

Fachhochschule  
Südwestfalen

University of Applied Sciences



## **Modulhandbuch**

### **Studiengang Maschinenbau (B. Eng.)**

**Stand: März 2023**

# Inhalt

1. Qualifikationsziele .....	5
Advanced CAD / CAE .....	7
Arbeitsvorbereitung.....	9
Automation in der Fertigung und Montage.....	11
Automobilaufbau/Karosserie .....	13
Bachelorarbeit.....	15
CAD 1 .....	17
CAD 2 .....	19
CAx Prozessketten .....	21
Digitale Bildverarbeitung.....	23
Digitaltechnik .....	25
Elektrische Antriebe/Aktorik.....	27
Elektronik.....	29
Elektrotechnik .....	31
Fabrikplanung .....	33
Fahrwerk 1 .....	35
Fahrwerk 2.....	38
Fahrzeugantriebe.....	40
FEM Anwendung .....	42
Fertigungsverfahren Grundlagen.....	45
Fertigungsverfahren Kunststoffe 1 .....	47
Fertigungsverfahren Kunststoffe 2.....	49
Fertigungsverfahren Ur- und Umformen 1 .....	52
Fertigungsverfahren Ur- und Umformen 2 .....	54
Fertigungsverfahren Zerspanen.....	56
Fluidtechnik.....	58
Fügetechnik .....	60
Funktionalisieren von Polymeren.....	62
Getriebetechnik.....	67
Grundlagen der Informatik .....	69
Industriebetriebslehre/Kostenrechnung .....	71
Innovative Verfahren der Kunststofftechnik .....	73
Instandhaltung .....	75
Kolloquium.....	77
Konstruieren mit Kunststoffen.....	79
Konstruktionssystematik 1 .....	82
Konstruktionssystematik 2 (Projekt).....	84
Konstruktives Gestalten .....	86

Kostenmanagement.....	88
Marketing.....	90
Maschinenelemente 1.....	92
Maschinenelemente 2.....	94
Mathematik 1.....	96
Mathematik 2.....	98
Mechanische Systeme.....	100
Mechatronikprojekt-Automation.....	102
Mechatronikprojekt (Embedded Systems).....	104
Mikrocomputerprogrammierung.....	106
Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik.....	108
Oberflächentechnik Kunststoffe.....	110
Physik.....	112
PKW-Konzepte/Package/Entwicklungsprozesse.....	114
Praxissemester.....	116
Praxisphase.....	118
Produktionsmaschinen und -systeme.....	120
Produktionsplanung und -steuerung.....	122
Projektarbeit.....	124
Projektmanagement.....	126
Qualitätsmanagement/Angewandte Statistik.....	128
Rechnergestützte Messdatenverarbeitung.....	132
Robotertechnik.....	134
Schadensanalyse Kunststoffe.....	138
Sensorik / Bussysteme.....	140
Simulation der Fertigungsverfahren.....	142
Simulation mechatronischer Systeme.....	144
Software-Engineering.....	146
Sonderfertigungsverfahren.....	148
Strömungslehre.....	150
Technische Produktdokumentation.....	152
Technische Mechanik 1 (Statik).....	154
Technische Mechanik 2 (Festigkeitslehre).....	156
Technische Mechanik 3 (Kinematik/Kinetik).....	158
Technische Mechanik 4.....	162
Technische Schwingungslehre.....	164
Technisches Englisch.....	166
Thermodynamik.....	168
Toleranzmanagement.....	171
Tribologie.....	173

Verbrennungskraftmaschinen/Antriebssysteme .....	176
Vortragstechnik (Rhetorik und Präsentation) .....	178
Werkstoffkunde 1 .....	180
Werkstoffkunde 2 .....	182
Werkzeuge der Kunststoffe.....	185

# 1. Qualifikationsziele

Die Beschreibung der Qualifikationsziele folgt dem Qualifikationsrahmen für Deutsche Hochschulabschlüsse für das Bachelor-Niveau und enthält die Rubriken Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis, Nutzung und Transfer, Wissenschaftliche Innovation, Kommunikation und Kooperation sowie Wissenschaftliches Selbstverständnis. Ziel des Bachelor-Studiengangs Maschinenbau ist es, den Absolventinnen und Absolventen folgende Kompetenzen zu vermitteln:

## Wissensverbreiterung

Die Absolventinnen und Absolventen verfügen über ein breites Grundlagenwissen des Maschinenbaus im Zusammenhang zwischen ingenieurwissenschaftlichen Theorien und praktischer Anwendung.

## Wissensvertiefung

Die Absolventinnen und Absolventen beherrschen Präsentationstechniken, Instrumente des Selbst- und Projektmanagements sowie der Informationsbeschaffung und -verarbeitung, einschließlich rechnergestützter Werkzeuge (CAE, CAD). Sie haben gelernt, Anforderungen, Probleme und Ergebnisse ihrer Arbeit in deutscher Sprache zu formulieren. Sie beherrschen je nach gewählten Schwerpunkten die wesentlichen Methoden der Automobiltechnik, der Produktion und Fertigung, der Konstruktion und Berechnung, der Mechatronik oder der Digitalisierung (Methodische Produktentwicklung, inkl. der rechnergestützten Auslegung). Daneben haben alle Studierenden Grundkenntnisse in den computergestützten Methoden, sowie der Mess- und Versuchstechnik. Die erworbenen Methoden qualifizieren die Absolventinnen und Absolventen für die angestrebten beruflichen Tätigkeitsfelder (Entwicklung, Konstruktion, Berechnung, Versuch). Sie kennen die Grundlagen angrenzender Fachgebiete und beziehen diese Kenntnisse in ihre Tätigkeit ein; insbesondere sind sie sich der betriebswirtschaftlichen Wirkungen ihrer Tätigkeit bewusst.

## Wissensverständnis

Bei der Lösung konkreter ingenieurwissenschaftlicher Aufgaben wenden sie ihr Wissen an, erkennen Wissenslücken und sind in der Lage, diese anforderungsgerecht zu schließen. Dabei wenden sie das Fachwissen und Erfahrungen an, die sie in ihrem Studium je nach gewählten Schwerpunkten an Beispielen der Automobiltechnik, der Produktion und Fertigung, der Konstruktion und Berechnung, der Mechatronik oder der Digitalisierung gewonnen haben.

## Nutzung und Transfer

Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, sich relevante Informationen zu beschaffen, diese zu verarbeiten und darauf basierende fundierte Entscheidungen zu treffen. Sie kennen die relevanten Teamstrukturen und -dynamiken und sind in der Lage, im Rahmen eines Teams eine gemeinsame Aufgabenstellung erfolgreich zu bearbeiten.

## Wissenschaftliche Innovation

Die Absolventinnen und Absolventen können die Anforderungen an eine technische Aufgabenstellung beurteilen, Lösungsansätze entwickeln und selbstständig umsetzen. Sie können daraus offene Fragestellungen ableiten und hierfür neue Lösungsansätze auf Basis des aktuellen Standes der Forschung entwickeln. Im Rahmen von Projektarbeiten haben sie gelernt, ihre Ergebnisse zu dokumentieren, zu präsentieren und vor einem Fachpublikum begründet zu rechtfertigen.

## Kommunikation und Kooperation

In wechselnden Kunden- und Lieferantenbeziehungen verstehen die Absolventinnen und Absolventen Wünsche und Erwartungen der Geschäftspartner und sind in der Lage, eigene Anforderungen zu formulieren und eigene Leistungen darzustellen. Die Absolventen verfügen damit sowohl über die interpersonelle Kompetenz des Arbeitens im Team mit Fachleuten der eigenen Disziplin als auch der interdisziplinären Teamarbeit. Im Laufe verschiedener Arbeitssituationen während ihres Studiums haben sie kooperatives Lern- und Arbeitsverhalten erworben.

## Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität

Die Absolventinnen und Absolventen erkennen Anforderungen des Unternehmens und der Kunden, begreifen ihre Rollen im arbeitsteiligen System und füllen sie flexibel und kompetent aus. Sie sind darauf vorbereitet, Projekt- oder Führungsverantwortung zu übernehmen. Sie entwickeln ihre Sensibilität für die Denkweisen fachfremder Disziplinen und lernen, technische Zusammenhänge im Raum unterschiedlicher wissenschaftlicher Disziplinen und politischer Interessen verständlich zu machen.

Durch den Einblick, den sie in ihrer Fachdisziplin und interdisziplinär erworben haben, sind sie insbesondere darauf vorbereitet, tiefer gehende fachliche Expertise anzufordern und in ihre Aufgaben einzubinden; sie besitzen damit die entsprechenden systemischen Kompetenzen, die im Ingenieur-Berufsfeld relevant sind.

Die Absolventinnen und Absolventen erkennen und reflektieren an sie gestellte fachliche Anforderungen ebenso wie ihre berufliche Verantwortung für Menschen, Gesellschaft und Ökologie.

## Achtsemestrige Studienvariante:

Wesentlicher Bestandteil der achtsemestrigen Studienvariante ist der systematische Theorie-Praxis-Transfer. Auf diese Weise wird es den Studierenden ermöglicht, ihre an der Hochschule erworbenen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten unmittelbar in ihrem branchenspezifischen Arbeitsumfeld anzuwenden und entsprechende Unternehmenserfahrung zu sammeln. Durch das Sammeln eben jener praktischen Erfahrungen kann nicht nur das theoretische Wissen aus dem Studium vertieft, sondern auch herausgefunden werden, welche Tätigkeiten und Arbeitsbereiche den eigenen Fertigkeiten entsprechen. Darüber hinaus bietet die achtsemestrige Variante die Möglichkeit, tiefergehende Kontakte zu potenziellen Arbeitgebern zu knüpfen und das eigene Netzwerk zu erweitern. Dadurch kann nicht nur bei der späteren Jobsuche ein Vorteil erzielt werden, sondern das Praxissemester kann auch dazu beitragen, die eigenen Karriereziele und Interessen besser zu erkennen und somit das eigene Profil zu schärfen.

Neben den fachlichen Kompetenzen, die während des Praxissemesters erworben werden können, können auch Soft Skills wie Teamarbeit, Kommunikation und Zeitmanagement verbessert werden. Diese Fähigkeiten sind für den späteren Berufserfolg oft genauso wichtig wie fachliches Know-how. Insgesamt bietet die achtsemestrige Variante (Praxissemester) also eine wertvolle Erfahrung, die dazu beitragen kann, den Übergang vom Studium ins Berufsleben zu erleichtern und die Chancen auf eine erfolgreiche Karriere zu erhöhen.

Advanced CAD / CAE					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-se-mester	Häufigkeit des An-gebots	Dauer
1	150 h	5	6. Sem.	Jedes Sommersem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 15h / 1 SWS b) Praktikum: 30h / 2 SWS c) Übung: 15h / 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Grup-pengröße</b> a) 100 b) 15 c) 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Das Modul Advanced CAD / CAE soll den Studierenden einen Überblick über erweiterte Möglich-keiten moderner CAD- und CAE-Systeme bieten. Die innerhalb der Lehrveranstaltungen CAD 1 und CAD 2 erlangten Fähigkeiten werden so vertieft, dass die Studierenden in der Lage sind, spezielle Funktionen moderner CAD- und CAE-Systeme zu nutzen, die über weite Bereiche im industriellen Umfeld Anwendung finden.  Die vermittelten Methoden und Kompetenzen kommen einerseits direkt im Produktentwicklungs-prozess zum Tragen, unterstützen jedoch auch die der klassischen Entwicklung nachgestellten Prozesse.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  - Produktfertigungsinformationen (3D-PMI) <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Vorzüge und Möglichkeiten im Entwicklungsprozess</li> <li>➤ Systemspezifische Befehle zur PMI-Zuweisung an 3D-Modelle</li> <li>➤ Schnittstellen und Informationsweitergabe</li> </ul> - Produktoptimierung <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Grundlagen, Begriffe und Definitionen</li> <li>➤ Theoretischer Hintergrund und praktische Anwendung ausgewählter Optimierungs-methoden</li> </ul> - Regel- und Freiformflächen <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Grundlagen Flächen und Drahtgeometrie</li> <li>➤ Systemspezifische Befehle zur Flächenmodellierung</li> <li>➤ Flächenrückführung in CAD-Systeme</li> <li>➤ Flächenanalyse (Krümmung, Stetigkeit, etc.)</li> </ul> - Augmented Reality und Virtual Reality <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Einsatz im industriellen Umfeld</li> <li>➤ Datenaufbereitung</li> </ul>				

4	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesung mit begleitender Übung und Praktikum. In der Vorlesung werden die theoretischen Inhalte über eine Projektion mit einem 3D CAD System veranschaulicht. In der Übung werden die theoretischen Inhalte gemeinsam in seminaristischer Form erarbeitet und am CAD-System umgesetzt. Im Praktikum üben die Studierenden individuell die vermittelten Inhalte an CAD-Einzelarbeitsplätzen. Vorlesung, Übung und Praktikum sind eng miteinander verlinkt.</p>
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Inhaltlich: CAD 1, CAD 2</p> <p>Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 5. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen in den Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters 56 Credits erworben worden und die Modulprüfung „Technische Mechanik 2“ bestanden sein.</p>
6	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Zweigeteilte Prüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Teil 1: Schriftliche Überprüfung theoretischer, allgemeiner Zusammenhänge</li> <li>➤ Teil 2: Bearbeiten praktischer Aufgabenstellungen am CAD/CAE-Systemen</li> </ul>
7	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und bestandene Modulprüfung. Im Praktikum muss ferner eine semesterbegleitende praktische Aufgabe bearbeitet werden.</p>
8	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Pflichtmodul im Studiengang Produktentwicklung/Konstruktion</p>
9	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p><math>5/210 = 2,4 \%</math> (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (5 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)</p>
10	<p><b>Modulbeauftragter</b></p> <p>Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Schütte</p> <p><b>Hauptamtlich Lehrender</b></p> <p>Sebastian Schütte, M.Eng.</p>
11	<p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p>Literaturempfehlungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vajna, S.; Wunsch, A.: „NX 11 für Fortgeschrittene“; ISBN 978-3-658-18616-6</li> <li>- Anderl, R.; Binde, P.: „Simulationen mit NX“; ISBN 978-3-446-43921-4</li> <li>- Vajna, S.; Weber, C.; Bley, H.; Zeman, K.: „Cax für Ingenieure“; ISBN 978-3-540-36038-4</li> </ul>



Arbeitsvorbereitung					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
2	150 h	5	4. Sem.	Jedes Sommer Sem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 45h / 3 SWS b) Praktikum: 15h / 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS/60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 60 b) 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <p>Nach dem Besuch des Pflichtmoduls hat die/der Studierende grundlegende Kenntnisse der Betriebs-, Produktions- und Fertigungsorganisation. Die/der Studierende hat nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung die Grundlagen der Arbeitsplatzgestaltung, der Datenermittlung, der Erzeugnisgliederung, der Fertigungsunterlagen, der Durchlaufzeiten und der Terminermittlung kennen gelernt. Mit diesem Modulinhalt können nach erfolgreicher Teilnahme praxisrelevante Organisationsvorgänge in der Arbeitsvorbereitung verstanden, analysiert und optimiert werden.</p>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Arbeitsplatzgestaltung (Ergonomische Gestaltung; Informationstechnische Gestaltung; Gestaltung der Arbeitsumgebung)</li> <li>● Datenermittlung (Analyse und Synthese von Ablaufarten; Vorgabezeitermittlung; Techniken der Datenermittlung)</li> <li>● Erzeugnisse und Fertigungsunterlagen (Erzeugnisgliederung; Stücklisten und Verwendungsnachweise; Arbeitspläne)</li> <li>● Durchlaufzeit und Terminermittlung (Ermittlung von Durchlaufzeiten; Verkürzung von Durchlaufzeiten; Fristenpläne; Terminermittlung)</li> <li>● Kapazitätswirtschaft (Programme und Aufträge; Kapazitätswirtschaft in der Fertigung; Personalorganisation; Betriebsmittelorganisation)</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> <p>Vorlesung und Praktika. Vorbesprechung Praktika und Übungen sowie Diskussion und Besprechung der Ergebnisse. Persönliche Betreuung nach Absprache.</p>				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <p>Inhaltlich: keine</p> <p>Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 4. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen alle Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters (bis auf eine Modul- oder Teilprüfung) bestanden sein.</p>				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> <p>Schriftliche Prüfung</p>				

<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Modulprüfung
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> In den Studiengängen Fertigungstechnik, Kunststofftechnik
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 5/210 = 2,4 % (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (5 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Ing. Klaus-Michael Mende
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Literatur: <b>Schmidtke, H.</b> ; Ergonomie ; Carl Hanser Verlag, München, Wien 1993 <b>Martin, H.</b> ; Grundlagen der menschengerechten Arbeitsgestaltung ; Bund-Verlag GmbH, Köln 1994 <b>Hettinger, Th., Wobbe, G.</b> : Kompendium der Arbeitswissenschaft ; Friedrich Kiehl Verlag GmbH, Ludwigshafen (Rhein) 1993 <b>REFA - Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation e. V.</b> ; Methoden des Arbeitsstudiums, Teil 2 Datenermittlung ; Carl Hanser Verlag, München 1992

