



**UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN**

Universitätsbibliothek Paderborn

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

Universität Paderborn

Paderborn, 2013

urn:nbn:de:hbz:466:1-16164

AMTLICHE MITTEILUNGEN

Verkündungsblatt der Universität Paderborn (AM. Uni. Pb.)

Nr. 51 / 13 vom 31. Mai 2013

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

Vom 31. Mai 2013



UNIVERSITÄT PADERBORN
Die Universität der Informationsgesellschaft

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

Vom 31. Mai 2013

Aufgrund des § 2 Abs. 4 und § 64 Abs. 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG) vom 31. Oktober 2006 (GV. NRW. S. 474), zuletzt geändert durch Art. 1 des Gesetzes zur Änderung des Hochschulgesetzes und des Kunsthochschulgesetzes vom 18. Dezember 2012 (GV. NRW. 2012 S. 672), hat die Universität Paderborn die folgende Ordnung erlassen:

INHALTSÜBERSICHT

Teil I	Allgemeines	
§ 34	Zugangs- und Studienvoraussetzungen	4
§ 35	Studienbeginn	4
§ 36	Studienumfang	4
§ 37	Erwerb von Kompetenzen	4
§ 38	Module	4
§ 39	Praxissemester	5
§ 40	Profilbildung	5
Teil II	Art und Umfang der Prüfungsleistungen	
§ 41	Zulassung zur Masterprüfung	6
§ 42	Prüfungsleistungen und Formen der Leistungserbringung	6
§ 43	Masterarbeit	6
§ 44	Bildung der Fachnote	6
Teil III	Schlussbestimmungen	
§ 45	Inkrafttreten und Veröffentlichung	7
Anhang		
Studienverlaufsplan		
Modulbeschreibungen		

Teil I

Allgemeines

§ 34

Zugangs- und Studienvoraussetzungen

Über die in § 4 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 aktiven und 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 zu Semesterbeginn bekannt gegeben, wie die Prüfungsleistung konkret zu erbringen ist. Dies gilt entsprechend für den Nachweis der Studienleistungen und der aktiven und 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
Inkrafttreten und Veröffentlichung

- (1) Diese besonderen Bestimmungen der Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Lehramt an Berufskollegs mit der Großen beruflichen Fachrichtung Maschinenbautechnik treten am 01. Oktober 2013 in Kraft.
- (2) Sie werden in den Amtlichen Mitteilungen der Universität Paderborn veröffentlicht.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Fakultätsrats der Fakultät für Maschinenbau vom 10. Oktober 2012 im Benehmen mit dem Ausschuss für Lehrerbildung (AfL) vom 19. Juli 2012 sowie nach Prüfung der Rechtmäßigkeit durch das Präsidium der Universität Paderborn vom 10. Oktober 2012.

Paderborn, den 31. Mai 2013

Der Präsident
der Universität Paderborn


Professor Dr. Nikolaus Risch

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
Angewandte Energietechnik	12
Angewandte Mechanik	12
Automobiltechnik	12
Dynamik mechatronischer Systeme	12
Entwurf mechatronischer Systeme	12
Fertigungsintegrierter Umweltschutz	12
Verbindungstechnik	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
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

Angewandte Energietechnik					
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
(wird ergänzt)	360 h	12	1., 2. Sem.	Jedes Jahr	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen und Lehrformen			Kontaktzeit	Selbststudium
	1. Kältetechnik und Wärmepumpentechnik (V2 Ü1)			45 h	75 h
	2. Energieeffiziente Wärmeübertragungsmethoden (V2 Ü1)			45 h	75 h
	3. Anlagentechnik (V2 Ü1)			45 h	75 h
	4. Berechnung von Stoffdaten (V1 Ü2)			45 h	75 h
	5. Molekulare Thermodynamik (V2 Ü1)			45 h	75 h
	6. FEM in der Produktentwicklung 1 (V2 Ü1)			45 h	75 h
	7. Rationelle Energienutzung (V2 Ü1)			45 h	75 h
	8. Verdampfung und Kondensation (V2 Ü1)			45 h	75 h
	<p>Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen.</p> <p>Die erste Veranstaltung ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.</p>				
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen				
	<p>Kenntnis der wesentlichen Grundlagen der Kälte- und der Wärmepumpentechnik sowie der wichtigsten Methoden und der mathematisch-physikalischen Grundlagen der Energietechnik und ihrer Prozesse.</p> <p>Fähigkeit, die Methoden zur Lösung konkreter Aufgabenstellungen anzuwenden, unterschiedliche Techniken zu bewerten und für spezielle Anwendungsfälle die geeignete Anlage zu berechnen und auszulegen.</p>				
3	Inhalte				
	<p>1. Kältetechnik und Wärmepumpentechnik</p> <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 - Exergiebetrauchtungen zu diesen Maschinen 				

	<ul style="list-style-type: none"> - Arten und Charakteristika mehrstufiger Maschinen • 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 im kommentierten Vorlesungsverzeichnis beschrieben.</p>
4	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesungen, Übungen, Selbststudium</p>
5	<p>Gruppengröße</p> <p>Vorlesung: 20 – 50 TN, Übung: 20 – 50 TN</p>
6	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>-</p>
7	<p>Empfohlene Vorkenntnisse</p> <p>Thermodynamik 1, Thermodynamik 2</p>
8	<p>Prüfungsformen</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 die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Bestandene Modulabschlussprüfung sowie erfolgreich absolvierte Studienleistungen in Form eines Gesprächs mit einer Dauer von ca. 30 Minuten in den beiden gewählten Wahlpflichtfächern</p>
10	<p>Modulbeauftragter</p> <p>Prof. Dr. J. Vrabec</p>

Angewandte Mechanik					
Nummer	Workload	Credits	Studien- semeste r	Häufigkeit des Angebots	Dauer
(wird ergänzt)	360 h	12	1., 2. Sem.	Jedes Jahr	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen und Lehrformen			Kontaktzeit	Selbststudium
	1. Strukturanalyse (V2 Ü1)			45 h	75 h
	2. FEM in der Produktentwicklung 1 (V2 Ü1)			45 h	75 h
	3. Festigkeitsoptimiertes und bruchsicheres Gestalten (V2 Ü1)			45 h	75 h
	4. Betriebsfestigkeit (V2 Ü1)			45 h	75 h
	5. Ermüdungsrisse (V2 Ü1)			45 h	75 h
	6. FEM in der Produktentwicklung 2 (V2 Ü1)			45 h	75 h
	7. Rechnergestützte Produktoptimierung- Praxisbeispiele (V2 Ü1)			45 h	75 h
	8. Materialsimulation (V2 Ü1)			45 h	75 h
	<p>Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen. Die erste Veranstaltung ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.</p>				
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen				
	<p>Vermittlung der Methoden der Strukturanalyse bei der Entwicklung technischer Produkte und Strukturen.</p> <p>Kenntnisse von Leichtbaustrukturen, Kerb- und Rissproblemen</p> <p>Vermittlung der Grundlagen der FEM anhand strukturmechanischer Fragestellungen</p> <p>Kenntnis der Grundlagen zur Vermeidung von Schäden in technischen Produkten und Strukturen infolge von Betriebsbelastungen.</p> <p>Fähigkeit, die Kenntnisse und Methoden mittels eines in der Praxis eingesetzten FE-Programmsystems auf Fragestellungen der mechanischen Strukturanalyse anzuwenden</p>				
3	Inhalte				
	<p>1. Strukturanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung • Methoden der Strukturanalyse 				