Automation in der Fertigung und Montage					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
3	150 h	5	5. Semester	Jedes Winter Sem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 2 SWS b) Praktikum: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppen- größe</b> a) 60 b) 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden können nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung Automatisierungssysteme planen, entwickeln und realisieren in den Bereichen Fertigung und Montage. Weiterhin sind sie in der Lage, einfache Roboter- und Bildverarbeitungsprogramme zu erstellen.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Geschichtliche Entwicklung der NC-Fertigung Gründe für die Automatisierung der Fertigung und Montage Begriffe zur Automatisierung Die wichtigsten Komponenten einer CNC- Maschine und eines Industrieroboters <ul style="list-style-type: none"> <li>○ CNC</li> <li>○ SPS</li> <li>○ Wegmesssysteme</li> <li>○ Motoren</li> <li>○ Getriebe</li> </ul> Der Lageregelkreis Automatischer Werkzeugwechsel Automatischer Werkstückwechsel Drehzahlwechsel Verschiedene Arten und Ausführungsformen von numerisch gesteuerten Maschinen. Flexible Fertigungssysteme <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Einsatzkriterien</li> <li>○ Maschinenauswahl und –anordnung</li> <li>○ Werkstücktransportsysteme</li> <li>○ Wirtschaftliche Vorteile von flexiblen Fertigungssystemen</li> </ul> Robotersysteme Sensoren in der Automatisierungstechnik Einsatz von Bildverarbeitungssystemen Dezentrale Automatisierung <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ziel und Grundlagen</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aufbau der Automatisierungspyramide</li> <li>○ Schnittstellen</li> <li>○ Datenübertragungssysteme</li> <li>○ Topologien und Buszugriffsverfahren</li> </ul>
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung und Praktikum. Persönliche Betreuung nach Absprache.
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Inhaltlich: keine Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 5. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen in den Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters 56 Credits erworben worden und die Modulprüfung „Technische Mechanik 2“ bestanden sein.
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Prüfung
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Modulprüfung
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Fertigungstechnik
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> $5/210 = 2,4 \%$ (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (5 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b> Prof. Dr. -Ing. Martin Venhaus
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturempfehlung: W. Weber, Industrieroboter, Hanser H.B. Kief, H.A. Roschiwal, CNC-Handbuch, Hanser G. Schnell, B.Wiedemann, Bussysteme in der Automatisierungs- und Prozesstechnik, Springer Vieweg R. Langmann, Taschenbuch der Automatisierung, Fachbuchverlag Leipzig

Automobilbau/Karosserie					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
4	150 h	5	4. Sem.	Jedes Sommer Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 30 h / 2 SWS b) Übung: 30 h / 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 90 b) 40	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Der Studierende kann nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung den Entstehungsprozess der unterschiedlichen Karosseriebauweisen nachvollziehen. Er ist in der Lage, in der Karosserieentwicklung als Ingenieur im komplexen Entwicklungsprozess von der Entstehung des Karosseriedesigns bis zum Herstellen der unterschiedlichen Karosseriebauweisen Stahl-, Aluminium- und Sonderkarosseriebauweisen tätig zu sein. Er verfügt hierzu über ein umfangreiches Grundlagenwissen. Ferner kennt der Studierende die Methoden, die in der Designentwicklung in der Automobilindustrie angewandt werden. Durch das selbstständige Mitwirken in einer Übung, in der Karosseriebauteile mit einem Laserscanner abgetastet werden, sind modernste Methoden des Scannens vertraut. Die Einbindung der Scanndaten in den nachverarbeitenden CAx-Methoden sind dem Studierenden bekannt. Der Stellenwert der virtuellen Produktentwicklung ist ebenfalls in den Grundlagen als Grundwissensstand verfügbar. Ferner ist der Studierende in der Lage, den Stellenwert der Simulationstechnik in der Automobilindustrie in der Fahrzeugentwicklung abzuschätzen. Anhand einer Übung zur Fahrzeugcrashsimulation sind ihm darüber hinaus die Entwicklungsschritte zur Durchführung der Simulation bekannt. Begriffe wie Pre-Processing, Processing und Post-Processing sind geläufig und anhand einer durchgeführten Übung in Komplexität und Umfang für die Durchführung von Simulationen einschätzbar. Der Studierende verfügt über Kenntnisse des komplexen Ablaufs der Entwicklung eines Pkws vom Designentstehungsprozess bis zur Fertigstellung, welches in einem Film vermittelt wird.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anforderungen an die Automobilentwicklung</li> <li>- Definitionen und Begriffe in der Fahrzeugentwicklung</li> <li>- Entwicklungsmethodik in der Karosserieentwicklung</li> <li>- Meilensteine der Karosseriebauweisen</li> <li>- Karosseriebauweisen               <ul style="list-style-type: none"> <li>- selbst tragende Karosserie</li> <li>- Space-Frame/Beplankung</li> <li>- Stahlleichtbau</li> <li>- Aluminium-Karosserie</li> <li>- Cabriolet</li> <li>- Mischbauweise</li> </ul> </li> <li>- Karosseriedesignentwicklung               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Scannen von Bauteilen</li> <li>- Tape Drawing</li> <li>- Claw-Modellierung</li> <li>- Rechnergestützte Designentwicklung</li> </ul> </li> <li>- Packagesituation</li> <li>- Fahrzeugsicherheit</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- KTL-Oberflächenschutz</li> <li>- Virtuelle Fahrzeugentwicklung</li> <li>- Gestaltung Fahrzeuginnenraum</li> </ul>
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesung und Übung. Vorbesprechung Praktikum sowie Diskussion und Besprechung Versuchsberichte. Persönliche Betreuung nach Absprache. Durchführung einer Exkursion.</p>
<b>5</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Inhaltlich: Keine</p> <p>Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 4. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen alle Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters (bis auf eine Modul- oder Teilprüfung) bestanden sein.</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Prüfung</p>
<b>7</b>	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>
<b>8</b>	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Im Studiengang Automotive, Studienrichtung Automobiltechnik</p>
<b>9</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p><math>5/210 = 2,4 \%</math> (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (5 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)</p>
<b>10</b>	<p><b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Hannibal</p>
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p>Im Rahmen der Lehrveranstaltung wird eine Exkursion zu einem Betrieb durchgeführt, der in der Blechumformung in der Automobilindustrie tätig ist.</p>

<b>Bachelorarbeit</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
5	360 h	12	6. Sem.	Jedes Semester	9 Wochen
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Bachelorarbeit	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b> 360 Std.	<b>Geplante Gruppengröße</b>	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <p>Mit der Abschlussarbeit (Bachelorarbeit) zeigt die Absolventin/ der Absolvent, dass sie/ er in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem aus dem Studiengang selbständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten und in schriftlicher Form zusammenzufassen. In der Arbeit sind die im Studium erworbene Kompetenzen der Absolventin/ des Absolventen, insbesondere Fach- und Methodenkompetenzen, erkennbar angewendet worden.</p>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <p>Die konkreten Inhalte der Bachelorarbeit hängen von der jeweiligen Aufgabenstellung durch den Betreuer / die Betreuerin ab. Das Thema soll in einem sachlichen Zusammenhang zu einem der gewählten Schwerpunkte stehen. Der Textumfang der Bachelorarbeit beträgt in der Regel etwa 30 Seiten à etwa 50 Zeilen.</p>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> <p>Die Bachelorarbeit des BA-Studiengangs Fertigungstechnik ist eine selbständig zu erstellende schriftliche Arbeit. Die Präsentation der Ergebnisse der Bachelorarbeit erfolgt im Rahmen eines Kolloquiums.</p>				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <p>Zulassung, wenn in den ersten vier Fachsemestern 110 Credits und in den Modulen des fünften Fachsemesters mindestens 33 Credits erworben und im Studiengang mit Praxisphase 30 Credits für die Praxisphase nachweist.</p>				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> <p>Die BA-Arbeit wird begutachtet und bewertet. Die Bearbeitungszeit beträgt neun Wochen.</p>				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> <p>Fristgerechte Abgabe der schriftlichen Arbeit (mit einer Erklärung, dass diese selbständig verfasst worden ist).</p>				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> <p>Abschlussmodul des BA-Studiengangs</p>				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <p>12/210 = 5,8 % (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden)  (12 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)</p>				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b>				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>				





CAD 1					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-se-mester	Häufigkeit des An-gebots	Dauer
6	150 h	5	2. Sem.	Jedes Sommers.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 15h / 1 SWS b) Praktikum: 30h / 2 SWS c) Übung: 15h / 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Grup-pengröße</b> a) 60 b) 15 c) 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Durch das erfolgreiche Absolvieren des Pflichtmoduls CAD 1 ist der Studierende in der Lage, praxisnahe Methoden und Systematiken zur Modellierung von dreidimensionalen Einzelteilen sowie einfachen Baugruppen anzuwenden und fertigungsspezifische Zeichnungen abzuleiten. Die Darstellung erfolgt so, dass jeder Teilnehmer auf dieser Grundlage ein marktübliches, assoziatives und parametrisches 3D-CAD System vom Leistungsumfang her beurteilen und in der Praxis einsetzen kann.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Globale und lokale Koordinatensysteme, Bezugsobjekte</li> <li>- 2D-Skizzen, Skizzierbedingungen (Constraints)</li> <li>- Befehle zur Modellierung skizzenbasierter und flächenbasierter Volumenkörper</li> <li>- Parametrisch-assoziative Features</li> <li>- Konstruktionstabellen / Teilefamilien</li> <li>- User Defined Features (UDF)</li> <li>- Knowledge Based Engineering (KBE)</li> <li>- Datenstrukturen von CAD-Modellen (B-Rep, CSG)</li> <li>- Modellierung einfacher Baugruppen</li> <li>- Normgerechte Zeichnungsableitung von Einzelteil- und Baugruppenzeichnungen</li> <li>- Stücklistenerstellung</li> <li>- Austauschformate und Schnittstellen</li> <li>- Skelettierung</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitender Übung und Praktikum. In der Vorlesung werden die theoretischen Inhalte über eine Projektion mit einem 3D CAD System veranschaulicht. In der Übung werden gemeinsam komplexe Modellierungen erarbeitet. Im Praktikum üben die Studierenden die grundlegenden Modellierungsmethoden an Einzelarbeitsplätzen. Vorlesung, Übung und Praktikum sind eng miteinander verlinkt.				

<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Inhaltlich: Technische Produktdokumentation Formal: keine
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Teil 1: Schriftliche Überprüfung theoretischer, allgemeiner Zusammenhänge Teil 2: Bearbeiten einer praktischen Aufgabenstellung am CAD-System
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und bestandene Modulprüfung
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> in allen Studiengängen
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> $5/210 = 2,4 \%$ (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (5 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter</b> Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Schütte <b>Hauptamtlich Lehrender</b> Sebastian Schütte, M.Eng.
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturempfehlungen: - Wiegand, M.; Hanel, M.; Deubner, J.: „Konstruieren mit NX 10“; ISBN 978-3-446-44399-0 - Vajna, S.; Wunsch, A.: „NX 11 für Einsteiger“; ISBN 978-3-658-17289-3 - Vajna, S.; Wunsch, A.: „NX 11 für Fortgeschrittene“; ISBN 978-3-658-18616-6 - Vajna, S.; Weber, C.; Bley, H.; Zeman, K.: „Cax für Ingenieure“; ISBN 978-3-540-36038-4

CAD 2					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
7	150 h	5	3. Sem.	Jedes Wintersem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 15h / 1 SWS b) Praktikum: 30h / 2 SWS c) Übung: 15h / 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 60 b) 15 c) 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <p>Das Modul CAD 2 soll den Studierenden ermöglichen, Kenntnisse über den Aufbau digitaler Versuchsmodelle u. a. zur kinematischen Analyse technischer Systeme, die Erstellung von Regel- und einfachen Freiformflächen, sowie die Modellierung von Blechteilen zu erwerben.</p> <p>Die Studierenden sollen so das innerhalb der Lehrveranstaltung CAD 1 gewonnene Wissen vertiefen und eine Methodenkompetenz entwickeln, um eine praxisnahe, effektive Arbeitsweise am 3D-CAD-System im Kontext des Produktentstehungsprozesses einsetzen zu können.</p>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wiederholung und Ergänzung zu den Baugruppen <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Sicherungsverwaltung</li> <li>➤ Kollisionsprüfungen</li> <li>➤ Umgang mit großen Baugruppen</li> <li>➤ Erweiterte systemspezifische Baugruppenbefehle</li> </ul> </li> <li>- Kinematische Analysen mittels digitaler Versuchsmodelle <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kinematische Verbindungen</li> <li>➤ Geschwindigkeits- und Beschleunigungsanalyse</li> <li>➤ Berechnung von Translationsvolumina und Verlaufslinien</li> </ul> </li> <li>- Blechteile <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Systemspezifische Befehle zur Modellierung von Blechteilen</li> <li>➤ Abwicklungen und Zuschnittsermittlung</li> </ul> </li> <li>- Einstieg in die Flächenmodellierung</li> <li>- Übungen zur normgerechten Zeichnungsableitung von Baugruppen und Einzelteilen</li> </ul>				

4	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesung mit begleitender Übung und Praktikum. In der Vorlesung werden die theoretischen Inhalte über eine Projektion mit einem 3D CAD System veranschaulicht. In der Übung werden die theoretischen Inhalte in seminaristischer Form gemeinsam praktisch am CAD-System umgesetzt. Im Praktikum üben die Studierenden die vermittelten Inhalte an Einzelarbeitsplätzen. Vorlesung, Übung und Praktikum sind eng miteinander verlinkt.</p>
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Inhaltlich: CAD 1, Technische Produktdokumentation</p> <p>Formal: Keine</p>
6	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Zweigeteilte Prüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Teil 1: Schriftliche Überprüfung theoretischer, allgemeiner Zusammenhänge</li> <li>➤ Teil 2: Bearbeiten einer praktischen Aufgabenstellung am CAD-System</li> </ul>
7	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und bestandene Modulprüfung. Im Praktikum muss ferner eine semesterbegleitende praktische Aufgabe bearbeitet werden. Diese umfasst den Aufbau und die kinematische Analyse einer komplexen Baugruppe sowie die Anfertigung einer normgerechten Einzelteil- und Baugruppenzeichnung.</p>
8	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>In den Studiengängen Produktentwicklung/Konstruktion, Mechatronik (Wahlpflichtfach),</p>
9	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p><math>5/210 = 2,4 \%</math> (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (5 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)</p>
10	<p><b>Modulbeauftragter</b></p> <p>Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Schütte</p> <p><b>Hauptamtlich Lehrender</b></p> <p>Sebastian Schütte, M.Eng.</p>
11	<p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p>Es stehen vorlesungsbegleitende Lehrvideos bereit, die den Studierenden zur Verfügung gestellt werden. Diese sollen eine optimale Nachbereitung der Vorlesung und Vorbereitung der Praktika ermöglichen.</p> <p>Literaturempfehlungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vajna, S.; Wunsch, A.: „NX 11 für Fortgeschrittene“; ISBN 978-3-658-18616-6</li> <li>- Wiegand, M.; Hanel, M.; Deubner, J.: „Konstruieren mit NX 10“; ISBN 978-3-446-44399-0</li> <li>- Anderl, R.; Binde, P.: „Simulationen mit NX“; ISBN 978-3-446-43921-4</li> </ul>

CAx Prozessketten					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
8	150 h	5	5. Sem. Wahlpflichtfach	Jedes Winter Sem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 30h / 2 SWS b) Praktikum: 30h / 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 60 h / 4 SWS	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 15 b) 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <p>Die Studierenden haben nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung umfangreiche Kenntnisse über grundlegende Inhalte des rechnergestützten Konstruierens, unterstützt durch Anwendung von praktischen Übungen mittels eines modernen 3D-CAD-Systems. Sie kennen die Bausteine einer CAD-Prozesskette und deren einzelne Funktionen. Die Studierenden haben einen Überblick über die in der Praxis des Ingenieurs häufig auftretenden Anwendungen des Einsatzes von kompletten CAD-Prozessketten. Sie beherrschen damit die Zusammenhänge des damit stattfindenden Datentransfers.</p>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <p>Grundbegriffe des CAD-Konstruierens</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- CAD-Prozessketten</li> <li>- CAD-Modelltypen</li> <li>- Hard- und Softwareeinsatz</li> </ul> <p>3D-Bauteilmodellierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erstellung praktischer Übungen mit einem 3D-CAD-System</li> <li>- Baugruppenkonstruktion</li> <li>- Stelletierung von Baugruppen</li> </ul> <p>Flächenkonstruktion mittels CAD</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einfache Befehle zum Konstruieren mit Flächen</li> </ul> <p>Reverse Engineering</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Digitalisierung von Bauteilen</li> <li>- Flächen- und Volumenmodellierung aus Punktwolken</li> </ul> <p>CAM-Prozesse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Simulation einer Fräsbearbeitung</li> <li>- Herstellen eines Bauteils mittels Fräsoperation</li> </ul> <p>Rapid Prototyping- Verfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Darstellung der verschiedenen Verfahren</li> <li>- Erstellung eines Bauteil</li> </ul> <p>Datentransfer zu anderen CAD-Systemen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- CAx Schnittstellen</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> <p>Vorlesung und Praktikum. Vorbesprechung zum Praktikum sowie Diskussion und Besprechung der CAD-Konstruktionsübungen. Persönliche Betreuung nach Absprache</p>				

<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Inhaltlich: Keine Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 5. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen in den Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters 56 Credits erworben worden und die Modulprüfung „Technische Mechanik 2“ bestanden sein.
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Prüfung
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Testat für Praktikum und bestandene Modulprüfung
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Dieses Modul wird als Wahlpflichtmodul in den Studiengängen Automotive, Fertigungstechnik, Kunststofftechnik und Produktentwicklung/Konstruktion angeboten
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> $5/210 = 2,4 \%$ (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (5 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b> Prof. Dr.– Ing. W. Hannibal
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>

Digitale Bildverarbeitung					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
9	150 h	5	4. Sem.	Jedes Sommer Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 2 SWS b) Praktikum: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppen- größe</b> a) 60 b) 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Nach erfolgreichem Abschluss kennt der Student die elementaren Methoden zur Bildverarbeitung. Er ist in der Lage, die notwendigen Komponenten (Kamera, Optik, Beleuchtung) für industrielle Anwendungsfälle auszusuchen, sowie Programme für kleinere bis mittlere Aufgaben der Bildverarbeitung zu erstellen.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Vorlesung: Einsatzgebiete der industriellen Bildverarbeitung Vergleich menschliches- / maschinelles Sehen Optische Grundlagen: Strahlenmodell, Lichtbrechung, Abbildungsgesetze, Tiefenschärfe, hyperfokale Entfernung Histogramme und Linienprofile Helligkeit und Kontrast Statistische Auswertungen von Histogrammen und Linienprofilen Segmentierung: Schwellwert-Verfahren Regionen in Binärbildern: Auffinden von Bildregionen, Eigenschaften von Bildregionen Kantenerkennung: Gradienten-basierte Kantendetektion, Filter zur Kantendetektion, Kantendetektion mit zweiter Ableitung Detektion von Geraden und Kreisbögen Morphologische Filter: Dilation, Erosion Beleuchtung Kurze Einführung in das Thema 3-D Bildverarbeitung Kalibrierung  Praktikum: Praktikum als Projekt. Zur Programmierung und Anwendung der Bildverarbeitungsalgorithmen wird der „Vision Assistent 2010“ von „National Instruments“ verwendet.				

<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitendem Praktikum. Die Veranstaltung findet im seminaristischen Stil statt, mit Tafelanschrieb und Projektion. Persönliche Betreuung nach Absprache.
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Inhaltlich: Keine Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 4. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen alle Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters (bis auf eine Modul- oder Teilprüfung) bestanden sein.
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Mündliche Prüfung
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Modulprüfung
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Im Studiengang Mechatronik
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> $5/210 = 2,4 \%$ (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (5 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b> Prof. Dr. -Ing. Martin Venhaus
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturempfehlung: Burger, W., Burge, MJ., Digitale Bildverarbeitung, Springer Neumann, B., Bildverarbeitung für Einsteiger, Springer Erhardt, A., Einführung in die digitale Bildverarbeitung, Vieweg + Teubner



Digitaltechnik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
10	210 h	7	4	jährlich	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 2 SWS b) Praktikum: 1 SWS c) Übung: 1 SWS d) Seminar: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  5 SWS/ 75 h	<b>Selbststudium</b>  135 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 60 b) 15 c) 30 d) 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <p>Durch die Vorlesung erhalten die Studierenden einen detaillierten Überblick über den Aufbau und die Funktionsweise von Digitalschaltungen bis hin zu den verschiedenen Speichertypen und zu programmierbarer Logik. Für einfache kombinatorische Logik und Schaltwerke können die Studierenden die entsprechenden Schaltungen aus einer textuellen Aufgabenbeschreibung erstellen. Dabei wenden neben der Booleschen Algebra die K-Plan Methode zur Reduktion der Gatteranzahl an. Ein weiterer Bestandteil ist die Interpretation von Datenblättern, so dass die Studierenden in der Lage sind, Bausteine bzgl. ihrer Eignung für die gestellte Aufgabe zu bewerten.</p> <p>Im Praktikum wird einerseits eine bestehende Digitalschaltung auf ihre Funktion hin analysiert und gemessen, wobei der Umgang mit Messgeräten vertieft wird (insbesondere Logikanalysen). Des Weiteren erfolgt ein kurzer Einblick in den modernen Digitalschaltungsentwurf mittels VHDL. Hierzu implementieren die Studierenden einfache Logikfunktionen auf einem Xilinx-FPGA.</p>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zahlensysteme, Kodierung, Code-Sicherung, Schaltzeiten</li> <li>• Quantisierung, Darstellung im Frequenzbereich, Signalanalyse mittels FFT</li> <li>• Schaltalgebra, Logische Grundfunktionen und abgeleitete Funktionen, Schaltnetze</li> <li>• Funktionstherme, Min-/Maxtherme, Kon-/Disjunkte Normalform, K-Plan, Quine-McCluskey</li> <li>• Eigenschaften und Kenngrößen von Standard-Gattern und Logikfamilien, CMOS-Technologie</li> <li>• Grundlagen von Schaltwerken, Flip-Flop-Typen</li> <li>• Synchroner Schaltwerke, Automatentheorie, Mealy/Moore-Schaltwerke, Zustandskodierung</li> <li>• (De-)Multiplexer, Codewandler, Zeit-/Frequenzmultiplex</li> <li>• Zähler (asynchron/synchron), Schieberegister, Ringzähler, Pseudo-Zufallsfolgen</li> <li>• Ausgewählte komplexe Digitalschaltungen (Addierer, Frequenzteiler /-verdoppler)</li> <li>• Speicherbausteine</li> <li>• Programmierbare Logik, Synthese und Simulation</li> </ul>				

4	<p><b>Lehrformen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung als seminaristischer Unterricht mit Projektion und Anschrieb</li> <li>• Übung und Seminar mit Projektion und Anschrieb</li> <li>• Einsatz der eLearning-Plattform der FH Südwestfalen, begleitende Übungen zur Vertiefung</li> <li>• Betreuung außerhalb der Präsenzveranstaltungen nach Absprache</li> </ul>
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Inhaltlich: Das Modul „Elektronik“ sollte zuvor absolviert worden sein.</p> <p>Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum.</p> <p>Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 4. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen alle Modulprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters (bis auf eine Modulprüfung) bestanden sein.</p>
6	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Klausur</p>
7	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>bestandene Modulprüfung</p>
8	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Das Modul wird in ähnlicher Form im Verbundstudiengang „Mechatronik“ angeboten.</p>
9	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p><math>7/210 = 3,4 \%</math> (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden)</p> <p>(7 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)</p>
10	<p><b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b></p> <p>Prof. Dr.-Ing. Tobias Ellermeyer</p>
11	<p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p>Ein Handout der projizierten Seiten wird zu Beginn der Veranstaltung ausgegeben bzw. auf der eLearning Plattform zur Verfügung gestellt.</p> <p><b>Literaturempfehlungen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fricke, Klaus: Digitaltechnik, Lehr- und Übungsbuch für Elektrotechnik und Informatiker, 6. Auflage, Vieweg+Teubner, 2009, ISBN 978-3-8348-0459-4</li> <li>- Beuth, Klaus: Digitaltechnik (Elektronik 4), 13. Auflage, Vogel Buchverlag, 2007, ISBN 978-3-8343-3084-0</li> <li>- Gehrke, Winfried et al.: Digitaltechnik: Grundlagen, VHDL, FPGAs, Mikrocontroller, 7. Auflage, Springer Vieweg, 2016, ISBN 978-3-6624-9730-2</li> <li>- Tietze, U., Schenk, Ch., Gamm, E.: Halbleiter-Schaltungstechnik, 13.Auflage, 2010, ISBN: 978-3-642-01621-9</li> </ul>

Elektrische Antriebe/Aktorik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
11	150 h	5	4. Sem.	Jedes Sommer Sem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 4 SWS b) Praktikum: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 6 SWS / 90 h	<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 60 b) 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <p>Die Studierenden werden befähigt, sowohl konventionelle elektrische Motoren, als auch die auf Festkörpereffekten basierenden so genannten „neuen Aktoren“ im Zusammenhang mit den zugehörigen Steuerungen, hinsichtlich ihrer Betriebseigenschaften und Einsatzmöglichkeiten in technischen Anlagen und Produkten, zielgerichtet beurteilen, auswählen und in Betrieb nehmen zu können.</p> <p>Die Studierenden erlangen einen Überblick zu den wichtigsten Antriebstypen sowie ausbaufähige Grundkenntnisse und praktische Erfahrungen zu Wirkprinzipen, typischen Bauformen, Betriebseigenschaften und -parameterbereichen, üblichen Ansteuerungen und Drehzahlstellmöglichkeiten, zu Entwurf und Dimensionierung, zu Entwicklungstrends und typischen Applikationsbeispielen.</p>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Übersicht (Aktorik und Sensorik als Bindeglied zwischen Informationsverarbeitung und Prozess, Hauptverarbeitungsfunktionen, typische Bewegungsformen und –abläufe, charakteristische Antriebs- und Lastkenngrößen, Grundstrukturen von Antriebssystemen, Systematik der Motortypen).</li> <li>○ Konventionelle Motoren mit kontinuierlicher und diskontinuierlicher Drehbewegung (Dreh- und Wechselfeldmotoren, Gleichstrom-, Universal- und elektronisch kommutierte Motoren, Schrittantriebe).</li> <li>○ kontinuierlich und diskontinuierlich arbeitende Lineardirektantriebe (elektrodynamische Tauch- und Flachspulsysteme, elektro-magneto-mechanische Linearschrittmotoren, gleichstrom- und wanderfeldbasierte Lösungen) piezoelektrische, magnetostruktive, shape-memory-, elektro- und magnetorheologische sowie chemomechanische Aktorik.</li> <li>○ Leistungssteuerungen und Regelstrukturen für drehzahlveränderliche und Servo-Antriebsaufgaben (moderne Frequenzumrichter, Pulssteller, ...).</li> <li>○ Vergleich problemneutraler rotatorischer Motoren mit Bewegungswandlern und linear direkt arbeitender Antriebe für Linear-Positioniersysteme.</li> </ul>				

<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> - Vorlesung, Praktikum, - Besprechung der erarbeiteten Lösungen im Praktikum - Betreuung außerhalb der Präsenzveranstaltungen nach Absprache
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Inhaltlich: Keine Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 4. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen alle Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters (bis auf eine Modul- oder Teilprüfung) bestanden sein.
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Mündliche Prüfung
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> erfolgreiche Teilnahme am Praktikum, bestandene Modulprüfung
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> In den Studiengängen Mechatronik und Produktentwicklung/Konstruktion
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> $5/210 = 2,4 \%$ (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (5 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b> Prof. Dr.-Ing. Frank Müller
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Müller, F.: Elektrische Antriebe/Aktorik. Teil 1 und 2. Lehrbrief, FH-SWF Stölting, H.-D.; Kallenbach, E.: Handbuch Elektrische Kleinantriebe. Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG; Auflage: 4., neu bearbeitete Auflage (7. April 2011) Weidauer, Jens: Elektrische Antriebstechnik: Grundlagen, Auslegung, Anwendungen, Lösungen. Publicis Publishing; Auflage: 2. überarb. u. erw. Auflage (26. Januar 2011) Janocha, Hartmut: Unkonventionelle Aktoren: Eine Einführung. Oldenbourg Wissenschaftsverlag (24. Februar 2010)

<b>Elektronik</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
12	210 h	7	3	Jedes Winter Sem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
	a) Vorlesung: 3 SWS b) Praktikum: 1 SWS c) Übung: 1 SWS d) Seminar: 1 SWS	6 SWS/90 h	120 h	a) 60 b) 15 c) 30 d) 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	<p>Die Studierenden lernen die wichtigsten Bauelemente und grundlegende Schaltungen moderner Elektronik kennen. Sie kennen die wichtigsten Transistor- und Operationsverstärker-Schaltungen und können diese dimensionieren. Weiterhin werden die Grundlagen für das Verständnis der Funktionsweise von Integrierten Schaltungen gelegt.</p> <p>Im Rahmen des Seminars wird auch auf die Simulation von Elektronischen Schaltungen eingegangen. Im Praktikum lernen die Studierenden, wie man die gängigen Laborgeräte bedient und festigen die in Vorlesung und Übung erlangten Kenntnisse. Dazu müssen die Studierenden verschiedene Schaltungen vom Schaltplan in eine funktionierende, auf einem Steckbrett aufgebaute Schaltung umsetzen.</p>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<p>Kern-Inhalte der Vorlesung sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiederholung Komplexe Rechnung, Zwei-/Vierpole, Hoch-/Tiefpass</li> <li>• Grundlagen/Mechanismen der Halbleiter-Physik</li> <li>• Dioden (Aufbau, Funktionsweise, verschiedene Typen, Schaltungen)</li> <li>• Bipolar-Transistoren (Aufbau, Funktionsweise, Grundsaltungen, Arbeitspunktstabilisierung)</li> <li>• Unipolar-Transistoren (Aufbau, Funktionsweise, Grundsaltungen, CMOS-Inverter)</li> <li>• Operationsverstärker (Grundlagen, Rückkopplung, Schaltungen, nicht-ideale Eigenschaften)</li> <li>• Leistungshalbleiter, Vollbrücke, Pulsweitenmodulation, Rekuperation, Thyristoren, Triacs, Phasenanschnitt</li> <li>• Optoelektronik (LED, Photo-Trs., Solarzelle, Lichtschranken), Hall-Sensoren, NTC, PTC</li> </ul> <p>Für die jeweiligen Bauelemente werden in Vorlesung und <u>Seminar</u> typische Anwendungen mit dazugehörigem Schaltplan vorgestellt; ebenso wird im Seminar eine Vorbesprechung der Praktikumsversuche durchgeführt. In der Übung werden entsprechende Problemstellungen von den Studierenden bearbeitet.</p> <p>Im <u>Praktikum</u> werden u.a. folgende Versuche durchgeführt: Gleich- und Wechselspannungsmessung, Frequenzgang, Diode, Bipolar-Transistor (Messung / Simulation), Vollbrücke/Rekuperation, Operationsverstärker (Messung / Simulation)</p>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung als Seminaristischer Unterricht mit Projektion und Anschrieb</li> <li>• Übung und Seminar mit Projektion und Anschrieb</li> <li>• Einsatz der eLearning-Plattform der FH Südwestfalen</li> <li>• Praktikum: Vor- und Nachbesprechung der Versuche und erarbeiteten Lösungen</li> <li>• Betreuung außerhalb der Präsenzveranstaltungen nach Absprache</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	<p>Inhaltlich: Empfohlen ist eine erfolgreiche Teilnahme in dem Modul „Elektrotechnik“.</p> <p>Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 4. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen alle Modulprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters (bis auf eine Modulprüfung) bestanden sein und die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum nachgewiesen werden.</p>				

<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> bestandene Modulprüfung
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Das Modul wird in ähnlicher Form im Verbundstudiengang „Mechatronik“ angeboten.
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 7/210 = 3,4% (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (7 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b> Prof. Dr.-Ing. Tobias Ellermeyer
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Ein Handout der projizierten Seiten wird zu Beginn der Veranstaltung ausgegeben bzw. auf der eLearning Plattform zur Verfügung gestellt. Literaturempfehlungen: - Goßner, Stefan: Grundlagen der Elektronik; Shaker Verlag 2008; 7. ergänzte Auflage; ISBN 978-3-8265-8825-9 (auch online unter: <a href="http://www.prof-gossner.de">www.prof-gossner.de</a> ) - Tietze, U., Schenk, Ch., Gamm, E.: Halbleiter-Schaltungstechnik, 13.Auflage, 2010, ISBN: 978-3-642-01621-9 - Halbleiter-Grundlagen: <a href="http://www.halbleiter.org">www.halbleiter.org</a>