	<ul style="list-style-type: none">• Strukturanalyse von Leichtbaustrukturen• Beeinflussung des Strukturverhaltens durch Kerben• Beeinflussung des Strukturverhaltens durch Risse• Beispiele für Festigkeits- und Bruchsicherheitsnachweise <p>Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis beschrieben.</p>
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Selbststudium
5	Gruppengröße Vorlesung: 20 – 40 TN, Übung: 20 – 40 TN
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) -
7	Empfohlene Vorkenntnisse -
8	Prüfungsformen 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 die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulabschlussprüfung sowie erfolgreich absolvierte Studienleistungen in Form eines Gesprächs mit einer Dauer von ca. 30 Minuten in den beiden gewählten Wahlpflichtfächern
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. H. Richard

Automobiltechnik					
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
(wird ergänzt)	360 h	12	1., 2. Sem.	Jedes Jahr	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen und Lehrformen			Kontaktzeit	Selbststudium
	1. Automobiltechnik I (V2 Ü1)			45 h	75 h
	2. Automobiltechnik II (V2 Ü1)			45 h	75 h
	3. Karosserietechnologie (V2 Ü1)			45 h	75 h
	4. Mechatronische Systeme im Kraftfahrzeug (V2 Ü1)			45 h	75 h
	5. Fahrzeugakustik (V2 Ü1)			45 h	75 h
	6. Dynamik von Fahrzeugsystemen (V2 Ü1)			45 h	75 h
	7. Betriebsfestigkeit (V2 Ü1)			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 (learningoutcomes) / Kompetenzen				
	Kenntnis der physikalischen Grundlagen, die den Betrieb eines Kraftfahrzeugs bestimmen, Überblick über das komplexe System Automobil mit seinen Teilsystemen und deren Lösungsansätzen, Verständnis für die Zusammenhänge mit den resultierenden Fahreigenschaften Kenntnis der Auslegungsmethoden zur Erzielung vorgegebener Fahreigenschaften Fähigkeit, die Methoden und Kenntnisse auf konkrete Aufgabenstellungen der Automobiltechnik anzuwenden				
3	Inhalte				
	1. Automobiltechnik I Behandlung der wesentlichen Aspekte der Geradeausfahrt von Kraftfahrzeugen: <ul style="list-style-type: none"> • Fahrwiderstände wie z.B. Radwiderstände, Luftwiderstände, Steigungs- und Beschleunigungswiderstände • Leistungsbedarf eines Kraftfahrzeugs • Kraftfahrzeugantriebe als Leistungsquellen • Fahrleistungen und Fahrgrenzen 				

	<ul style="list-style-type: none">• Bremsen, Bremskraftverteilung <p>Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis beschrieben.</p>
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Selbststudium
5	Gruppengröße Vorlesung: 20 – 40 TN, Übung: 20 – 40 TN
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) -
7	Empfohlene Vorkenntnisse -
8	Prüfungsformen 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 die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulabschlussprüfung sowie erfolgreich absolvierte Studienleistungen in Form eines Gesprächs mit einer Dauer von ca. 30 Minuten in den beiden gewählten Wahlpflichtfächern
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. T. Tröster

Dynamik mechatronischer Systeme					
Nummer	Workload	Credits	Studien- semeste r	Häufigkeit des Angebots	Dauer
(wird ergänzt)	360 h	12	1., 2. Sem.	Jedes Jahr	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen und Lehrformen			Kontaktzeit	Selbststudium
	1. Mehrkörperdynamik (V2 Ü1)			45 h	75 h
	2. Fahrzeugdynamik (V2 Ü1)			45 h	75 h
	3. Piezoelektrische Systeme – Entwurf und Anwendung (V2 Ü1)			45 h	75 h
	4. Fahrzeugakustik (V2 Ü1)			45 h	75 h
	5. Höhere Regelungstechnik (V2 Ü1)			45 h	75 h
	6. Hydraulische Systeme in der Mechatronik (V2 Ü1)			45 h	75 h
	7. Biomechanik des menschlichen Bewegungsapparats (V2 Ü1)			45 h	75 h
	8. Betriebsfestigkeit (V2 Ü1)			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 (learningoutcomes) / Kompetenzen				
	Fähigkeit, selbständig die dynamischen Gleichungen von komplexen mechanischen Systemen, z.B. Fahrzeug-Fahrweg-Systemen, rechnergestützt zu erstellen und zu lösen.				
	Kenntnisse piezoelektrischer Systeme, insbesondere der Berechnungsmethoden für den Entwurf dynamisch betriebener Systeme und die industriellen Anwendungsgebiete; Fähigkeit, Schwingungsmesstechnik einzusetzen und die Messergebnisse PC-basiert auszuwerten.				
3	Inhalte				
	1. Mehrkörperdynamik				
	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung: Vektoren, Tensoren, Matrizen • Kinematische Grundlagen: Koordinationssysteme, Transformationen, Kinematik von starren Körpern und von Mehrkörpersystemen • Kinetische Grundlagen: Kinetische Energie und Energiesatz. 				

	<p>Trägheitseigenschaften starrer Körper, Impuls- und Drallsatz.</p> <ul style="list-style-type: none">• Prinzip der virtuellen Arbeit, Prinzipie 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 im kommentierten Vorlesungsverzeichnis beschrieben.</p>
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Selbststudium
5	Gruppengröße Vorlesung: 20 – 40 TN, Übung: 20 – 40 TN
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) -
7	Empfohlene Vorkenntnisse Grundkenntnisse in Mathematik und Mechanik
8	Prüfungsformen 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 die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulabschlussprüfung sowie erfolgreich absolvierte Studienleistungen in Form eines Gesprächs mit einer Dauer von ca. 30 Minuten in den beiden gewählten Wahlpflichtfächern
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. W. Sextro