Elektrotechnik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
13	180 h	6	2.Sem.	Jedes Sommer Sem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 45 h / 3 SWS b) Übung: 15 h / 1 SWS c) Praktikum: 30 h / 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 6 SWS / 90 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 60 b) 30 c) 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Das Pflichtmodul Elektrotechnik wird im Grundstudium für die Studiengänge Automotive, Fertigungstechnik, Kunststofftechnik, Mechatronik und Produktentwicklung/Konstruktion angeboten. Die Lehrveranstaltung vermittelt grundlegende Kenntnisse über physikalische Zusammenhänge und technische Anwendungen der Elektrotechnik. Nach dem erfolgreichen Besuch der Veranstaltung kennen die Studierenden grundlegende elektrisch-physikalische Gesetze und sind in der Lage, die Kraftwirkung auf elektrische Ladungen, einfache Gleichstrom- und Wechselstromkreise sowie das Betriebsverhalten von Gleich- und Wechselstrommaschinen zu berechnen.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  Größengleichungen und Maßsysteme Grundgesetze des Gleichstromkreises - Grundgesetze im einfachen Gleichstromkreis, elektrische Ladung, Leitfähigkeit, Stromstärke - Elektrische Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad - Strömungsgesetze im verzweigten Stromkreis, Kirchhoffsche Gesetze  Gleichstromschaltungen - Messung elektrischer Größen im Gleichstromkreis  Elektrisches und magnetisches Feld - Elektrisches Feld und Größen des elektrischen Feldes - Ladung und Entladung des Kondensators - Magnetisches Feld und Wirkungen im magnetischen Feld - Magnetische Feldstärke und Magnetische Induktion (Flussdichte) - Magnetischer Fluss, Durchflutungsgesetz - Magnetische Hysterese, Energie des Magnetfeldes - Kräfte und Spannungserzeugung im magnetischen Feld - Lenzsche Regel, Induktionsgesetz - Spannungserzeugung durch Selbstinduktion, Induktivität - Transformatorische und rotatorische Spannungserzeugung - Wirbelströme  Wechselstrom - Kenngrößen - Widerstand, Spule und Kondensator bei Wechselstrom - Darstellung von Wechselgrößen im Zeigerbild - Leistung, Leistungsfaktor, Arbeit - Wechselstromschaltungen mit R, L und C - Schwingkreise - Wechselstrommessungen				

	<p>Komplexe Darstellung und Berechnung von Wechselstromgrößen Drehstromsystem - Drehstromerzeugung und Drehstromschaltungen Elektrische Maschinen - Gleichstrom-, Synchron- und Asynchronmaschine - Anfahrvorgang von elektrischen Maschinen</p>
4	<p><b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitendem Praktikum und Übungen. Die Veranstaltung findet im seminaristischen Stil statt, mit Tafelanschrieb und Projektion.</p>
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Inhaltlich: Keine Formal: Keine</p>
6	<p><b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Prüfung (Klausur)</p>
7	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Testat für Praktikum und das Bestehen der Klausur</p>
8	<p><b>Verwendung des Moduls</b> In den Studiengängen Automotive, Fertigungstechnik, Kunststofftechnik, Mechatronik, Produktentwicklung / Konstruktion</p>
9	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <math>6/210 = 2,9\%</math> (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (6 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)</p>
10	<p><b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b> Prof. Dr.-Ing. Martin Skambraks</p>
11	<p><b>Sonstige Informationen</b> Literatur: Horst Kuchling: Taschenbuch der Physik; Fachbuchverlag Leipzig  Herman Linse und Rolf Fischer: Elektrotechnik für Maschinenbauer; Teubner Verlag</p>



<b>Fabrikplanung</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester:</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
14	150 h	5	4. Semester	Jedes Sommer Sem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 30h / 2 SWS b) Übung: 30h / 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 60h / 4 SWS	<b>Selbststudium</b> 90 Std.	<b>Geplante Gruppengröße</b> a) 30 b) 10	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <p>Die Studierenden kennen die verschiedenen Arten der Fabrikplanungsmaßnahmen, angefangen bei den Maschinenumstellungen bis zu den Neuplanungen von Fabrikanlagen. Außerdem lernen sie die Vorgehensweise und die wichtigsten Grundsätze im Rahmen der Zielplanung kennen. Sie kennen außerdem die verschiedenen Planungsstufen bei der systematischen Planung von Fabrikanlagen. Hierzu zählen Standortplanung, Betriebsmittelplanung, Materialflussplanung, Lagersystemplanung, Transportsystemplanung, Personalplanung, Flächen- und Gebäudeplanung. Darüber hinaus lernen sie die wesentlichen Auswahlmethoden bei der technischen Investitionsplanung kennen und anwenden, wie z. B. Investitionsrechnung und Nutzwertanalyse.</p>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <p><b>Einleitung:</b> Planungsobjekte der Fabrikplanung, Planungsgrundsätze, Planungsumfänge, Planungsschritte</p> <p><b>Zielplanung:</b> Unternehmensanalyse, Definition des zukünftigen Produktionsprogramms, Potenzialvergleich</p> <p><b>Standortplanung:</b> Globale, regionale und lokale Standortfaktoren, Methodisches Vorgehen zur Standortauswahl</p> <p><b>Betriebsmittelbedarfsplanung:</b> Bedarfsarten, Bearbeitungsprofil, Maschinenprofil, Qualitative und quantitative Kapazität</p> <p><b>Materialflussplanung:</b> Materialflussfunktionen, Materialflusketten, Materialflussgestaltung, Materialflussformen</p> <p><b>Lagersystemplanung:</b> Lagerkonzeption, Lagerarten, Bestimmungsgrößen der Lageraufgabe, Lagerkapazität</p> <p><b>Transportsystemplanung:</b> Transportsystemarten, Bestimmungsgrößen der Transportaufgabe, Transportmittelkapazität</p> <p><b>Personalplanung:</b> Personalbedarfsarten, Personalbedarfsermittlung</p> <p><b>Flächen- und Gebäudeplanung:</b> Planungsablauf, Generalbebauungsplanung, Flächenbedarfsermittlung, Flächenlayoutplanung, Gebäudeplanung, Industriegebäudeformen</p>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> <p>Vorlesung und Praktikum; Vorbesprechung Praktikum sowie Diskussion und Besprechung der Ergebnisse. Persönliche Betreuung und Absprache.</p>				

5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Inhaltlich: Keine  Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 4. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen alle Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters (bis auf eine Modul- oder Teilprüfung) bestanden sein.</p>
6	<p><b>Prüfungsformen:</b></p> <p>Schriftliche Ausarbeitung und mündlicher Vortrag, schriftliche oder mündliche Prüfung</p>
7	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>
8	<p><b>Verwendung des Moduls:</b></p> <p>Im Studiengang Fertigungstechnik</p>
9	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p><math>5/180 = 2,8 \%</math> (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden)  (5 ECTS- Punkte von insgesamt 180 ECTS-Punkten)</p>
10	<p><b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b></p> <p>Prof. Dr.-Ing. Klaus-Michael Mende</p>
11	<p><b>Sonstige Informationen – Literaturhinweise</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Kettner, Schmidt, Greim</b>, <i>Leitfaden der systematischen Fabrikplanung</i>, Carl Hanser Verlag München Wien 1984, ISBN 3-446-13825-0</li> <li>2. <b>Eversheim W.</b>, <i>Fabrikplanung – Vorlesungsmanuskript</i> - RWTH Aachen – Werkzeugmaschinenlabor-Eigendruck</li> <li>3. <b>Grundig, C.-G.</b> <i>Fabrikplanung – Planungssystematik, Methoden, Anwendungen</i>; 3. Auflage, Carl Hanser Verlag, München, 2009; ISBN 978-3-446-41411-2</li> <li>4. <b>Aggteleky B.</b>, <i>Fabrikplanung – Werksentwicklung und Betriebsrationalisierung, Bd. 1 – Grundlagen, Zielplanung, Vorarbeiten</i>, 2. Auflage, München Wien 1987, ISBN 3-446-14860-4</li> <li>5. <b>Aggteleky B.</b>, <i>Fabrikplanung - Werksentwicklung und Betriebsrationalisierung, Bd. 2 – Betriebsanalyse und Feasibility-Studie</i>, 2. Auflage, München Wien 1990, ISBN 3-446-15800-6</li> <li>6. <b>Aggteleky B.</b>, <i>Fabrikplanung - Werksentwicklung und Betriebsrationalisierung, Bd. 3 – Ausführungsplanung und Projektmanagement</i>, München Wien 1990, ISBN 3-446-13207-4</li> <li>7. <b>Arnold D.</b>, <i>Materialflusslehre</i>, Vieweg-Verlag, Braunschweig, Wiesbaden, 1995, ISBN 3-528-03033-X</li> <li>8. <b>Wiendahl, Reichardt, Nyhuis</b>, <i>Handbuch Fabrikplanung</i>, Carl Hanser Verlag, München 2009, ISBN 978-3-446-22477-3</li> <li>9. <b>Martin, H.</b>, <i>Transport- und Lagerlogistik</i>, 3. Auflage, Vieweg-Verlag, Braunschweig, Wiesbaden 2000, ISBN 3-528-24941-2</li> </ol>

<b>Fahrwerk 1</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
15	150 h	5	5. Sem.	Jedes Winter Sem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 30 h / 2 SWS b) Übung: 15h / 1 SWS c) Praktikum: 15h / 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 60 b) 30 c) 15	
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Der Studierende kann nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- eine qualifizierte Bewertung unterschiedlicher Radaufhängungskonzepte vornehmen</li> <li>- den Aufbau, die Funktionsweise und die konstruktiven Details von Radaufhängungen für gelenkte und nicht gelenkte Räder erläutern und diese Erkenntnisse in der Fahrzeugentwicklung anwenden</li> <li>- die Kraft- und Momentenwirkungen in Radaufhängungsteilen berechnen</li> <li>- den Aufbau und die Funktionsweise eines Reifens erläutern sowie Kennfelder zum Kraftübertragungsverhalten eines Reifens verstehen und interpretieren</li> <li>- die Wirkungskette einer hydraulischen Bremsanlage erläutern und die Bremsenkomponenten sowie die Bremskraftverteilung rechnerisch auslegen</li> <li>- die Funktionsweise und den Aufbau der unterschiedlichen geregelten Bremssysteme erläutern und diese Erkenntnisse in der Fahrzeugentwicklung anwenden</li> </ul> <p>Die Studierenden sind durch die Erstellung von Praktikumsberichten dazu in der Lage, gelerntes Wissen anzuwenden und professionell zu dokumentieren. Dies beinhaltet auch die Verwendung von interdisziplinärem Grundlagenwissen aus den Bereichen Mathematik, Technische Mechanik und Strömungslehre auf spezifische Fahrwerksanwendungen und die darauf aufbauende Beschäftigung mit weitführender Literatur zur Wissensverbreiterung- und vertiefung.</p>				

3	<p><b>Inhalte</b></p> <p>Einführung in die Fahrwerktechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fahrwerk und Gesamtfahrzeug</li> <li>- Kinematische Grundgrößen von Fahrzeugen</li> </ul> <p>Radaufhängungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bauteile in Radführungen</li> <li>- Achskinematik</li> <li>- Achskonstruktionen für gelenkte und nicht gelenkte Räder</li> </ul> <p>Reifen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reifenaufbau und Reifenabmessungen</li> <li>- Übertragung von Längs- und Seitenkräften</li> <li>- Radwiderstände</li> </ul> <p>Bremsen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bremskraftverteilung und Auslegung von Bremsanlagen</li> <li>- Komponenten in hydraulischen Bremsanlagen</li> <li>- Geregelte Bremsysteme</li> <li>- Fahrdynamikregelung</li> <li>- Bremsnickausgleich</li> </ul>
4	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesung, Übung und Praktikum. Vorbesprechung zum Praktikum sowie Diskussion und Besprechung der Versuchsberichte. Persönliche Betreuung nach Absprache.</p>
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Inhaltlich: Module A4 Statik und A10 Festigkeitslehre und Kinematik u. Kinetik sollten absolviert sein</p> <p>Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 5. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen in den Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters 56 Credits erworben worden und die Modulprüfung „Technische Mechanik 2“ bestanden sein.</p>
6	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Prüfung</p>
7	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Testat für das Praktikum und bestandene Modulprüfung</p>
8	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Pflichtmodul im Studiengang Automotive</p>
9	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p><math>5/210 = 2,4 \%</math> (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden)</p> <p>(5 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)</p>

<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b> Prof. Dr.-Ing. Andreas Nevoigt
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturhinweis: B. Heißing, M. Ersoy, „Fahrwerkhandbuch“, Vieweg Verlag

Fahrwerk 2					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
16	180 h	6	6. Sem.	Jedes Sommer Sem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 30 h / 2 SWS b) Übung: 15h / 1 SWS b) Praktikum: 15 h / 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 60 b) 30 c) 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <p>Der Studierende kann nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- den Aufbau und die Funktionsweise der unterschiedlichen Federungs- und Dämpfungssysteme in Fahrzeugen erläutern, geeignete Konzepte für entsprechende Anforderungen auswählen sowie die Komponenten rechnerisch auslegen</li> <li>- geregelte Federungs- und Dämpfungssysteme bewerten</li> <li>- das statische und dynamische Lenkungsverhalten von Fahrzeugen berechnen und durch die Veränderung von Parametern gezielt zu beeinflussen</li> <li>- Lenkungen hinsichtlich ihres Aufbaus und ihrer Funktion erläutern und diese Kenntnisse im Rahmen der Fahrzeugentwicklung anwenden</li> <li>- das Zusammenwirken und die gegenseitige Beeinflussung der verschiedenen Fahrwerkselemente kritisch bewerten sowie geeignete Konzepte für die unterschiedlichen Fahrzeuganwendungen auswählen und auslegen</li> </ul> <p>Die Studierenden sind durch die Erstellung von Praktikumsberichten dazu in der Lage, gelerntes Wissen anzuwenden und professionell zu dokumentieren. Dies beinhaltet auch die Verwendung von interdisziplinärem Grundlagenwissen aus den Bereichen Mathematik, Technische Mechanik und Strömungslehre auf spezifische Fahrwerksanwendungen und die darauf aufbauende Beschäftigung mit weitführender Literatur zur Wissensverbreiterung- und vertiefung.</p>				
	<b>Inhalte</b> <p>Federung und Dämpfung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stahl- und Luftfederung</li> <li>- Schwingungsdämpfer</li> <li>- geregelte Federungs- und Dämpfungssysteme</li> <li>- Feder- und Dämpfer-Übersetzungsverhältnis</li> <li>- Stabilisatoren</li> </ul> <p>-Lenkung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- statische Lenkungsauslegung nach Ackermann</li> <li>- dynamische Lenkungsauslegung und Eigenlenkverhalten</li> <li>- Beeinflussung des Eigenlenkverhaltens durch Stabilisatoren</li> <li>- Lenkungskomponenten und Lenkungsauslegung</li> <li>- Hilfskraftlenkungen</li> <li>- geregelte Lenksysteme</li> </ul> <p>Praktikum mit Prüfstandsversuchen, Simulationen und Messungen im Fahrzeug</p>				

<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Übung und Praktikum. Vorbesprechung zum Praktikum sowie Diskussion und Besprechung der Versuchsberichte. Persönliche Betreuung nach Absprache.
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Inhaltlich: Kenntnisse aus dem Besuch der Vorlesungen Statik, Festigkeitslehre, Kinematik u. Kinetik, Fahrwerk 1 Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 5. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen in den Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters 56 Credits erworben worden und die Modulprüfung „Technische Mechanik 2“ bestanden sein.
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Prüfung
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Test für das Praktikum und bestandene Modulprüfung
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Im Studiengang Automotive
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> $6/210 = 2,9 \%$ (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (6 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Andreas Nevoigt
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturhinweis: B. Heißing, M. Ersoy, „Fahrwerkhandbuch“, Vieweg Verlag

Fahrzeugantriebe					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
16a	150 h	5	5. Sem.	Jedes Winter Sem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 60h / 3 SWS b) Übung 15h / 1 SWS b) Praktikum: 15h / 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 5 SWS / 75 h	<b>Selbststudium</b> 75h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 60 b) 30 c) 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Das Pflichtmodul vermittelt die grundlegenden Zusammenhänge und Inhalte der Fahrzeugantriebstechnik hinsichtlich konventioneller und unkonventioneller Antriebe. Es bietet einen Einblick in den Aufbau, die Funktion, die Auslegung und die Anwendung der verschiedenen Antriebsalternativen in modernen Kraftfahrzeugen, sowohl im Pkw- wie auch im Nutzfahrzeugbereich. Nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung kann der Studierende die unterschiedlichen Antriebsstrategien in Hinsicht auf die Einsatzbereiche und den praktischen Entwicklungsaufwand bewerten und einordnen. Alle wesentlichen Komponenten von Antriebssystemkomponenten sind geläufig. Der Studierende verfügt damit über Kompetenzen, in der Automobilindustrie als Entwicklungsingenieur im Bereich der Fahrzeugtechnik erfolgreich tätig zu sein.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  Grundlagen & Definitionen - Historie der Fahrzeugantriebe - Anforderungen und Einteilung Fahrzeugantriebe - Konzepte Aufbau von Fahrzeugantriebssystemen - Konventionelles Fahrzeugsystem - Hybride Fahrzeugsysteme - Batterieelektrische Fahrzeugsysteme Primäre Antriebssysteme - Verbrennungsmotor - Brennstoffzelle - Gasturbine Sekundärantriebe - Elektromotor - Hydraulikmotor Kraftstoffe und deren Herstellung - Benzin- und Diesekraftstoffe - Alkoholkraftstoffe - Biokraftstoffe - Gaskraftstoffe (Erdgas, Flüssiggas, Wasserstoff) Betriebsverhalten von Fahrzeugantrieben - Energieeffizienz - Schadstoffemissionsverhalten  Praktikum: Vier ausgewählte Versuche an Fahrzeugantrieben mit Versuchsbericht.				



<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung und Übung. Vorbesprechung Praktikum sowie Diskussion und Besprechung Versuchsberichte. Persönliche Betreuung nach Absprache.
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Inhaltlich: Keine Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 5. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen in den Modulprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters 56 Leistungspunkte erbracht und die Modulprüfung „Technische Mechanik 2“ bestanden sein.
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Prüfung
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Modulprüfung und erfolgreich absolviertes Praktikum
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Im Studiengang Automotive als Pflichtfach
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> $5/210 = 2,4 \%$ (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (5 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter</b> Prof. Dr.-Ing. Bernd Bartunek <b>Hauptamtlich Lehrender</b> Prof. Dr.-Ing. Bernd Bartunek
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturhinweise: Braess/Seiffert: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Springer/Vieweg Reif, Noreikat: Kraftfahrzeug-Hybridantriebe, Springer/Vieweg Basshuysen/Schäfer: Handbuch Verbrennungsmotor, Springer/Vieweg N.N.: Motortechnische Zeitschrift, MTZ Springer Automotive, Wiesbaden N.N.: Automobiltechnische Zeitschrift, ATZ Springer Automotive, Wiesbaden Pischinger: Vorlesungsumdruck Verbrennungskraftmaschinen, RWTH Aachen

<b>FEM Anwendung</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
17	150 h	5	5. Sem.	Jedes Winter Sem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 30h / 2 SWS b) Praktikum: 30h / 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 60 b) 15	
<b>2</b>	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</p> <p>Im Rahmen des Moduls FEM-Anwendungen wird den Studenten sowohl der theoretische Hintergrund der linearen finite Elemente Methode (FEM) als auch deren praxisorientierte Anwendung vermittelt. Auf Grundlage der Unterrichtsinhalte sind die Studenten am Ende der Lehrveranstaltung befähigt, unter Berücksichtigung der speziellen Besonderheiten der linearen FEM, eine Bauteilauslegung mittleren Schwierigkeitsgrads selbstständig und systematisch in der industriellen Praxis durchzuführen.</p> <p>Überfachliche Kompetenzen: Auswahl und Bearbeitung industrienaher Aufgabenstellungen aus einem Aufgabenpool in Abhängigkeit vom individuellen Wissensstand (Selbstmanagement, Problemlösekompetenz). Optimieren des Festigkeitsverhalten von Strukturbauteilen in Gruppenarbeit (Kollaboratives Arbeiten, Problemlösekompetenz). Festhalten von FEM-Berechnungsergebnissen in PowerPoint (Dokumentieren).</p>				

<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <p>Die folgenden Themenfelder werden im Modul FEM-Anwendungen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Einführung in FEM-Anwendungen <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Entstehungsgeschichte der FEM</li> <li>⇒ Überblick über die Anwendungsgebiete der linearen FEM</li> <li>⇒ Beschreibung des FEM-Vorgehensmodells</li> </ul> </li>   <li>▪ Modellbildung: <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Sinnvolles Abstrahieren der CAD-Ausgangsgeometrie</li> <li>⇒ Dazu zählt u.a. das Freischneiden und das Treffen von Lastannahmen</li> </ul> </li>   <li>▪ Materialmodell: <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Das lineare Materialmodell und seine Grenzen</li> </ul> </li>   <li>▪ Pre-Prozessor: <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Anbringen von Lasten und Randbedingungen an ein Simulationsobjekt</li> <li>⇒ Netzarten und Netzgenerierung</li> <li>⇒ Zusammenhang zwischen Netzfeinheit, Rechendauer und Ergebnisqualität</li> </ul> </li>   <li>▪ Solver: <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Herleitung der FEM-Grundgleichung über das Prinzip der virtuellen Verschiebung</li> <li>⇒ Der lineare und der quadratische Verschiebungsansatz</li> <li>⇒ Die FEM-Grundgleichung als Basis für das theoretische Verständnis der FEM</li> <li>⇒ Aufstellen der Steifigkeitsmatrix und Lösen der resultierenden linearen Gleichungssysteme</li> </ul> </li>   <li>▪ Post-Prozessor: <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Interpretieren von Berechnungsergebnissen</li> </ul> </li> </ul>
----------	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Ableiten von Festigkeits- und Gebrauchstauglichkeitsnachweis</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bauteilauslegung: <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Stellschrauben zur Einflussnahme auf das Systemverhalten</li> <li>⇒ Optimieren des Systemverhaltens mittels der FEM</li> </ul> </li> </ul>
--	---

<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesung und Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ In der Vorlesung liegt der Fokus auf dem theoretischen Verständnis der FEM, das unabhängig von einer FEM-Software vermittelt wird und daher allgemeine Gültigkeit für die Anwendung der FEM besitzt.</li> <li>▪ Das Praktikum greift die Vorlesungsinhalte wieder auf, indem diese auf praxisorientierte Aufgabenstellungen übertragen werden. Dabei findet ein marktübliches FEM-System Verwendung.</li> </ul>
----------	---

<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Inhaltlich: Gute mathematische Kenntnisse Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 5. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen in den Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters 56 Credits erworben worden und die Modulprüfung „Technische Mechanik 2“ bestanden sein. Erfolgreich absolviertes Praktikum.
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Zweigeteilte Prüfung: Teil 1: Schriftliche Überprüfung theoretischer Zusammenhänge der FEM Teil 2: Bearbeiten einer praktischen Aufgabenstellung am FEM-System
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Modulprüfung
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> In den Studiengängen Automotive und Produktentwicklung/Konstruktion
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> $5/210 = 2,4 \%$ (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (5 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b> Prof. Dr.-Ing. Mark Fiolka
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> M. Link: „Finite Elemente in der Statik und Dynamik“, Teubner Verlag K.-J. Bathe: „Finite-Elemente-Methoden“, Springer Verlag

Fertigungsverfahren Grundlagen					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
18	180 h	6	3. Sem.	Jedes Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 90h / 6 SWS b) Praktikum: 30h / 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 8 SWS / 120 h	<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 60 b) 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <p>Das Modul Fertigungsverfahren Grundlagen ist für Studierende der Fachrichtung Produktentwicklung/Konstruktion entwickelt.</p> <p>Den Studierenden wurden die notwendigen Kompetenzen vermittelt, die Verfahren der Fertigungstechnik bei der Gestaltung von Produkten einzubeziehen.</p> <p>Darüber hinaus wurden ihnen die Grundlagen der Maschinen/Anlagen für die Fertigungstechnik vermittelt. Neben den metallverarbeitenden Fertigungsverfahren haben die Studierenden auch die Fertigungsverfahren der Kunststoffe kennengelernt.</p> <p>Die Studierenden erarbeiten sich die Kompetenz, dass von Ihnen angewendete und erzeugte Wissen innerhalb einer Präsentation darzustellen und zu diskutieren.</p>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <p>Einleitung und Motivation</p> <p>Fertigungsverfahren Kunststoffe</p> <p>Fertigungsverfahren Spanen</p> <p>Fertigungsverfahren Urformen</p> <p>Fertigungsverfahren Umformen</p> <p>Fertigungsverfahren Fügen</p> <p>Maschinen und Anlagen für die Fertigungstechnik</p> <p>In den Praktika sollen einige ausgewählte, wesentliche Fertigungsverfahren der Ur- und Umformtechnik, der Zerspanungstechnik und der Kunststofftechnik mit den entsprechenden Maschinen anhand von Versuchen erläutert werden. Die Ergebnisse sind in Form von Berichten auszuwerten.</p>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> <p>Vorlesung und Vorbesprechung von Praktika sowie Unterstützung bei den Versuchsauswertungen und Diskussion der Versuchsergebnisse. Persönliche Betreuung nach Absprache.</p>				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <p>Inhaltlich: Grundkenntnisse in Werkstoffkunde und Werkstoffkunde der Kunststoffe</p> <p>Formal: keine</p>				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> <p>Schriftliche Prüfung und erfolgreiche Durchführung der Praktika und Abgabe schriftlicher Versuchsberichte.</p>				

7	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Erfolgreiche Durchführung der Praktika und bestandene Modulprüfung</p>
8	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Dieses Modul wird in gleicher Form als Pflichtmodul in den Studiengängen Automotive, Kunststofftechnik und Produktentwicklung/Konstruktion angeboten</p>
9	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p><math>6/210 = 2,9\%</math> (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (6 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)</p>
10	<p><b>Modulbeauftragter</b></p> <p>Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. Michael Marré</p> <p><b>Hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. Michael Marré, Prof. Dr.-Ing. Rudolf Vits, Dipl.-Ing. Michael Gieß</p>
11	<p><b>Sonstige Informationen</b></p>

Fertigungsverfahren Kunststoffe 1					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
19	150 h	5	4. Sem.	Jedes Sommer Sem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 30h / 2 SWS b) Praktikum 30h / 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 60 b) 15	
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Durch dieses Modul erlangen die Studierenden grundlegende und vertiefende Kenntnisse zu den verschiedenen Verfahren der Extrusionstechnik. Sie werden in die Lage versetzt, die wesentlichen Verfahren in der Praxis zu beurteilen und anwendungsbezogen einzusetzen. Ferner erhalten die Studierenden einen Überblick über weitere gängige Verfahren, wie die Aufbereitung von Kunststoffen, das Thermoformen oder das Schweißen.</p> <p>Vorhandene Kenntnisse aus dem Bereich der Werkstoffkunde werden vertieft und sollen den Studierenden ermöglichen, das Verarbeitungs- und Gebrauchsverhalten der verschiedenen Kunststoffe anwendungsbezogen zu beurteilen.</p>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <p>Einführung in die Kunststoffverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichte und wirtschaftliche Bedeutung</li> <li>• Entsorgung in Recycling</li> </ul> <p>Herstellung, Aufbau und Eigenschaften von Kunststoffen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• chemischer Aufbau und molekulare Architekturen</li> <li>• Einfluss des molekularen Aufbaus auf das Materialverhalten</li> <li>• Verarbeitungs- und Gebrauchsverhalten</li> </ul> <p>Einführung in die Extrusionstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schneckenmaschinen</li> <li>• Funktionen und Komponenten</li> <li>• Automatisierung</li> <li>• Auslegungskriterien</li> </ul> <p>Extruderbauarten und Verfahrensablauf</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einschneckenplastifizierextruder</li> <li>• Entgasungsextruder</li> <li>• Mehrschneckenextruder und Sonderbauformen</li> </ul> <p>Werkzeuge in der Extrusionstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahrenstechnische Auslegung von Extrusionswerkzeugen</li> <li>• Werkzeuge nach Form des Austrittsquerschnitts</li> <li>• Coextrusionswerkzeuge</li> <li>• Ummantelungswerkzeuge</li> <li>• Schmelzeverhalten und Einflüsse</li> </ul> <p>Aufbereitung von Kunststoffen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusatzstoffe - Arten und Aufgaben</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geräte und Einrichtungen in der Aufbereitung</li> </ul> <p>Verfahren der Extrusionstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herstellung von Rohren und Profilen</li> <li>• Herstellung von Blasfolien</li> <li>• Herstellung von Flachfolien und Platten</li> <li>• Herstellung gereckter Folien</li> <li>• Herstellung von Folienbändchen</li> <li>• Herstellung von Monofilen</li> <li>• Blasformen von Kunststoffhohlkörpern</li> <li>• Beschichten und Kaschieren</li> </ul> <p>Weiterverarbeitungsverfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermoformen</li> <li>• Schweißen von Kunststoffen</li> </ul> <p>Im Praktikum werden im Wesentlichen Versuche an Extrudern und Extrusionsanlagen durchgeführt. Hinzu kommen Handhabung von Mess- und Versuche an Prüfeinrichtungen. Es sollen jeweils Versuchberichte angefertigt werden.</p>
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Vorbesprechung von Praktika sowie Unterstützung bei den Versuchsauswertungen und der Diskussion der Versuchsergebnisse. Persönliche Betreuung nach Absprache.
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 4. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen alle Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters (bis auf eine Modul- oder Teilprüfung) bestanden sein. Diese Voraussetzungen gelten ebenfalls für die Teilnahme am Praktikum.
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Prüfung und erfolgreiche Durchführung der Praktika und Abgabe schriftlicher Versuchsberichte.
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Modulprüfung
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Kunststofftechnik
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> $5/210 = 2,4 \%$ (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (5 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Andreas Ujma
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>



Fertigungsverfahren Kunststoffe 2					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
20	150 h	5	5. Sem.	Jedes Winter Sem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 30h / 2 SWS b) Praktikum: 30h / 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 60 b) 15	
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>In diesem Modul erlangen die Studierenden grundlegende und vertiefende Kenntnisse über die Zusammenhänge, die bei der Herstellung von Kunststoffformteilen im Spritzgießverfahren von Bedeutung sind. Sie werden in die Lage versetzt, die wesentlichen Verfahren in der Praxis nach technischen und wirtschaftlichen Aspekten zu beurteilen, auszuwählen und einzusetzen.</p> <p>Des Weiteren erhalten die Studierenden einen grundlegenden Überblick über die Sonderverfahren der Spritzgießtechnik, sowie die Verarbeitung von vernetzenden Kunststoffen.</p> <p>Durchführung der vorlesungsbegleitenden Praktika ähnlich einem Projekt, indem ein Gruppenziel definiert wird, welches zum Semesterende erreicht werden muß. Zur Zielerfüllung werden Meilensteine definiert. Alle studentischen Unternehmungen zur Zielerreichung werden durch wiss. Mitarbeiter unterstützt. Durch die eigenständige Erarbeitung der Wissensinhalte sowie der Vorgehensweise soll eine Wissenvertiefung, ein besseres fachliches Verständnis und eine Erhöhung Projektmanagementkompetenzen erreicht werden. Des Weiteren sollen hierdurch Team- und Kommunikationskompetenzen gefördert werden.</p>				

<p><b>3</b></p>	<p><b>Inhalte</b></p> <p>Grundlagen der Thermoplastverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Amorphe und teilkristalline Thermoplaste</li> <li>• Physikalische Verhalten, p,v,T - Diagramm.</li> <li>• Rheologisches Werkstoffverhalten</li> <li>• Thermodynamik</li> </ul> <p>Spritzgießen von Thermoplasten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau einer Spritzgießmaschine</li> <li>• Schließereinheit einer Spritzgießmaschine</li> <li>• Plastifiziereinheit einer Spritzgießmaschine</li> <li>• Der Spritzgießprozess</li> <li>• Einfluss der Fertigung auf Qualität und Eigenschaften von Spritzgießteilen</li> <li>• Prozessanalyse</li> <li>• Relaxation und Retardation von Molekülorientierungen</li> </ul> <p>Spritzgießsondervverfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mehrfarben -/ Mehrkomponententechnik</li> <li>• Hinterspritzen</li> <li>• Fluidinjektionstechnik</li> </ul> <p>Verarbeitung reagierender Formmassen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reagierende oder vernetzende Formmassen</li> <li>• Herstellung duroplastischer Formmassen</li> <li>• Verfahrensgrundlagen</li> <li>• Fließ- und Härungsverhalten</li> <li>• Verarbeitungsverfahren</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nacharbeit</li> <li>• Fügen von Duroplastformteilen</li> <li>• Oberflächenbehandlung</li> <li>• charakteristische Eigenschaften von Duroplasten</li> </ul> <p>Schäumen und schaumfähige Formmassen</p> <p>Prüfverfahren</p> <p>Im Praktikum werden im Wesentlichen Versuche an Spritzgießmaschinen und Werkzeugen durchgeführt. Hinzu kommen die Anwendung von Messtechnik sowie die Interpretation von Messdaten. Es sollen jeweils Versuchsberichte angefertigt werden.</p>
<p><b>4</b></p>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesung, Vorbesprechung von Praktika sowie Unterstützung bei den Versuchsauswertungen und der Diskussion der Versuchsergebnisse. Persönliche Betreuung nach Absprache.</p>