Entwurf mechatronischer Systeme					
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
(wird ergänzt)	360 h	12	1., 2. Sem.	Jedes Jahr	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen und Lehrformen			Kontaktzeit	Selbststudium
	1. Modellbasierter Entwurf mechatronischer Systeme (V2 Ü1)			45 h	75 h
	2. Digitale Steuerungen und Regelungen (V2 Ü1)			45 h	75 h
	3. Echtzeitsimulation mit HiL-Praktikum (V2 P1)			45 h	75 h
	4. Hydraulische Systeme in der Mechatronik (V2 Ü1)			45 h	75 h
	5. Mehrkörperdynamik (V2 Ü1)				
	6. Innovations- und Entwicklungsmanagement (V2 Ü1)				
	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 (learningoutcomes) / Kompetenzen				
	Die Studierenden kennen das Vorgehen und die Methoden beim modellbasierten Entwurf mechatronischer Systeme und können dies an komplexeren Aufgabenstellungen, insbesondere auch im Zusammenhang mit dem Entwurf von Regelungen, anwenden. Sie kennen die Verwendung von Modellen in Model-, Software- und Hardware-in-the-Loop-Umgebungen und sind in der Lage, Systemmodelle für diese Techniken bedarfsgerecht zu erstellen.				
3	Inhalte				
	1. Modellbasierter Entwurf mechatronischer Systeme				
	<ul style="list-style-type: none"> • Allgemeines Vorgehen beim modellbasierten Entwurf in der Mechatronik, V-Modell. Vergleich mit dem Konstruktiven Entwurf • Strukturierungsprinzipien für mechatronische Systeme. Umgebungs-, Anregungs- und Bewertungsmodell (Bewertungskriterien) • Modellbasierte Auslegung des passiven Grundsystems. Analyse und Bewertung • Steuerbarkeits- und Beobachtbarkeitsanalyse zur Festlegung des Aktor- und Sensorkonzepts 				

	<ul style="list-style-type: none">• Zeit- und Frequenzbereichsmethoden zur Analyse des dynamischen Verhaltens• Regelungsentwurf• Gesamtsystemoptimierung• Model-, Software- und Hardware-in-the-Loop-Simulation <p>Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis beschrieben.</p>
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Selbststudium
5	Gruppengröße Vorlesung: 20 – 40 TN, Übung: 20 – 40 TN
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) -
7	Empfohlene Vorkenntnisse -
8	Prüfungsformen 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 die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulabschlussprüfung sowie erfolgreich absolvierte Studienleistungen in Form eines Gesprächs mit einer Dauer von ca. 30 Minuten in den beiden gewählten Wahlpflichtfächern
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. A. Trächtler

Fertigungsintegrierter Umweltschutz					
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
(wird ergänzt)	360 h	12	1., 2. Sem.	Jedes Jahr	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen und Lehrformen			Kontaktzeit	Selbststudium
	1. Grundlagen des fertigungsintegrierten Umweltschutzes (V3)			45 h	75 h
	2. Sicherheitstechnik und -management (V3)			45 h	75 h
	3. Rationelle Energienutzung (V2 Ü1)			45 h	75 h
	4. Energieeffiziente Wärmeübertragungsmethoden (V2 Ü1)			45 h	75 h
	5. Umweltanalytik (V1 P2)			45 h	75 h
	6. Allgemeines Recht und Vertragsrecht für Ingenieure (V2 Ü1)			45 h	75 h
	7. Bio-Verfahrenstechnik (V2 Ü1)			45 h	75 h
	8. Apparatebau (V2 Ü1)			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 (learningoutcomes) / Kompetenzen				
	<p>Kenntnisse der Grundzüge der Ökologie, der einschlägigen Normen im Bereich betrieblicher Umweltschutz und -management, wichtiger Verfahren zur umweltintegrierten Produktion, ingenieurmäßigen Methoden in den Bereichen Umweltschutz, Sicherheitstechnik und Energienutzung. Außerdem Kenntnisse über Stellung und Tätigkeitsfelder der Betriebsbeauftragten für Immissions-, Gewässer- und Strahlenschutz sowie zur Abfallwirtschaft und zum Gefahrstoff-/gutmanagement.</p> <p>Fähigkeit, die Notwendigkeit von Aktionen im betrieblichen prozess- und produktbezogenen Umweltschutz einzuschätzen und zu bewerten, Verfahren der umweltintegrierten Produktion mit Blick auf Abwasser- und Abluftreinigung sowie Abfallbehandlung oder Energieeffizienz sinnvoll auswählen zu können. Weiterhin die Fertigkeit ein betriebliches Umweltmanagementsystems aufzubauen und fortzuschreiben.</p>				
3	Inhalte				
	<p>1. Grundlagen des fertigungsintegrierten Umweltschutzes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung: Umweltsituation, Nahrungskette, Instrumente der staatlichen 				

	<p>Lenkung, Aufgaben der umweltintegrierten Produktion.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 • Produktbezogener Umweltschutz durch den „Blauen Engel“ etc. • Integrierte Managementsysteme: Qualität, Umweltschutz, Arbeitssicherheit, Innovationsmanagement <p>Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis beschrieben.</p>
4	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesungen, Übungen, Selbststudium</p>
5	<p>Gruppengröße</p> <p>Vorlesung: 20 – 40 TN, Übung: 20 – 40 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>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 die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Bestandene Modulabschlussprüfung sowie erfolgreich absolvierte Studienleistungen in Form eines Gesprächs mit einer Dauer von ca. 30 Minuten in den beiden gewählten Wahlpflichtfächern</p>
10	<p>Modulbeauftragter</p> <p>Prof. Dr. H.-J. Schmid</p>

Verbindungstechnik					
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
(wird ergänzt)	360 h	12	1., 2. Sem.	Jedes Jahr	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen und Lehrformen			Kontaktzeit	Selbststudium
	1. Mechanische Fügeverfahren (V2 Ü1)			45 h	75 h
	2. Klebtechnische Fügeverfahren (V2 Ü1)			45 h	75 h
	3. Thermische Fügeverfahren (V2 Ü1)			45 h	75 h
	4. Fügen von Kunststoffen (V2 P1)			45 h	75 h
	<p>Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen.</p> <p>Die erste Veranstaltung ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.</p>				
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen				
	<p>Das Modul vermittelt einen umfassenden Überblick über den Stand wirtschaftlich und technologisch relevanter, industrieller Fügeverfahren, mit denen sich bezogen auf artgleiche und artverschiedene Werkstoffe Zusammenhalt schaffen lässt. Neben thermischen Fügeverfahren zum Verbinden metallischer Werkstoffe sowie dem Fügen von Kunststoffen werden klebtechnische und mechanische Fügeverfahren vorgestellt, mit denen metallische und nichtmetallische Werkstoffe sowohl untereinander als auch in Kombination verbunden werden und somit zum Herstellen von Mischbauweisen genutzt werden können. Dabei lernen die Hörer/innen neben den jeweiligen Einsatzgebieten die verfahrenstechnischen Grundlagen, die Auswirkungen von Werkstoff, Konstruktion und Fertigung auf die Verbindungseigenschaften sowie konkrete Anwendungsbeispiele kennen. Hierbei wird auch die Hybridfügetechnik, als Kombination zweier Fügeverfahren, behandelt. Ferner werden Grundlagen zur werkstoff-, beanspruchungs- und fertigungsgerechten Gestaltung vermittelt. Im Vordergrund steht die Vermittlung des für die Auswahl und den Einsatz der Fügeverfahren notwendigen Wissens.</p>				
3	Inhalte				
	<p>1. Mechanische Fügeverfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die mechanische Fügetechnik, Abgrenzung gegenüber anderen Fügeverfahren • Nietverfahren, Verbinden mit Funktionselementen, Clinchverfahren, linienförmiges umformtechnisches Fügen, Direktverschrauben, Bolzensetzen, aktuelle Verfahrensentwicklungen • Verfahrensdarstellungen, Werkzeuge, Fügeeinrichtungen 				

	<ul style="list-style-type: none"> • Qualitätssicherung und Prüfung mechanisch gefügter Verbindungen • Verbindungseigenschaften, Einsatzgesichtspunkte, Anwendungen • Kombination des mechanischen Fügens mit anderen Verfahren (Hybridfügen) • Reparatur und Recycling mechanisch gefügter Verbindungen • Praktische Präsentation von Werkzeugen und Fügeeinrichtungen • Durchführung von Fügeprozessen und praktische Charakterisierung der qualitätsrelevanten Verbindungsausprägungen <p>Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis beschrieben.</p>
4	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesungen, Übungen, Selbststudium</p>
5	<p>Gruppengröße</p> <p>Vorlesung: 20 – 40 TN, Übung: 20 – 40 TN</p>
6	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>-</p>
7	<p>Empfohlene Vorkenntnisse</p> <p>Werkstoffkunde</p>
8	<p>Prüfungsformen</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 die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Bestandene Modulabschlussprüfung sowie erfolgreich absolvierte Studienleistungen in Form eines Gesprächs mit einer Dauer von ca. 30 Minuten in den beiden gewählten Wahlpflichtfächern</p>
10	<p>Modulbeauftragter</p> <p>Prof. Dr. G. Meschut</p>

Informationsmanagement für Public Safety & Security (PSS)					
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
(wird ergänzt)	360 h	12	1., 2. Sem.	Jedes Jahr	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen und Lehrformen			Kontaktzeit	Selbststudium
	1. Informationsmanagement für Public Safety & Security (PSS) (V2 Ü1)			45 h	75 h
	2. Gefahrenabwehr und Havariemanagement (V2 Ü1)			45 h	75 h
	3. Sicherheitstechnik und -management (V3)			45 h	75 h
	4. Intensivseminar „Public Safety & Security (PSS)“ (S5)			75 h	45 h
	5. CAE-Anwendungsprogrammierung in einer höheren Programmiersprache (V2 Ü1)			45 h	75 h
	6. Grundlagen der Mensch-Maschine-Wechselwirkung (V2 Ü1)			45 h	75 h
	7. Grundlagen des fertigungsintegrierten Umweltschutzes (V3)			45 h	75 h
	8. Allgemeines Recht und Vertragsrecht für Ingenieure (V2 Ü1)			45 h	75 h
	<p>Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen.</p> <p>Die erste Veranstaltung ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.</p>				
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen				
	<p>Das Modul vermittelt den Studierenden Grundlagenwissen des Informationsmanagements und Wissen im Bereich der „zivilen Sicherheit“. Dazu werden der Bereich selbst und die darin angesiedelte Organisationen sowie deren Aufgabenfelder und Führungsstrukturen einschließlich der Kommunikation als wichtiges Management-Werkzeug und verschiedene Kommunikationstechniken betrachtet.</p> <p>Praktische Beispiele im Verlaufe der gesamten Vorlesung werden genutzt, um systematisch Anforderungen an solche Systeme abzuleiten.</p>				
3	Inhalte				
	<p>1. Informationsmanagement für Public Safety & Security (PSS)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einsatzführung und Aufgaben der Feuerwehr 				

	<ul style="list-style-type: none">• 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 im kommentierten Vorlesungsverzeichnis beschrieben.</p>
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Selbststudium, Intensivseminar
5	Gruppengröße Vorlesung: 20 – 40 TN, Übung: 20 – 40 TN
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) -
7	Empfohlene Vorkenntnisse -
8	Prüfungsformen 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 die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulabschlussprüfung sowie erfolgreich absolvierte Studienleistungen in Form eines Gesprächs mit einer Dauer von ca. 30 Minuten in den beiden gewählten Wahlpflichtfächern
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. R. Koch

Innovations- und Produktionsmanagement					
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
(wird ergänzt)	360 h	12	1., 2. Sem.	Jedes Jahr	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen und Lehrformen			Kontaktzeit	Selbststudium
	1.Strategisches Produktionsmanagement (V2 Ü1)			45 h	75 h
	2.Innovations- und Entwicklungsmanagement (V2 Ü1)			45 h	75 h
	3.Projektabwicklung im Anlagen- und Maschinenbau (V2 Ü1)			45 h	75 h
	4.Konstruktionsmethodik (V2 Ü1)			45 h	75 h
	5.Grundlagen des fertigungsintegrierten Umweltschutzes (V3)			45 h	75 h
	6.Allgemeines Recht und Vertragsrecht für Ingenieure (V2 Ü1)				
	<p>Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen.</p> <p>Die erste Veranstaltung ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.</p>				
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen				
	<p>Die Hörerinnen und Hörer erhalten einen Überblick über die Methoden der strategischen Führung von produzierenden Industrieunternehmen. Sie kennen die Systematik der Planung und Durchführung von komplexen Restrukturierungsprojekten in der Industrie. Sie sind in der Lage, bei der Entwicklung von Geschäfts-, Produktions- und Technologiestrategien für industrielle Produktionsunternehmen maßgeblich mitzuarbeiten. Im Rahmen einer Fallstudie wird ein durchgeführtes Beratungsprojekt bearbeitet, in dem ausgehend von einer umfassenden Analyse der heutigen Situation der betrachteten Branche sowie der Antizipation von Markt- und Technologieentwicklungen Optionen zur strategischen Positionierung des Unternehmens erarbeitet werden. Die Hörer und Hörerinnen erhalten Einblicke in Methoden des Innovationsmanagements sowie in Methoden des Entwicklungsmanagements. Ergänzend werden Konstruktionsmethoden, Methoden zur Projektabwicklung und rechtliche Grundlagen vertieft.</p> <p>Spezifische Methodenkompetenzen:</p> <p>Methoden der strategischen Unternehmensführung</p>				

3	<p>Inhalte</p> <p>1. 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 Zukünfte 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 im kommentierten Vorlesungsverzeichnis beschrieben.</p>
4	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesungen, Übungen, Selbststudium</p>
5	<p>Gruppengröße</p> <p>Vorlesung: 20 – 40 TN, Übung: 20 – 40 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>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 die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Bestandene Modulabschlussprüfung sowie erfolgreich absolvierte Studienleistungen in Form eines Gesprächs mit einer Dauer von ca. 30 Minuten in den beiden gewählten Wahlpflichtfächern</p>
10	<p>Modulbeauftragter</p> <p>Prof. Dr.-Ing. J. Gausemeier</p>