<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 5. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen in den Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters 56 Credits erworben worden und die Modulprüfung „Technische Mechanik 2“ bestanden sein. Dieser Voraussetzungen gelten ebenfalls für die Teilnahme am Praktikum.
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Prüfung
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Modulprüfung
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Kunststofftechnik
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> $5/210 = 2,4 \%$ (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (5 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Andreas Ujma
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>

Fertigungsverfahren Ur- und Umformen 1					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
21	150 h	5	4. Sem.	Jedes Sommer Sem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 30h / 2 SWS b) Praktikum: 30h / 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 60 b) 15	
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Bei positivem Lernerfolg ist der Studierende vertraut mit dem Ablauf und Aufbau ausgewählter umformtechnischer Prozesse, sowie deren anwendungsorientierter Auslegung. Er hat umfassende Einblicke in die metallkundlichen Grundlagen und Voraussetzungen. Er ist grundlegend in der Lage ausgewählte ur- und umformtechnische Fertigungsprozesse technisch und wirtschaftlich zu beurteilen und deren Anwendungsmöglichkeiten und Grenzen zu erläutern. Weiterhin ist er in der Lage Potenziale innovativer Ideen, mit dem Ziel der Qualitätsverbesserung, Kostenreduktion und des Ressourceneinsatzes aufzuzeigen und einzuschätzen. Er hat weiterhin die Kompetenz, wesentliche Einflussfaktoren auf die Wirtschaftlichkeit/Stückkosten bei einer Fertigung zu beurteilen und kennt Möglichkeiten diese zu minimieren.</p> <p>Die Studierenden erarbeiten sich die Kompetenz, dass von Ihnen angewendete und erzeugte Wissen innerhalb einer Präsentation darzustellen und zu diskutieren.</p>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einleitung und Motivation</li> <li>2. Metallkundliche Grundlagen des Ur- und Umformens</li> <li>3. Grundlagen des Schmelzens und Gießens</li> <li>4. Gußteilmontage aus der Schmelze</li> <li>5. Einführung in die Elastizitäts- und Plastizitätstheorie</li> <li>6. Angewandte Verfahren der Massivumformung</li> <li>7. Qualitätssicherung</li> <li>8. Wirtschaftlichkeit</li> <li>9. Innovationen in der Fertigungstechnik</li> </ol>				
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesung und Vorbesprechung von Praktika sowie Unterstützung bei den Versuchsauswertungen und Diskussion der Versuchsergebnisse. Persönliche Betreuung nach Absprache.</p>				
<b>5</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Inhaltlich: Die Modulprüfungen Mathematik 1 und 2 sowie Technische Mechanik 1 und 2 müssen bestanden sein.</p> <p>Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 4. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen alle Modulprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters (bis auf eine Modulprüfung) bestanden sein.</p>				

<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Kombinationsprüfung aus schriftlicher Prüfung und Hausarbeit mit ergänzendem Fachvortrag.
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und bestandene Modulprüfung.
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Dieses Modul wird nur in dem Studiengang Fertigungstechnik angeboten.
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 5/210 = 2,4 % (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (5 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. Michael Marré
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Empfohlene Literatur zum Eigenstudium: Tschätsch, H. und Dietrich, J. „Praxis der Umformtechnik“ Vieweg+Teubner Verlag, 9. Auflage, 2008  Klocke, F. und König, W. „Fertigungsverfahren Umformen“ Springer Verlag, 5. Auflage, 2006  Doege, E. und Behrens, B.-A. „Handbuch Umformtechnik“ Springer Verlag, 2. Auflage, 2010  Lange, K. „Umformtechnik“ Band 1,2 und 3 Springer Verlag 1984, 1988 und 1989

Fertigungsverfahren Ur- und Umformen 2					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
22	150 h	5	5. Sem.	Jedes Winter Sem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 30h/2 SWS b) Praktikum: 30h/2 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 60 b) 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Bei positivem Lernerfolg ist der Studierende vertraut mit grundlegenden Verfahren der pulvermetallurgischen Fertigung, der Blechumformung und deren Fertigungseinrichtungen. Er hat die Kompetenz, die Verfahren mit Bezug zu den herstellbaren Produkten, die charakteristischen Eigenschaften der eingesetzten Maschinenteknik und die allgemeinen Anforderungen an die Werkzeuge sowie die Besonderheiten der Qualitätssicherung zu beurteilen. Der Studierende hat die Kompetenz, den fertigungsgerechten Einsatz von Ur- und Umformverfahren mit Bezug zu den herstellbaren Produkten zu beurteilen und anhand von Geschäftsmodellen auszuwählen. Er kennt die Grundlagen von Industrie 4.0-Anwendungen in der Fertigung und kann deren Potenziale und Grenzen beurteilen.  Die Studierenden erarbeiten sich die Kompetenz, dass von Ihnen angewendete und erzeugte Wissen innerhalb einer Präsentation darzustellen und zu diskutieren.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  10. Einleitung und Motivation 11. Prozessketten in der Gießerei 12. Pulvermetallurgie 13. Angewandte Verfahren der Blechumformung 14. Umformtechnische Profilbearbeitung 15. Maschinenteknik 16. Grundlagen der Simulation in der Fertigungstechnik 17. Geschäftsmodelle der Fertigungstechnik 18. Industrie 4.0 in der Fertigung				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung und Vorbesprechung von Praktika sowie Unterstützung bei den Versuchsauswertungen und Diskussion der Versuchsergebnisse. Persönliche Betreuung nach Absprache.				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>  Inhaltlich: Bestandene Modulprüfung in Werkstoffkunde und Fertigungsverfahren Grundlagen. Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 5. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen in den Modulprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters 56 Credits erworben worden und die Modulprüfung „Technische Mechanik 2“ bestanden sein.				

<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Portfolioprüfung
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und bestandene Modulprüfung.
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Dieses Modul wird nur im Studiengang Fertigungstechnik angeboten.
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 5/210 = 2,4 % (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (5 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. Michael Marré
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Empfohlene Literatur zum Eigenstudium: Tschätsch, H. und Dietrich, J. „Praxis der Umformtechnik“ Vieweg+Teubner Verlag, 9. Auflage, 2008  Klocke, F. und König, W. „Fertigungsverfahren Umformen“ Springer Verlag, 5. Auflage, 2006  Doege, E. und Behrens, B.-A. „Handbuch Umformtechnik“ Springer Verlag, 2. Auflage, 2010  Lange, K. „Umformtechnik“ Band 1,2 und 3 Springer Verlag 1984, 1988 und 1989

Fertigungsverfahren Zerspanen					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	4. Sem.	Jedes Sommer Sem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 30h / 2 SWS b) Praktikum: 30h / 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 60 b) 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <p>Die Studierenden kennen nach erfolgreicher Teilnahme an den Lehrveranstaltungen die technische und wirtschaftliche Leistungsfähigkeit der Verfahren mit geometrisch bestimmter als auch mit geometrisch nicht bestimmter Schneide sowie der abtragenden Fertigungsverfahren. Sie entwickeln ein Verständnis für die Verfahrenszusammenhänge und haben das Wissen und das Können, Zerspanungsprozesse bezüglich Werkzeugauswahl bzw. -auslegung und Schnittdatenfestlegung gezielt zu optimieren.</p>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <p>Ausführliche Darstellung der Verfahren mit geometrisch definierter Schneide inkl. der dazu benötigten Werkzeuge wie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Drehen</li> <li>• Bohren</li> <li>• Fräsen</li> <li>• Sägen</li> <li>• Räumen</li> <li>• Zahnradherstellung</li> </ul> <p>Zudem werden der Verfahren mit geometrisch <b>nicht</b> definierter Schneide inkl. der dazu benötigten Werkzeuge behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schleifen</li> <li>• Honen</li> <li>• Läppen</li> </ul> <p>sowie der abtragenden Verfahren:</p> <p>EDM            ECM            Ätzen</p> <p>Besonderer Wert wird auf die Verfahrenszusammenhänge gelegt, d.h. es werden die Korrelationen zwischen den Systemeingangsgrößen (Maschinen, Maschineneinstellwerte, Werkzeug, Werkstück) und den Prozesskenngößen (Kräfte, Temperaturen, Verschleiß) sowie den Ausgangsgrößen (Genauigkeit, Oberflächengüte, Randzonenbeeinflussung, Mengenleistung) dargestellt.</p>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				



	Vorlesung und Praktika. Vorbesprechung Praktikum sowie Diskussion und Besprechung der Ergebnisse. Persönliche Betreuung und Exkursionen nach Absprache.
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Inhaltlich: Grundkenntnisse der Werkstoffkunde Formal: Ab dem 4. Studiensemester müssen alle Modulprüfungen des ersten und zweiten Semesters bis auf eine bestanden sein.
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Prüfung
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Modulprüfung
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> In dem Studiengang Fertigungstechnik
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> $5/210 = 2,4 \%$ (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (5 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b> Prof. Dr.-Ing. Susanne Cordes
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturhinweis: Klocke, F; König, W.: Fertigungsverfahren Bd. 1-3, Springer Verlag Berlin Spur, G.: Handbuch Spanen. 2. Aufl. München: Hanser, 2014 Klocke, F.; Brecher, C.: Zahnrad- und Getriebetechnik. München: Hanser, 2017

Fluidtechnik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
24	150 h	5	4. Sem.	Jedes Sommer Sem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 3 SWS b) Praktikum: 2 SWS c) Übung: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 6 SWS / 90 h	<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 60 b) 10 c) 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Das Pflichtmodul vermittelt grundlegende Inhalte und Anwendungen der Fluidtechnik in der Antriebstechnik und bei der Förderung und Verteilung fluider Medien. Der Studierende erwirbt Verständnis von Stoff- und Wärmekreisläufen mit flüssigen Medien und es werden Kompetenzen vermittelt für die Auslegung und die Auswahl von Komponenten und Geräten in maschinenbaulichen und mechatronischen Systemen.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  Vorlesungen : Einführung: Aufbau eines hydraulischen Systems; Geschichte der Fluidtechnik, Anwendungsgebiete wie Wasserhydraulik, Ölhydraulik, Pneumatik, Kälte- und Wärmetechnik Ölhydraulik und Pneumatik als Antriebstechnik, Vergleich mit anderen Antriebstechniken Fluidtechnik in biologischen Systemen, in der Kälte- und Wärmetechnik, in der Haustechnik, in der Energietechnik und in der Verfahrenstechnik Physikalische Grundlagen: Grundlagen der Hydrostatik, Grundlagen der Hydrodynamik Förderung und Verteilung von Fluiden; Rohrnetze; Berechnung von (hydraulischen) Netzwerken; Druckflüssigkeiten und Wärmeträgerfluid Baugruppen zur Energieumformung: Verdrängereinheiten, Verdrängerprinzipien, Hydrozylinder; Auslegung einer Hydrostatischen Antriebseinheit Komponenten zur Steuerung von Fluiden: Absperrorgane, Sitzventile, Wegeventile, Druckventile, Stromventile, Sperrventile. Hydrospeicher: Bauarten, Grundlagen und Berechnung, Anwendungen Schaltungen/Steuerungen/Anwendungen: Geschwindigkeitssteuerungen, Doppelsperrung eines Zylinders, Parallel- und Reihenschaltungen, Gleichlaufsteuerungen Folgesteuerungen, offener und geschlossener Kreislauf, Anwendungen  Übungen Auslegung von Rohrnetzen, hydraulischer Abgleich, Hydrostatisches Getriebe, Hydraulische Presse, Speicherladeschaltung für den Teillastbetrieb, Zylinderantrieb mit Wegeventilen, Wärmebilanz eines Hydrauliksystem  Praktikum: Rohrleitungen und Rohrnetze Betriebsverhalten und Kennlinien von Wegeventilen, Stromventilen und Druckbegrenzungsventilen, Pumpenkennlinie Hydrospeicher als Energiespeicher; Wärmehaushalt von Anlagen Messungen von Temperatur, Druck und Durchfluss in der Fluidtechnik ölhydraulische, pneumatische und elektrische Antriebsachse im Vergleich				

<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung und Übung/Praktikum. Vorbesprechung Praktikum sowie Diskussion und Besprechung Versuchsberichte. Persönliche Betreuung nach Absprache.
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Inhaltlich: Strömungslehre Formal: Ab dem 4. Studiensemester müssen alle Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Semesters bis auf eine bestanden sein.
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> 5 testierte Praktika, Schriftliche Prüfung zur Abfrage der Vorlesungsinhalte
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Modulprüfung
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> In den Studiengängen Mechatronik und Produktentwicklung / Konstruktion
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> $5/210 = 2,4 \%$ (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (5 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b> Prof. Dr.-rer. nat. Bernhard Kirsch
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Vorlesungsskript, Übungen mit Musterlösungen stehen als Download zur Verfügung

<b>Fügetechnik</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
25	180 h	6	6. Sem.	Jedes Sommer Sem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 30h / 2 SWS b) Seminar: 30h / 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b> 50 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Bei positivem Lernerfolg ist der Studierende vertraut mit den grundlegenden Verfahren der Fügetechnik für Metalle. Er hat umfassende Einblicke in die metallkundlichen Grundlagen und in die wesentlichen Fügeverfahren für Bleche, Profile und andere Halbzeuge sowie deren Anwendungsmöglichkeiten und Grenzen. Der Studierende hat die Kompetenz, den fertigungsgerechten Einsatz von Fügeverfahren mit Bezug zu den herstellbaren Produkten zu beurteilen und auszuwählen.  Die Studierenden erlernen innerhalb des Moduls die Planung und Durchführung von eigenständigen Versuchen in kleinen Arbeitsgruppen.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  Einordnung und Unterteilung der Fügeverfahren Fügen durch Verpressen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Welle-Nabe-Verbindungen</li> </ul> Fügen durch Umformen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fügen durch Weiten</li> <li>• Fügen durch Engen</li> <li>• Mechanisches Fügen</li> </ul> Fügen durch Schweißen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pressschweißen</li> <li>• Schmelzschweißen</li> </ul> Fügen durch Löten Fügen durch Kleben				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung, seminaristischer Unterricht. Persönliche Betreuung nach Absprache.				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>  Inhaltlich: Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen Werkstoffkunde, Maschinenelemente 1 und Grundlagen der Fertigungsverfahren Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 5. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen in den Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters 56 Credits erworben worden und die Modulprüfung „Technische Mechanik 2“ bestanden sein.				