Konstruktion					
Nummer	Workload	Credits	Studien- semeste r	Häufigkeit des Angebots	Dauer
(wird ergänzt)	360 h	12	1., 2. Sem.	Jedes Jahr	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen und Lehrformen			Kontaktzeit	Selbststudium
	1. Konstruktionsmethodik (V2 Ü1)			45 h	75 h
	2. Industriebetriebe (V2 P1)			45 h	75 h
	3. Form- und Lagetoleranzen (V2 Ü1)			45 h	75 h
	4. Methoden des Qualitätsmanagements (V2 Ü1)			45 h	75 h
	5. Konstruktive Gestaltung (V2 Ü1)			45 h	75 h
	6. Simulationstechnik (V2 Ü1)			45 h	75 h
	7. Korrosion und Korrosionsschutz (V2 P1)			45 h	75 h
	8. Projektabwicklung im Anlagen- und Maschinenbau (V2 Ü1)			45 h	75 h
	<p>Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen.</p> <p>Die erste Veranstaltung ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.</p>				
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen				
	<p>Die Studierenden erwerben ein grundständiges Verständnis für den Entstehungsprozess eines Produkts sowohl aus technischer als auch aus organisatorischer Sicht. Sie erfahren, wie systematische Vorgehensweise, Gestaltung, Kreativität und Kooperation im Entwicklungsablauf zusammenwirken und erwerben damit menschliche, methodische und fachliche Kompetenz für die Mitarbeit in oder Leitung von Entwicklungsprojekten.</p> <p>Darüber hinaus verstehen sie die Zusammenhänge zwischen Prozessen, die in Maschinen- und Anlagen ablaufen und den dafür erforderlichen Antrieben. Sie kennen die Arbeitsweise und die Eigenschaften der Komponenten industrieller Antriebssysteme. Die Studierenden sind in der Lage, geeignete Antriebssysteme für Arbeitsprozesse auszuwählen sowie die Antriebe zu berechnen und zu gestalten.</p> <p>Weiter werden die Grundlagen der Form- und Lagetolerierung vermittelt, die als Basiswissen für die Zusammenarbeit zwischen Entwicklung, Fertigung und Qualitätswesen sowie für eine Zertifizierung nach ISO 9000 ff. unerlässlich sind.</p>				

	<p>Spezifische Schlüsselkompetenzen:</p> <p>Die Studierenden erfahren, wie systematische Vorgehensweise, Gestaltung, Kreativität und Kooperation im Entwicklungsablauf zusammenwirken und erwerben damit menschliche, methodische und fachliche Kompetenz für die Mitarbeit in oder Leitung von Entwicklungsprojekten.</p>
3	<p>Inhalte</p> <p>1. Konstruktionsmethodik</p> <p>Grundlagen, Allgemein einsetzbare Lösungsmethoden, Produktplanung, Konzeption und Gestaltung, Fehlervermeidung, Kostenstrukturen und Kostenabschätzung</p> <p>Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis beschrieben.</p>
4	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesungen, Übungen, Praktikum, Selbststudium</p>
5	<p>Gruppengröße</p> <p>Vorlesung: 30 – 100 TN, Übung: 10 – 30 TN</p>
6	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>-</p>
7	<p>Empfohlene Vorkenntnisse</p> <p>Technische Darstellung, Technische Mechanik, Maschinenelemente-Grundlagen</p>
8	<p>Prüfungsformen</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 die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Bestandene Modulabschlussprüfung sowie erfolgreich absolvierte Studienleistungen in Form eines Gesprächs mit einer Dauer von ca. 30 Minuten in den beiden gewählten Wahlpflichtfächern</p>
10	<p>Modulbeauftragter</p> <p>Prof. Dr. D. Zimmer</p>

Kunststofftechnik					
Nummer	Workload	Credits	Studien- semeste r	Häufigkeit des Angebots	Dauer
(wird ergänzt)	360 h	12	1., 2. Sem.	Jedes Jahr	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen und Lehrformen			Kontaktzeit	Selbststudium
	1. Kunststofftechnologie 1 (V2 Ü1)			45 h	75 h
	2. Mehrkomponententechnik (V2 Ü1)			45 h	75 h
	3. FEM in der Werkstoffsimulation (V2 Ü1)			45 h	75 h
	4. Fügen von Kunststoffen (V2 P1)			45 h	75 h
	5. Rheologie (V2 P1)			45 h	75 h
	6. CFD-Methoden in der Verfahrenstechnik (V1 Ü2)			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 (learningoutcomes) / Kompetenzen				
	Kenntnisse der wichtigsten Urformverfahren in der Kunststofftechnik und deren mathematisch-physikalische Beschreibung, Verständnis der grundlegenden Prozesse und wichtigsten Verfahren zur Herstellung von Kunststoffprodukten				
	Befähigung zur Anwendung der Methoden zur Auslegung von Verfahren und zur Auslegung von Produkten				
	Theoretisches und praktisches Verständnis der Finite-Element-Methode und Befähigung, diese zur Lösung verschiedener maschinenbaulicher Aufgabenstellungen anzuwenden				
3	Inhalte				
	1. Kunststofftechnologie 1				
	<ul style="list-style-type: none"> • Erhaltungssätze • Stoffdaten für die mathematische Beschreibung von Verarbeitungsprozessen • Einfache isotherme Strömungen, Nichtisotherme Strömungen • Verarbeitung auf Schneckenmaschinen (Feststoff fördern - Aufschmelzen und Schmelzeförderung, Prozeßverhalten) • Strömung in Werkzeugen • Kühlen • Kalandrieren, • Spritzgießen von Thermoplasten und von Duromeren 				

	<ul style="list-style-type: none">• Fließpressen <p>Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis beschrieben.</p>
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Selbststudium
5	Gruppengröße Vorlesung: 20 – 40 TN, Übung: 20 – 40 TN
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) -
7	Empfohlene Vorkenntnisse -
8	Prüfungsformen 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 die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulabschlussprüfung sowie erfolgreich absolvierte Studienleistungen in Form eines Gesprächs mit einer Dauer von ca. 30 Minuten in den beiden gewählten Wahlpflichtfächern
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. V. Schöppner

Kunststoff-Maschinenbau					
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
(wird ergänzt)	360 h	12	1., 2. Sem.	Jedes Jahr	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen und Lehrformen			Kontaktzeit	Selbststudium
	1. Auslegen von Schneckenmaschinen (V2 Ü1)			45 h	75 h
	2. Industriebetriebe (V2 P1)			45 h	75 h
	3. Hydraulische Systeme in der Mechatronik (V2 Ü1)			45 h	75 h
	4. Leichtbau I (V2 Ü1)			45 h	75 h
	5. Korrosion und Korrosionsschutz (V2 P1)			45 h	75 h
	6. Festigkeitsoptimiertes und bruchsicheres Gestalten (V2 Ü1)			45 h	75 h
	<p>Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen.</p> <p>Die erste Veranstaltung ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.</p>				
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen				
	Expertise im Bereich der Auslegung von Schneckenmaschinen schaffen				
3	Inhalte				
	<p>1. Auslegen von Schneckenmaschinen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einleitung und Spezifikation, Funktionszonen • Materialdaten und Messung • Feststoffförderung • Einzugszone, Nutbuchse • Aufschmelzen • Barrierschnecke • Schmelzeförderung, Scher- und Mischteile • Durchsatzberechnung und gewünschte Prozessverläufe • Scale-Up von Einschneckenextrudern • Antriebsauslegung • Gleichläufige Doppelschneckenextruder und Scale-Up • Gegenläufige Doppelschneckenextruder • Schneckenzeichnungen, Toleranzen, Werkstoffe und Oberflächen 				

	Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis beschrieben.
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Selbststudium
5	Gruppengröße Vorlesung: 20 – 40 TN, Übung: 20 – 40 TN
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) -
7	Empfohlene Vorkenntnisse -
8	Prüfungsformen 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 die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulabschlussprüfung sowie erfolgreich absolvierte Studienleistungen in Form eines Gesprächs mit einer Dauer von ca. 30 Minuten in den beiden gewählten Wahlpflichtfächern
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. V. Schöppner

Kunststoffverarbeitung					
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
(wird ergänzt)	360 h	12	1., 2. Sem.	Jedes Jahr	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen und Lehrformen			Kontaktzeit	Selbststudium
	1. Simulationsverfahren in der Kunststofftechnik (V1 Ü2)			45 h	75 h
	2. Werkstoffmechanik der Kunststoffe (V2 Ü1)			45 h	75 h
	3. Fügen von Kunststoffen (V2 P1)			45 h	75 h
	4. Werkzeuge der Kunststoffverarbeitung (V2 Ü1)			45 h	75 h
	5. Statistische Methoden der Verfahrenstechnik (V2 Ü1)			45 h	75 h
	6. Rheologie (V2 Ü1)			45 h	75 h
	7. Modellierung und Simulation von Polymerprozessen (V2 P1)			45 h	75 h
	8. Materialsimulation (V2 Ü1)				
	<p>Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen.</p> <p>Die erste Veranstaltung ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.</p>				
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen				
	<p>Kenntnis der rechnerischen Verfahren zur Beschreibung und Simulation von Kunststoffen, insbesondere Wärmeüberübertragung und Strömungsverhalten in Kunststoffschmelzen</p> <p>Fähigkeit, die Verfahren auf Problemstellungen der Kunststofftechnik anzuwenden und gängige Softwaresysteme zu beherrschen</p>				
3	Inhalte				
	<p>1. Simulationsverfahren in der Kunststofftechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erhaltungssätze • Kombination der Erhaltungssätze mit der Materialbeschreibung • Übertragung auf die FE-Theorie • Wärmeübergangsmismen in der Kunststofftechnik • FE-Analyseprogramme: C-Mold, Polyflow, Antras • Wärmeübergangsberechnungen • Kühlstreckenberechnungen 				

	<ul style="list-style-type: none">• Modelltheorie <p>Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis beschrieben.</p>
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Selbststudium
5	Gruppengröße Vorlesung: 20 – 40 TN, Übung: 20 – 40 TN
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Master Maschinenbau, Master Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau
7	Empfohlene Vorkenntnisse -
8	Prüfungsformen 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 die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulabschlussprüfung sowie erfolgreich absolvierte Studienleistungen in Form eines Gesprächs mit einer Dauer von ca. 30 Minuten in den beiden gewählten Wahlpflichtfächern
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. E. Moritzer

Metallische Werkstoffe					
Nummer	Workload	Credits	Studien- semeste r	Häufigkeit des Angebots	Dauer
(wird ergänzt)	360 h	12	1., 2. Sem.	Jedes Jahr	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen und Lehrformen			Kontaktzeit	Selbststudium
	1. Materialermüdung (V2 Ü1)			45 h	75 h
	2. Hochtemperaturwerkstoffe (V2 Ü1)			45 h	75 h
	3. Experimentelle Methoden der Werkstoffkunde (V2 Ü1)			45 h	75 h
	4. Korrosion und Korrosionsschutz (V2 P1)			45 h	75 h
	5. Aufbau technischer Werkstoffe (V2 P1)			45 h	75 h
	6. Fachlabor Werkstoffkunde (P2 S1)			45 h	75 h
	7. Funktionswerkstoffe (V2 Ü1)			45 h	75 h
	<p>Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen.</p> <p>Die erste Veranstaltung ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.</p>				
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen				
	<p>Vermittlung der Grundkenntnisse des zyklischen Verformungsverhaltens technischer Werkstoffe und eines grundlegenden Verständnisses der bei der Materialermüdung ablaufenden Prozesse.</p> <p>Kenntnis der besonderen mechanischen Eigenschaften von Hochtemperaturwerkstoffen und der Mechanismen, welche diese Eigenschaften hervorrufen.</p> <p>Kenntnis der wichtigsten Verfahren zur Charakterisierung von Werkstoffen und der Ermittlung von Werkstoffeigenschaften.</p> <p>Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die an Laborproben erarbeiteten Grundlagen auf reale Bauteile zu übertragen, Potential und Grenzen für den Einsatz extrem belasteter Werkstoffe richtig abzuschätzen und die für konkrete werkstoffkundliche Fragestellungen optimale Untersuchungsmethode auszuwählen und anzuwenden.</p> <p>Spezifische Schlüsselkompetenzen:</p> <p>Fähigkeit zur qualitativen und quantitativen Behandlung spezieller werkstoffkundlicher</p>				

	Fragestellungen; Selbstständiges Arbeiten und Teamfähigkeit; Transfer zwischen Laborexperiment und realer Bauteilbeanspruchung, Fähigkeit zum selbstständigen Einarbeiten in neue Themengebiete.
3	Inhalte 1. Materialermüdung <ul style="list-style-type: none">• Definitionen• Experimentelle Methodik• Zyklische Verformung duktiler Festkörper• Rissbildung, Rissausbreitung• Lebensdauerberechnung• Auslegungskonzepte• Risschließeffekte• Ermüdungsverhalten nichtmetallischer Werkstoffe• Schadensuntersuchungen• Berechnungsbeispiele Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis beschrieben.
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Selbststudium
5	Gruppengröße Vorlesung: 20 – 40 TN, Übung: 20 – 40 TN
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) -
7	Empfohlene Vorkenntnisse Grundvorlesungen Chemie, Physik, Werkstoffkunde
8	Prüfungsformen 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 die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulabschlussprüfung sowie erfolgreich absolvierte Studienleistungen in Form eines Gesprächs mit einer Dauer von ca. 30 Minuten in den beiden gewählten Wahlpflichtfächern
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. H.J. Maier

Regelungs- und Steuerungstechnik					
Nummer	Workload	Credits	Studien- semeste r	Häufigkeit des Angebots	Dauer
(wird ergänzt)	360 h	12	1., 2. Sem.	Jedes Jahr	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen und Lehrformen			Kontaktzeit	Selbststudium
	1. Höhere Regelungstechnik (V2 Ü1)			45 h	75 h
	2. Nichtlineare Regelungen (V2 Ü1)			45 h	75 h
	3. Digitale Steuerungen und Regelungen (V2 Ü1)			45 h	75 h
	4. Ergänzende mathematische Methoden der Regelungstechnik (V2 Ü1)			45 h	75 h
	5. Mehrkörperdynamik (V2 Ü1)			45 h	75 h
	6. Numerische Methoden (V2 Ü1)			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 (learningoutcomes) / Kompetenzen				
	Kenntnis der fortgeschrittener Methoden der Regelungstechnik und deren Anwendung auf die Regelung mechatronischer Systeme				
	Fähigkeit, die Methoden zur Lösung spezifischer Problemstellungen anzuwenden und die Ergebnisse zu beurteilen				
3	Inhalte				
	1. 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 im kommentierten Vorlesungsverzeichnis beschrieben.				
4	Lehrformen				
	Vorlesungen, Übungen, Laborversuche, Selbststudium				

5	Gruppengröße Vorlesung: 20 – 40 TN, Übung: 20 – 40 TN
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) -
7	Empfohlene Vorkenntnisse Kenntnisse (Bachelor-Niveau) in Regelungstechnik, Modellbildung, Mechatronik, Mathematik
8	Prüfungsformen 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 die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulabschlussprüfung sowie erfolgreich absolvierte Studienleistungen in Form eines Gesprächs mit einer Dauer von ca. 30 Minuten in den beiden gewählten Wahlpflichtfächern
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. Trächtler

Simulation in der Verfahrens- und Kunststofftechnik					
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
(wird ergänzt)	360 h	12	1., 2. Sem.	Jedes Jahr	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen und Lehrformen			Kontaktzeit	Selbststudium
	1. Prozessmodellierung und -simulation (V1 Ü3)			60 h	60 h
	2. Simulationsverfahren in der Kunststofftechnik (V1 Ü2)			45 h	75 h
	3. Statistische Methoden der Verfahrenstechnik (V2 Ü1)			45 h	75 h
	4. CFD-Methoden in der Verfahrenstechnik (V1 Ü2)			45 h	75 h
	5. Berechnung von Stoffdaten (V1 Ü2)			45 h	75 h
	6. FEM in der Werkstoffsimulation (V2 Ü1)			45 h	75 h
	7. Molekulare Thermodynamik (V2 Ü1)				
	8. CAE-Anwendungsprogrammierung in einer höheren Programmiersprache (V2 Ü1)				
	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 (learningoutcomes) / Kompetenzen				
	Kenntnisse in Grundlagen der numerischen Simulation verfahrenstechnischer Prozesse. Grundkenntnisse in der Anwendung moderner Softwarepakete zur Prozesssimulation im Bereich der Fluidverfahrenstechnik (Aspen Plus), der Feststoffverfahrenstechnik (SolidSim) sowie der Polymerreaktionstechnik (Predici).				
	Fertigkeit, die Möglichkeiten <i>und</i> Grenzen moderner Simulationstools einschätzen zu können, den Aufwand für eine entsprechende Simulation abschätzen zu können, sowie einfache Prozesse modellmäßig beschreiben und mit Hilfe der adäquaten Tools zu simulieren.				
3	Inhalte				
	1. 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 				

	<ul style="list-style-type: none">• Simulation von Prozessen der Feststoffverfahrenstechnik mit SolidSim• Simulation von Prozessen der Polymerreaktionstechnik mit Predici <p>Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis beschrieben.</p>
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Selbststudium
5	Gruppengröße Vorlesung: 20 – 40 TN, Übung: 20 – 40 TN
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) -
7	Empfohlene Vorkenntnisse -
8	Prüfungsformen 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 die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulabschlussprüfung sowie erfolgreich absolvierte Studienleistungen in Form eines Gesprächs mit einer Dauer von ca. 30 Minuten in den beiden gewählten Wahlpflichtfächern
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. H.-J. Schmid

Verfahrenstechnische Anlagen					
Nummer	Workload	Credits	Studien- semeste r	Häufigkeit des Angebots	Dauer
(wird ergänzt)	360 h	12	1., 2. Sem.	Jedes Jahr	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen und Lehrformen			Kontaktzeit	Selbststudium
	1. Anlagentechnik (V2 Ü1)			45 h	75 h
	2. Reaktive Trennverfahren (V2 Ü1)			45 h	75 h
	3. Produktanalyse (V2 Ü1)			45 h	75 h
	4. Sicherheitstechnik und -management (V3)			45 h	75 h
	5. Apparatebau (V2 Ü1)			45 h	75 h
	6. Energieeffiziente Wärmeübertragungsmethoden (V2 Ü1)			45 h	75 h
	7. Partikelsynthese (V2 Ü1)			45 h	75 h
	8. Rechnergestützte Modellierung in der Fluidverfahrenstechnik (V2 Ü1)			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 (learningoutcomes) / Kompetenzen				
	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse in den Methoden zur Auslegung, Berechnung, Kostenermittlung und Projektentwicklung technischer Anlagen und Befähigung zur Anwendung der Methoden • Befähigung zur Verknüpfung der Grundoperationen der Verfahrenstechnik • Fähigkeit zur Charakterisierung der Produkteigenschaften 				
3	Inhalte				
	1. Anlagentechnik <ul style="list-style-type: none"> • Überblick • Bedarf und Planungsziele • Technische Konzeption • Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen • Projektentwicklung • Rechtliche Bestimmungen 				
	Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis beschrieben.				

4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Selbststudium
5	Gruppengröße Vorlesung: 20 – 40 TN, Übung: 20 – 40 TN
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) -
7	Empfohlene Vorkenntnisse -
8	Prüfungsformen 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 die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulabschlussprüfung sowie erfolgreich absolvierte Studienleistungen in Form eines Gesprächs mit einer Dauer von ca. 30 Minuten in den beiden gewählten Wahlpflichtfächern
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. E. Kenig

Verfahrenstechnische Prozesse					
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
(wird ergänzt)	360 h	12	1., 2. Sem.	Jedes Jahr	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen und Lehrformen			Kontaktzeit	Selbststudium
	1. Partikelsynthese (V2 Ü1)			45 h	75 h
	2. Anlagentechnik (V2 Ü1)			45 h	75 h
	3. CFD-Methoden in der Verfahrenstechnik (V1 Ü2)			45 h	75 h
	4. Chemische Verfahrenstechnik II (V2 Ü1)			60 h	60 h
	5. Prozessmodellierung und -simulation (V1 Ü3)			45 h	75 h
	6. Rechnergestützte Modellierung in der Fluidverfahrenstechnik (V2 Ü1)			45 h	75 h
	7. Rheologie (V2 P1)			45 h	75 h
	8. Statistische Methoden der Verfahrenstechnik (V2 Ü1)				
	<p>Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen.</p> <p>Die erste Veranstaltung ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.</p>				
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen				
	<p>Kenntnisse der relevanten Elementarprozesse bei der Partikelsynthese sowie deren formelmäßig Beschreibung. Kenntnisse der wichtigsten Prozessvarianten zur Partikelsynthese in flüssiger Phase und in der Gasphase.</p> <p>Fähigkeit, Partikelsyntheseprozesse zu verstehen und die Abhängigkeiten von den jeweiligen Betriebsparametern zu interpretieren. Fertigkeit, entsprechende Reaktoren ingenieurmäßig zu beschreiben und auszulegen.</p>				
3	Inhalte				
	<p>1. 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 				

	Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis beschrieben.
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Selbststudium
5	Gruppengröße Vorlesung: 20 – 40 TN, Übung: 20 – 40 TN
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) -
7	Empfohlene Vorkenntnisse -
8	Prüfungsformen 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 die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulabschlussprüfung sowie erfolgreich absolvierte Studienleistungen in Form eines Gesprächs mit einer Dauer von ca. 30 Minuten in den beiden gewählten Wahlpflichtfächern
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. H.-J. Schmid