<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Prüfung
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme am seminaristischen Unterricht.
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Dieses Modul wird als Pflichtfach im Studiengang Fertigungstechnik angeboten.
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 6/210 = 2,9 % (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (6 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b> Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. Michael Marré
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturhinweis: Fügetechnik, Schweißtechnik, DVS Verlag Handbuch Leichtbau eISBN: 978-3-446-42891-1 Handbuch Fügen, Handhaben und Montieren eISBN: 978-3-446-43656-5

Funktionalisieren von Polymeren					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
26	150 h	5	5. Sem.	Jedes Winter Sem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 30h / 2 SWS b) Praktikum: 30h / 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60h	<b>Selbststudium</b> 90 Std.	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 50 b) 10	
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Dieses Modul vermittelt den Studierenden die Fähigkeit, Kunststoffe durch Zugabe von Additiven und Füllstoffen zu stabilisieren und hinsichtlich ihrer Funktionalität zu spezialisieren. Der Schwerpunkt liegt in der Vermittlung von Wirkungsmechanismen gängiger Additivklassen, ein weiterer im Bereich der maßgeschneiderten Funktionalisierung von Kunststoffen für ihre Einsatzgebiete.</p> <p>Durchführung der vorlesungsbegleitenden Praktika ähnlich einem Projekt, indem ein Gruppenziel definiert wird, welches zum Semesterende erreicht werden muß. Zur Zielerfüllung werden Meilensteine definiert. Alle studentischen Unternehmungen zur Zielerreichung werden durch wiss. Mitarbeiter unterstützt. Durch die eigenständige Erarbeitung der Wissensinhalte sowie der Vorgehensweise soll eine Wissenvertiefung, ein besseres fachliches Verständnis und eine Erhöhung Projektmanagementkompetenzen erreicht werden. Des Weiteren sollen hierdurch Team- und Kommunikationskompetenzen gefördert werden.</p>				

**3****Inhalte**

- 1.1 Definition „Funktionalisierung“
- 1.2 Verfahren zur Funktionalisierung
  - 1.2.1 Compoundieren
  - 1.2.2 Mehrkomponentenspritzgießen
  - 1.2.3 Lackieren
  - 1.2.4 Weitere Oberflächenbehandlungen
- 1.3 Einsatzgebiete von funktionalisierten Kunststoffen
- 1.4 Wirtschaftliche Bedeutung
- 2 Additive, Füllstoffe und Fasern
  - 2.1 Füllstoffe
    - 2.1.1 Ruß
    - 2.1.2 Calciumcarbonat
    - 2.1.3 Silicate
    - 2.1.4 Silica
    - 2.1.5 Glaskugeln
    - 2.1.6 Aluminiumhydrat (ATH)
    - 2.1.7 Graphit
    - 2.1.8 Holz
  - 2.2 Fasern
    - 2.2.1 Glasfasern (GF)
    - 2.2.2 Kohlenstofffasern (CF)
    - 2.2.3 Aramidfasern (AF)
    - 2.2.4 Naturfasern

- 2.3 Additive
  - 2.3.1 Gleitmittel, Antiblockmittel, Trennmittel
  - 2.3.2 Stabilisatoren
  - 2.3.3 Weichmacher
  - 2.3.4 Haftvermittler
  - 2.3.5 Flammschutzmittel
  - 2.3.6 Farbmittel
  - 2.3.7 Optische Aufheller
  - 2.3.8 Nukleierungsmittel
  - 2.3.9 Biostabilisatoren
  - 2.3.10 Antibakterielle Wirksysteme, Fungizide
  - 2.3.11 Antistatika
  - 2.3.12 Elektrisch leitende Zusatzstoffe
  - 2.3.13 Schlagzähmodifizierer
  - 2.3.14 Chemische Treibmittel
  - 2.3.15 Vernetzungsmittel
- 2.4 Fragen zu Kapitel 2
- 3 Oberflächenmodifizierungen
  - 3.1 Oberflächenvorbehandlungen
    - 3.1.1 Plasma
    - 3.1.2 Corona
    - 3.1.3 Flammoxidieren
    - 3.1.4 Beizen 80
    - 3.1.5 Strahlenbehandlung
    - 3.1.6 Gasphasenbehandlung
    - 3.1.7 Fluorieren
  - 3.2 Lackieren
  - 3.3 Beschichten
  - 3.4 Metallisieren
  - 3.5 PVD, CVD
- 4 Nanotechnologie
  - 4.1 Einführung in die Nanotechnologie
  - 4.2 Unterschiedliche Nanopartikelsysteme
    - 4.2.1 Sphärische Nanopartikel
    - 4.2.2 Schichtartige Nanopartikel
    - 4.2.3 Faserförmige Nanopartikel



	4.3 Superelastische Polymere
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung und Praktika
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Inhaltlich: Werkstoffkunde der Kunststoffe  Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 5. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen in den Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters 56 Credits erworben worden und die Modulprüfung „Technische Mechanik 2“ bestanden sein. Keine
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Prüfung
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Modulprüfung
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Im Studiengang Kunststofftechnik
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 5/210 = 2,4 % (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (5 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b> Prof. Dr.-Ing. Andreas Ujma
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>



Getriebetechnik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
27	150 h	5	4. Sem.	Jedes Sommer Sem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 45h / 3 SWS b) Übung: 45h / 3 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 6 SWS / 90 h	<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 60 b) 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse / Kompetenzen</b> <p>Die Studierenden können nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltungen gleichförmig übersetzende Zahnradgetriebe auf Basis von Vorgelegegetrieben, Umlaufgetrieben und Schraubradgetrieben bezüglich technischer und wirtschaftlicher Aspekte analysieren und konzipieren. Weiterhin kennen die Studierenden die wesentlichen Komponenten von Antriebssträngen im Kraftfahrzeug und in Werkzeugmaschinen und können hierfür eine sinnvolle Auswahl treffen.</p>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <b>Grundlagen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Zahnradgetriebe</li> <li>- Schadensformen an Zahnrädern</li> <li>- Herstellverfahren von Zahnrädern</li> <li>- Computergestützte Getriebeauslegung</li> </ul> <b>Vorgelegegetriebe (z.B. für Werkzeugmaschinen und Fahrzeuge)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Getriebeplan, AufbauNetz, Drehzahlbild und GetriebebeschauBild</li> <li>- Festlegung der benötigten Schaltstufen und Getriebestufen (Spreizung, Stufensprung,...)</li> <li>- Festlegung der Zähnezahlen und Achsabstände</li> <li>- Kontrolle der Herstellbarkeit (min. Wellendurchmesser)</li> <li>- Getriebewirkungsgrad</li> </ul> <b>Antriebsstrang von Arbeitsmaschinen und Fahrzeugen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kupplungen (starre Kupplungen, Anfahrerelemente und Wandler)</li> <li>- Schaltelelemente (Schaltgabel, Schaltnuffe, Synchronvorrichtung)</li> <li>- Automatisierte Getriebe (DSG, Stufenautomaten und CVT)</li> <li>- Verteilergetriebe und Antriebswellen (Gelenktypen)</li> </ul> <b>elementare Planetengetriebe (z.B. für einen Akkuschauber)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plus- Minusgetriebe, Standgetriebe- und Umlaufübersetzung</li> <li>- Planetengetriebe als Verteiler- bzw. Summengetriebe</li> <li>- Zähnezahlabedingungen</li> <li>- Getriebewirkungsgrad</li> </ul> <b>Schnecken- und Schraubradgetriebe</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- geometrische Verhältnisse sowie resultierende Kräfte und Momente</li> <li>- Wirkungsgradberechnung und Selbsthemmung</li> <li>- Grobentwurf von Schneckengetrieben</li> </ul>				

<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitender Übung. Die Veranstaltung findet im seminaristischen Stil statt, mit Tafelanschrieb und Projektion. Weiterhin werden ausgewählte Themen in praktischen Laborübungen vertieft.
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Inhaltlich: Grundlagen der Technischen Mechanik Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 4. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen alle Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters (bis auf eine Modul- oder Teilprüfung) bestanden sein.
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Prüfung
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Modulprüfung
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Studiengang Automotive, Studiengang Produktentwicklung / Konstruktion
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> $5/210 = 2,4 \%$ (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (5 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b> Prof. Dr. Karsten Schöler
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Ein besonderer Schwerpunkt wird auf Getriebe im Pkw- und in Werkzeugmaschinen gelegt.

Grundlagen der Informatik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-se-mester	Häufigkeit des An-gebots	Dauer
28	150 h	5	1. Sem.	jährlich	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>  a) Vorlesung: 30h / 2 SWS b) Praktikum: 15h / 1 SWS c) Übung: 15h / 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b>  4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b>  90 h	<b>geplante Grup-pengröße</b>  a) 60 b) 15 c) 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Der Studierende beherrscht nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul die Grundbegriffe der Informationsverarbeitung, welche das Werkzeug für spätere, vertiefende Betrachtung von informationsverarbeitenden Problemstellungen sind. Des Weiteren erhält er eine Einführung in das Vorgehen zur Erstellung von Programmen und ist in der Lage, einfache Programmier-aufgaben selbstständig zu lösen.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Die Programmieraufgaben und -beispiele erfolgen in der Programmiersprache „Visual Basic for Applications (VBA)“ am Beispiel Microsoft Excel. Themen der <u>Vorlesung</u> sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Was sind Information und Daten</li> <li>• Maschinelle Datenverarbeitung, Stellenwertsysteme, Bits und Bytes</li> <li>• Elementare Datentypen, arithmetische Operatoren und Ausdrücke, Rangfolge</li> <li>• Gleitkommazahlen, Darstellungs- und Rechengenauigkeit</li> <li>• Datenfelder, selbstdefinierte Datentypen</li> <li>• Boolesche Algebra, logische Operatoren</li> <li>• Vergleichsausdrücke</li> <li>• Steuerung des Programmablaufs (Verzweigungen, Schleifen, Funktionsaufrufe/Prozeduren); Programmablauf-Diagramme</li> <li>• Gültigkeitsbereiche von Variablen und Funktionen</li> <li>• Grundlagen der Objektorientierte Programmierung (Klassen und Objekte, Attribute und Datenkapselung, Methoden, Ereignisse)</li> <li>• Kurzeinführung in ausgewählte Gebiete (Grafikformate, Sicherheit, Kryptographie)</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Im <u>Praktikum</u> werden vorlesungsbegleitend Programmieraufgaben gestellt, welche selbständig am PC zu lösen sind.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung mit Projektion und Anschrieb der Inhalte sowie Programmierbeispielen</li> <li>• Übung: Lösen von Fragestellungen mit Projektion und Anschrieb</li> <li>• Einsatz der eLearning-Plattform der FH Südwestfalen</li> <li>• Praktikum: Üben von grundlegenden Modellbildungs- und Programmier-techniken an Einzel-arbeitsplätzen.</li> <li>• Betreuung außerhalb der Präsenzveranstaltungen nach Absprache</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Inhaltlich: Keine Formal: Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum.				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum, bestandene Modulprüfung				

8	<b>Verwendung des Moduls</b> In den Studiengängen Automotive, Fertigungstechnik, Kunststofftechnik, Mechatronik, Produktentwicklung / Konstruktion
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> $5/210 = 2,4 \%$ (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (5 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)
10	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b> Prof. Dr.-Ing. Tobias Ellermeyer
11	<b>Sonstige Informationen</b> Ein Handout der projizierten Seiten wird auf der eLearning-Plattform zur Verfügung gestellt. <b>Literaturempfehlungen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Theis, Thomas: Einstieg in VBA mit Excel: Für Microsoft Excel 2007 bis 2016, Rheinwerk-Verlag, 4. Auflage, 2015, ISBN 978-3-8362-3962-2</li> <li>- Mehr, Franz Josef; Mehr, Maria Teresa: Excel und VBA: Einführung mit praktischen Anwendungen in den Naturwissenschaften, Springer Vieweg, 2015, ISBN 978-3-658-08885-9</li> <li>- Kämper, Sabine: Grundkurs Programmieren mit Visual Basic, Vieweg+Teubner Verlag, 3. Auflage, 2009, ISBN 978-3-8348-0690-1</li> </ul> <b>Weiterführende Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nahrstedt, Harald: Excel+VBA für Maschinenbauer, Vieweg+Teubner, 2011 (3. Aufl.), ISBN: 978-3-8348-1750-1</li> <li>- Nahrstedt, Harald: Algorithmen für Ingenieure, Springer/Vieweg, 2016 (2. Aufl.), ISBN: 978-3-8348-1692-4</li> </ul>

Industriebetriebslehre/Kostenrechnung					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-se-mester	Häufigkeit des An-gebots	Dauer
29	150 h	5	4. und 5.Sem.	jedes Sem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 60h / 4 SWS b) Übung: 30h / 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 6 SWS / 90 h	<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>geplante Grup-pengröße</b> a) 60 b) 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <p>Den Studierenden werden sowohl die betriebswirtschaftliche Denkweise als auch grundlegende Kenntnisse aus den relevanten Teilgebieten, wie z.B. aus der Kostenrechnung, vermittelt. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, betriebswirtschaftliche Zusammenhänge auf der Grundlage eines Industriebetriebs zu erkennen und sind darüber hinaus befähigt, entsprechend der betrieblichen Ziele unter Einhaltung gesetzlicher und vertraglicher Nebenbedingungen rationale Entscheidungen zur Problemlösung zu treffen und nachzuvollziehen. Somit haben die Studierenden die Kompetenz, wirtschaftliche Gegebenheiten in Unternehmen besser verstehen und beurteilen zu können.</p>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <b>1. Grundlagen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe</li> <li>• Unternehmensziele</li> </ul> <b>2. Organisation</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau- und Ablauforganisation</li> <li>• Leitungssysteme</li> </ul> <b>3. Rechtsformen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einzelunternehmung</li> <li>• Personen- und Kapitalgesellschaften</li> </ul> <b>4. Jahresabschluss</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bilanz</li> <li>• Gewinn- und Verlustrechnung</li> <li>• Anhang und Lagebericht</li> </ul> <b>5. Kostenrechnung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgaben und Grundbegriffe</li> <li>• Systeme der Kostenrechnung</li> <li>• Kostenrechnung auf Vollkostenbasis <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kostenartenrechnung</li> <li>- Kostenstellenrechnung</li> <li>- Kostenträgerrechnung</li> </ul> </li> </ul> <b>6. Beschaffung</b>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>•RSU- und ABC-Analyse</li> <li>•Bestellmengenplanung</li> <li>•Beurteilung von Investitionen</li> </ul> <p><b>7. Vertrieb</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Markt</li> <li>•Preisbildung</li> </ul>
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Der Lehrstoff wird in seminaristischer Form, u.a. anhand von Fallbeispielen, vermittelt.</p>
<b>5</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Inhaltlich: Keine</p> <p>Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 4. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen alle Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters (bis auf eine Modul- oder Teilprüfung) bestanden sein.</p> <p>Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 5. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen in den Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters 56 Credits erworben worden und die Modulprüfung „Technische Mechanik 2“ bestanden sein.</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>schriftliche Prüfung</p>
<b>7</b>	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>
<b>8</b>	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Pflichtfach in den Studiengängen Fertigungstechnik, Kunststofftechnik, Mechatronik, Produktentwicklung / Konstruktion und Wahlpflichtfach im Studiengang Automotive, Studienrichtung Automobiltechnik</p>
<b>9</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p><math>5/210 = 2,4 \%</math> (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden)</p> <p>(5 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)</p>
<b>10</b>	<p><b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b></p> <p>Prof. Dr. rer. pol. Jürgen Gerhardt</p>
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p><b>Literaturangaben:</b></p> <p>Schierenbeck, H./Wöhle, C.B.: Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre, 18. Aufl., München/Wien 2012</p> <p>Thommen, J.-P./Achleitner, A.-K.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Umfassende Einführung aus managementorientierter Sicht, 7. Aufl., Wiesbaden 2012</p> <p>Weber, W./Kabst, R.: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, 8. Aufl., Wiesbaden 2012</p> <p>Wöhe, G.: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 24. Aufl., München 2010</p>



Innovative Verfahren der Kunststofftechnik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
30	180 h	6	6. Sem.	Jedes Sommer Sem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 30h / 2 SWS b) Übung: 30h / 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Geplante Gruppengröße</b> a) 50 b) 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Den Studierenden werden in dem Pflichtmodul umfangreiche Kenntnisse über die Sonderverfahren der Spritzgießtechnik vermittelt. Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, die Sonderverfahren bzw. die Kombination von mehreren Sonderverfahren auszuwählen, um unter technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten bestmögliche Formteile herzustellen.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Überblick der Spritzgießsonderverfahren: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mehrkomponentenspritzgießen (Verbund-SG, Montage-SG, Coinjektions-SG)</li> <li>▪ Fluidunterstütztes Spritzgießen (Gas- und Wasserinjektion)</li> <li>▪ Hinterspritztechnik (Hinterspritzen von verschiedenen Substraten)</li> <li>▪ Schäumen (physikalisch / chemisch)</li> <li>▪ Hybridtechnik (Metall-Kunststoff- und Kunststoff/Kunststoffverbünde)</li> <li>▪ Metallspritzgießen (Pulverinjektion und Thixomolding)</li> <li>▪ Spritzgießen von reaktiven Formmassen (Skinform / Coverform)</li> <li>▪ Kaskadenspritzgießtechnik</li> <li>▪ Spritzprägen</li> <li>▪ Schmelzkerntechnik</li> <li>▪ Mikrospritzgießen</li> <li>▪ PET-Verarbeitung</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen:</b> Vorlesung mit begleitenden Übungen				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> <b>Inhaltlich:</b> Werkstoffkunde der Kunststoffe <b>Formal:</b> Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 5. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen in den Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters 56 Credits erworben worden und die Modulprüfung „Technische Mechanik 2“ bestanden sein.				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen:</b> Schriftliche Prüfung				

<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Modulprüfung
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Im Studiengang Kunststofftechnik
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 6/210 = 2,9 % (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (6 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b> Prof. Dr.-Ing. Andreas Ujma
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>

<b>Instandhaltung</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
31	150 h	5	5. Sem.	Jedes Winter Sem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 30h / 2 SWS b) Übung: 30h / 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 60 b) 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Der Studierenden verfügen nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung über die grundlegenden Fähigkeiten, die Bedeutung der Instandhaltung von Produktionsanlagen für den wirtschaftlichen Erfolg eines Unternehmens abzuschätzen. Ebenso kennt er die Maßnahmen und Strategien der Instandhaltung zur Erhaltung der erforderlichen Verfügbarkeit von Produktionsanlagen. Die Lehrveranstaltung verdeutlichte, dass Ausfälle von Produktionsanlagen zu beeinflussen sind und die Nutzungsdauer dieser Anlagen verlängert werden kann. Die Studierende erhielten u. a. Kompetenzen bezüglich der Beurteilung von Ausfallrisiken und der Planung von Instandhaltung für Produktionsanlagen.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  Einleitung Begriffe  Grundlagen Abnutzungsprozess Abnutzungsmechanismen  Instandhaltungsaktivitäten Inspektion Wartung Instandsetzung Verbesserung  Instandhaltungsstrategien Präventive Strategien Korrektive Strategien  Ausfallrisikobetrachtungen  Instandhaltungsplanung  Organisatorische Einbindung in die Unternehmensorganisation  Ablauforganisation in der Instandhaltung Reserveteilbewirtschaftung  Schnittstellen zu anderen Unternehmensfunktionen  Betriebswirtschaftliche Betrachtung der Instandhaltung  Kennzahlen  Praktikum: Sechs ausgewählte Versuche zu den Inspektionsmethoden Ausfallursachenanalyse mit Versuchsberichten.				