Verlässlichkeit mechatronischer Systeme					
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
(wird ergänzt)	360 h	12	1., 2. Sem.	Jedes Jahr	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen und Lehrformen			Kontaktzeit	Selbststudium
	1. Verlässlichkeit mechatronischer Systeme (V2 Ü1)			45 h	75 h
	2. Schwingungsmessung und -analyse (V2 Ü1)			45 h	75 h
	3. Betriebsfestigkeit (V2 Ü1)			45 h	75 h
	4. Materialermüdung (V2 Ü1)			45 h	75 h
	5. Methoden des Qualitätsmanagements (V2 Ü1)			45 h	75 h
	6. Sicherheitstechnik und -management (V3)			45 h	75 h
	7. Innovations- und Entwicklungsmanagement (V2 Ü1)			45 h	75 h
	<p>Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen. Die erste Veranstaltung ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.</p>				
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen				
	wird ergänzt				
3	Inhalte				
	1. Verlässlichkeit mechatronischer Systeme				
	wird ergänzt				
	Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis beschrieben.				
4	Lehrformen				
	Vorlesungen, Übungen, Selbststudium				
5	Gruppengröße				
	Vorlesung: 20 – 40 TN, Übung: 20 – 40 TN				
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				

	-
7	Empfohlene Vorkenntnisse -
8	Prüfungsformen 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 die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulabschlussprüfung sowie erfolgreich absolvierte Studienleistungen in Form eines Gesprächs mit einer Dauer von ca. 30 Minuten in den beiden gewählten Wahlpflichtfächern
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. W. Sextro

Werkstoffmechanik					
Nummer	Workload	Credits	Studien- semeste r	Häufigkeit des Angebots	Dauer
(wird ergänzt)	360 h	12	1., 2. Sem.	Jedes Jahr	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen und Lehrformen 1.FEM in der Werkstoffsimulation (V2 Ü1) 2.Bruchmechanik (V2 P1) 3.Materialsimulation (V2 Ü1) 4.Elastomechanik (V2 Ü1) 5.Numerische Methoden (V2 Ü1) 6.Umformtechnik 1 (V2 Ü1) 7.Materialermüdung (V2 Ü1) 8.Festigkeitsoptimiertes und bruchsicheres Gestalten (V2 Ü1)			Kontaktzeit	Selbststudium
				45 h	75 h
				45 h	75 h
				45 h	75 h
				45 h	75 h
				45 h	75 h
				45 h	75 h
				45 h	75 h
				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 (learningoutcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Theoretisches und praktisches Verständnis der Finite-Element-Methode und Befähigung, diese zur Lösung verschiedener maschinenbaulicher Aufgabenstellungen anzuwenden • Kenntnisse der wichtigsten Berechnungsverfahren zur Bewertung von Bauteilen mit Schädigungen und Rissen • Kenntnisse des Materialverhaltens, der Materialsimulation und zuverlässiger computergestützter Simulationsverfahren Spezifische Schlüsselkompetenzen: Fähigkeit, Berechnungen des Material- und des Strukturverhaltens durchzuführen, mögliche Schwachstellen aufzudecken und notwendige konstruktive Änderungen vorzunehmen.				
3	Inhalte 1. FEM in der Werkstoffsimulation <ul style="list-style-type: none"> • Problemstellungen des Maschinenbaus: Elastische Probleme, Stationäre Wärmeleitung, Strömungsmechanik 				

	<ul style="list-style-type: none"> • Eindimensionale Finite-Element Formulierung • 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) <p>Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind im kommentierten Vorlesungsverzeichnis beschrieben.</p>
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Selbststudium
5	Gruppengröße Vorlesung: 20 – 40 TN, Übung: 20 – 40 TN
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) -
7	Empfohlene Vorkenntnisse -
8	Prüfungsformen 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 die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulabschlussprüfung sowie erfolgreich absolvierte Studienleistungen in Form eines Gesprächs mit einer Dauer von ca. 30 Minuten in den beiden gewählten Wahlpflichtfächern
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. R. Mahnken

Werkstoffe und Oberflächen					
Nummer	Workload	Credits	Studien- semeste r	Häufigkeit des Angebots	Dauer
(wird ergänzt)	360 h	12	1., 2. Sem.	Jedes Jahr	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen und Lehrformen			Kontaktzeit	Selbststudium
	1. Kunststofftechnologie 2 (V2 Ü1)			45 h	75 h
	2. Chemie der Kunststoffe (V2 Ü1)			45 h	75 h
	3. Lacksysteme 1 (V2 Ü1)			45 h	75 h
	4. Karosserietechnologie (V2 Ü1)			45 h	75 h
	5. Korrosion und Korrosionsschutz (V2 P1)			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 (learningoutcomes) / Kompetenzen				
	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse der mathematisch-physikalischen Grundlagen der Weiterverarbeitungsverfahren von Kunststoffteilen bzw. Kunststoffhalbzeugen sowie die Kompetenz diese Verfahren auf konkrete Problemstellungen aus der Praxis anzuwenden und die Fähigkeit thermoplastischer Werkstoffe zu beeinflussen • Grundlagenkenntnisse der makromolekularen Chemie sollen eine Einteilung der thermoplastischen Werkstoffe ermöglichen • Kompetenz grundlegende Zusammenhänge und Funktionen von Lacksystemen zu erkennen und beurteilen zu können 				
3	Inhalte				
	1. 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 im kommentierten Vorlesungsverzeichnis beschrieben.				
4	Lehrformen				

	Vorlesungen, Übungen, Selbststudium
5	Gruppengröße Vorlesung: 20 – 40 TN, Übung: 20 – 40 TN
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) -
7	Empfohlene Vorkenntnisse -
8	Prüfungsformen 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 die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulabschlussprüfung sowie erfolgreich absolvierte Studienleistungen in Form eines Gesprächs mit einer Dauer von ca. 30 Minuten in den beiden gewählten Wahlpflichtfächern
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. E. Moritzer

Vertiefungsmodul Technikdidaktik					
Modulnummer 4	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. Spezifische Schlüsselkompetenzen: Studierende sind nach Besuch des Moduls in der Lage, – 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	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 Maschinenteknik 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.
4	Lehrformen Das Modul umfasst Projekte und Seminare sowie Formen des Selbststudiums.
5	Gruppengröße Es sind Einteilungen in Gruppen (ca. 10 Personen) vorgesehen.
6	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.
7	Teilnahmevoraussetzungen keine
8	Prüfungsformen Aktive und qualifizierte Teilnahme an den Veranstaltungen als Referat oder Hausaufgabe. Modulabschlussprüfung als mündliche Prüfung (Dauer: 30 bis 45 Minuten) oder Hausarbeit (ca. 40.000 Zeichen)
9	Voraussetzungen für die die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulabschlussprüfung sowie aktive und qualifizierte Teilnahme an den Veranstaltungen
10	Modulbeauftragte/r: Jun.-Prof. Dr. Katrin Temmen

**HRSG: PRÄSIDIUM DER UNIVERSITÄT PADERBORN
WARBURGER STR. 100 · 33098 PADERBORN**