<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Vorbesprechung Praktikum sowie Diskussion und Besprechung der Versuchsberichte, Persönliche Betreuung nach Absprache.
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Inhaltlich: keine Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 5. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen in den Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters 56 Credits erworben worden und die Modulprüfung „Technische Mechanik 2“ bestanden sein.
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Prüfung
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Modulprüfung
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Wahlpflichtmodul in den Studiengängen Fertigungstechnik Kunststofftechnik und Mechatronik
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> $5/210 = 2,4 \%$ (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (5 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus-Michael Mende
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Literaturhinweise:</b> Schenk M.: Instandhaltung technischer Systeme: Methoden und Werkzeuge zur Gewährleistung eines sicheren und wirtschaftlichen Anlagenbetriebs, Springer Verlag Siegwart H., Senti R.: Product Life Cycle Management, Schäffer-Poeschel Verlag Handbuch Instandhaltung, Verlag TÜV Rheinland

<b>Kolloquium</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
32	60 h	2	6. Sem.	Jedes Sommersemester	30-60 min.
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
		1 h	59 h		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	Die Studierenden werden befähigt, die Ergebnisse einer wissenschaftlichen Ausarbeitung mündlich darzustellen und zu begründen.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	Das Kolloquium dient der Feststellung, ob die Studierenden befähigt sind, die Ergebnisse der Masterarbeit, ihre fachlichen Grundlagen, ihre fachübergreifenden Zusammenhänge und ihre außerfachlichen Bezüge mündlich darzustellen und selbstständig zu begründen sowie ihre Bedeutung für die Praxis einzuschätzen. Dabei soll auch die Art und Weise der Bearbeitung des Themas der Bachelorarbeit erörtert werden.				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				
	Das Kolloquium wird als mündliche Prüfung (§ 26 Prüfungsordnung) mit einer Zeitdauer von mindestens 30 Minuten, maximal 60 Minuten durchgeführt und von den Prüfenden der Bachelorarbeit gemeinsam abgenommen und bewertet. Im Fall des § 25 Abs. 6 Satz 4 wird das Kolloquium von den Prüfenden abgenommen, aus deren Einzelbewertungen die Note der Masterarbeit gebildet worden ist.				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	Zum Kolloquium kann nur zugelassen werden, wer die Einschreibung als Studierende oder Studierender oder die Zulassung als ZweithörerIn oder als Zweithörer gemäß § 52 Abs. 2 HG nachgewiesen hat				
	- in den Pflicht- und Wahlpflichtmodulen 166 Credits und				
	- in der Bachelorarbeit 12 Credits erworben hat.				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b>				
	Mündliche Prüfung				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>				
	Bestandene Modulprüfung				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>				
	Alle Bachelor Studiengänge				

9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 2/210 = 1 % (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (2 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Die Prüfenden der Bachelorarbeit
11	<b>Sonstige Informationen</b>

Konstruieren mit Kunststoffen					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
33	150 h	5	4. Sem.	Jedes Sommer Sem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 30h / 2 SWS b) Praktikum: 30h / 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 60h	<b>Selbststudium</b> 90h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 60 b) 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <p>In diesem Modul werden den Studierenden grundlegende Inhalte des Konstruierens mit dem Werkstoff Kunststoff vermittelt. Hierzu erlernen die Studierenden, wie die besonderen Werkstoffeigenschaften der Kunststoffe in eine material- und prozessgerechte Konstruktion abzubilden sind, um bestmögliche Produkteigenschaften zu erzielen. Die Anwendung von Auswahlkriterien, Materialdatenbanken, Berechnungs- und Simulationsmodulen und anderen Hilfsmitteln befähigen die Studenten dazu, gestellte Entwicklungs- bzw. Konstruktionsaufgaben angemessen zu lösen.</p> <p>Die Studierenden erlangen innerhalb des Moduls die Fähigkeiten, eine Projektierung hinsichtlich einer kunststoffgerechten Gestaltung eines Produkts in Teamarbeit zu erstellen und durchzuführen.</p>				

<p><b>3</b></p>	<p><b>Inhalte</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung und Definitionen Besonderheiten der Kunststoffe, Besonderheiten der Verarbeitung</li> <li>2. Werkstoffspezifische Kennwerte für die Konstruktion</li> <li>3. Formteilentwicklung allgemein CAD, Rapid-Prototyping, Recyclingerechtes Konstruieren</li> <li>4. Verfahrensauswahl</li> <li>5. Methodisches Konstruieren System. Werkstoffauswahl (technisch-physikalisch, verfahrenstechnisch, qualitativ, kostenorientiert)</li> <li>6. Gestaltungsrichtlinien für Kunststoffbauteile Toleranzen, Schwindung, Verzug, etc.</li> <li>7. Dimensionierung von Kunststoffbauteilen Festigkeitsrechnung (einachsig, mehrachsig, Versagensfall, mech. Verhalten), Anisotropie, Bindenähte,</li> <li>8. Simulationen CAD/CAE: mechanisch, rheologisch</li> <li>9. Kostenkalkulation von Kunststoffbauteile Formteilkosten, Vergleich zu unterschiedlichen Herstellverfahren</li> <li>10. Gestalten von Spritzgussteilen aus Thermoplasten Toleranzen, Entformungsschrägen, Rippen, Wanddicken, Radien, etc.</li> <li>11. Gestalten von Spritzguß- und Pressteilen aus Duroplasten, Toleranzen etc. (Vergleich zu Thermoplasten)</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>12. Gestalten von Extrusionsprofilen Realisierbarkeit, Gestaltungshinweise und Richtlinien für Extrusionsprofile</li> <li>13. Gestaltung von Schweißverbindungen bezüglich der versch. Schweißverfahren (z.B. Reib-, Ultraschall-, Hochfrequenz-, Laserschweißen), Gestaltungshinweise und Richtlinien</li> <li>14. Gestaltung von Klebeverbindungen bzgl. der Klebeverfahren, Gestaltungshinweise für Klebeverbindungen, Vorbehandlungen</li> <li>15. Konstruktion von Faserverbundbauteilen (Überblick)</li> </ol>
<p><b>4</b></p>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesung und Übungen</p>



<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Inhaltlich: Werkstoffkunde der Kunststoffe, Fertigungsverfahren Kunststoffe, CAD Kenntnisse Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 4. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen alle Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters (bis auf eine Modul- oder Teilprüfung) bestanden sein.
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Prüfung
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Modulprüfung
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Pflichtfach im Studiengang Kunststofftechnik und Wahlpflichtmodul im Studiengang Produktentwicklung/ Konstruktion
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> $5/210 = 2,4 \%$ (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (5 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b> Prof. Dr.-Ing. Ulrich Lichius
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturhinweis: <u>Thomas Brinkmann</u> , Volker Lessenich-Henkys, <u>Walter Michaeli</u> : Kunststoff-Bauteile werkstoffgerecht konstruieren , Hanser Verlag

Konstruktionssystematik 1					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
34	150 h	5	5. Sem.	Jedes Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 30h / 2 SWS b) Praktikum: 30h / 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) unbegrenzt b) 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <p>Der Studierende kennt nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung Sinn und Zweck des methodischen Konstruierens. Er ist in der Lage ein Konstruktionsprojekt zu planen und zu strukturieren. In den einzelnen Konstruktionsphasen kennt er die möglichen Methoden und Werkzeuge und kann diese zielorientiert einsetzen. Er kann dabei insbesondere die Kosteneffekte seiner konstruktiven Arbeit einschätzen und optimieren. Kenntnisse zu Baureihen und Baukastensystemen helfen ihm bei der marktgerechten Produktstrukturierung.</p>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <b>Vorlesung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Lehrveranstaltung</li> <li>• Begriffe und Definitionen, Notwendigkeit methodischen Konstruierens</li> <li>• Konstruktionsprozess als integrierter Teil im Produktlebenszyklus</li> <li>• Systematische Planung des Konstruktionsprozesses</li> <li>• Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Technische Systeme</li> <li>○ Methodisches Vorgehen</li> </ul> </li> <li>• Konstruktionsmethodik <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Planung, Klärung und Präzisierung der Aufgabenstellung</li> <li>○ Konzeption</li> <li>○ Methoden zum Konzipieren: Arbeitsschritte beim Konzipieren, Abstrahieren zum Erkennen der lösungsbestimmenden Probleme, Aufstellen von Funktionsstrukturen, Entwickeln von Wirkstrukturen, Entwickeln von Konzepten</li> <li>○ Kreativitätstechniken, Lösungsmethoden, Auswahl- und Bewertungsmethoden.</li> <li>○ Entwurf (nur im Überblick, s. Konstruktives Gestalten)</li> <li>○ Ausarbeitung (nur im Überblick, s. Konstruktives Gestalten)</li> </ul> </li> <li>• Baureihen und Baukästen</li> </ul> <b>Praktikum</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung der Grundlagen des methodischen Konstruierens anhand von vorgegebenen Projektaufgaben</li> <li>• Exemplarisches und selbständiges Entwickeln und Konstruieren als Vorstufe (Aufgabenklärung und Konzeption) zur Projektarbeit in Konstruktionssystematik 2</li> </ul>				

<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung und Praktikum, persönliche Beratung in Sprechstunden und nach Absprache.
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Inhaltlich: Technische Produktdokumentation, Maschinenelemente 1 und 2, Konstruktives Gestalten, CAD 1 und 2 Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 5. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen in den Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters 55 Credits erworben worden und die Modulprüfung „Technische Mechanik 2“ bestanden sein. Voraussetzung für die Prüfungsteilnahme: Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Prüfung
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Modulprüfung
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Pflichtmodul im Studiengang Produktentwicklung/Konstruktion; Wahlpflichtmodul im Studiengang Mechatronik
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> $5/210 = 2,4 \%$ (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (5 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b> Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Schütte
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturhinweis: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pahl, G.; Beitz, W.; Feldhusen, J.; Grote, K.-H. : Konstruktionslehre. Berlin : Springer.</li> <li>• Ehrlenspiel, Klaus : Integrierte Produktentwicklung. München : Hanser.</li> <li>• Conrad, Klaus-Jörg : Grundlagen der Konstruktionslehre. München : Hanser.</li> <li>• VDI 2221 Mai 1993. Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme und Produkte.</li> <li>• VDI 2222 Blatt 1 Juni 1997. Konstruktionsmethodik : Methodisches Entwickeln von Lösungsprinzipien.</li> <li>• VDI 2223 Januar 2004. Methodisches Entwerfen technischer Produkte.</li> </ul>

Konstruktionssystematik 2 (Projekt)					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
35	180 h	6	6. Sem.	Jedes Sommersem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Praktikum: 60h / 4 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b> 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Der Studierende kann ein umfassendes und praxisnahes Entwicklungsprojekt planen, strukturieren und systematisch abarbeiten. Er kennt die verschiedenen Hilfsmittel und Methoden der Konstruktionssystematik und kann sie zielführend einsetzen. Er ist in der Lage in einem vorgegebenen Zeitrahmen ein Projekt unter realistischen, industriellen Rahmenbedingungen erfolgreich zum Ende zu bringen.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Im Rahmen dieser Lehrveranstaltung wird ein Entwicklungsprojekt definiert und durch die Studierenden ganzheitlich bearbeitet. Um ein vollständiges Projekt bearbeiten zu können und den notwendigen zeitlichen Rahmen zur Verfügung zu stellen, knüpft diese Lehrveranstaltung an das Praktikum des Moduls Konstruktionssystematik 1 an.</li> <li>Die Studierenden arbeiten in kleinen Projektteams und erhalten in dieser Lehrveranstaltung einen umfassenden Überblick über die Arbeitsschritte während eines kompletten Entwicklungsprojektes. Von der ersten Phase (gem. VDI-R 2221) der Produktentwicklung (Planung und Klärung der Aufgabenstellung) bis hin zur vollständigen Ausarbeitung einer Konstruktion lernen sie, ein Entwicklungsprojekt zu planen, strukturieren und systematisch abzuarbeiten. Sie üben den praktischen Einsatz der theoretischen Grundlagen (Methoden), Regeln und Werkzeuge aus den verschiedenen Modulen des Studiums (insb. Technische Produktdokumentation, Maschinenelemente 1 u. 2, Konstruktives Gestalten und Konstruktionssystematik 1 sowie CAD 1/2 und FEM). Die Projektbearbeitung erfolgt aufgabenspezifisch mal in Gruppen- und mal in Einzelarbeit, um möglichst praxismgerechte Arbeitsbedingungen kennen zu lernen.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Praktikum mit intensiver Unterstützung der Studierenden. Persönliche, individuelle Beratung in Sprechstunden und nach Absprache.				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Inhaltlich: Technische Produktdokumentation, Maschinenelemente 1 und 2, Konstruktives Gestalten, CAD 1 und 2, Konstruktionssystematik 1 Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 5. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen in den Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters 55 Credits erworben worden und die Modulprüfung „Technische Mechanik 2“ bestanden sein. Die Modulprüfung Konstruktionssystematik 1 muss erfolgreich absolviert sein.				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Ausarbeitung				

7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Modulprüfung
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Pflichtmodul im Studiengang Produktentwicklung/Konstruktion
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> $6/210 = 2,9\%$ (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (6 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)
10	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b> Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Schütte
11	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturhinweis: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pahl, G.; Beitz, W.; Feldhusen, J.; Grote, K.-H. : Konstruktionslehre. Berlin : Springer.</li> <li>• Ehrlenspiel, Klaus : Integrierte Produktentwicklung. München : Hanser.</li> <li>• Conrad, Klaus-Jörg : Grundlagen der Konstruktionslehre. München : Hanser.</li> <li>• VDI 2221 Mai 1993. Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme und Produkte.</li> <li>• VDI 2222 Blatt 1 Juni 1997. Konstruktionsmethodik : Methodisches Entwickeln von Lösungsprinzipien.</li> <li>• VDI 2223 Januar 2004. Methodisches Entwerfen technischer Produkte.</li> </ul>

Konstruktives Gestalten					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
36	150 h	5	4. Sem.	Jedes Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 45 h / 3 SWS b) Übung: 15 h / 1 SWS c) Praktikum: 30 h / 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 6 SWS / 90 h	<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) unbegrenzt b) 30 c) 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <p>Der Studierende kann nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung die Entwurfsphase der methodischen Konstruktion in den Konstruktionsprozess einordnen und kennt die wesentlichen inhaltlichen Schwerpunkte des Entwurfs.</p> <p>Er ist in der Lage auf der Basis vorgegebener Prinziplösungen einen Entwurf grundsätzlich unter Beachtung von Grundregeln der Konstruktion, Gestaltungsprinzipien und –richtlinien zu erarbeiten, zu dimensionieren und normgerecht mit technischen Zeichnungen und Stücklisten darzustellen.</p>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <b>Vorlesung/Übung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestaltungslehre – Grundlagen/Definitionen</li> <li>• Grundregeln zur Gestaltung: Eindeutigkeit, Einfachheit, Sicherheit</li> <li>• Gestaltungsprinzipien: Kraftleitung, Aufgabenteilung, Selbsthilfe, Stabilität und Bistabilität,</li> <li>• Gestaltungsrichtlinien (anforderungsgerechtes Gestalten): Beanspruchungsgerecht, funktionsgerecht, fertigungsgerecht, montagegerecht usw.</li> <li>• Konstruktion und Kosten               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ kostenbewusstes Konstruieren</li> <li>○ technisch-wirtschaftliches Konstruieren (u. a. VDI 2225)</li> <li>○ Wertanalyse</li> </ul> </li> </ul> <b>Praktikum</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bearbeitung verschiedener vorgegebener Entwurfsaufgaben (Entwurfsphase im Konstruktionsprozess) zur Umsetzung und Vertiefung der Lehrinhalte aus der Vorlesung und Übung</li> <li>• Methoden zum Entwerfen/Arbeitsschritte beim Entwerfen Gestaltungsbestimmende Anforderungen, räumlichen Bedingungen, Gestaltungsbestimmende Hauptfunktionsträger, Grobgestalten, Auswählen geeigneter Entwürfe, Nebenfunktionen, Feingestalten, Optimieren und Kontrollieren des Entwurfes, Erstellen von betriebsinternen Produktdokumentationen (z. B. Zeichnungen, Stücklisten, Fertigungs- und Montageanweisungen)</li> </ul>				

<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Übung und Praktikum, persönliche Beratung in Sprechstunden und nach Absprache.
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Inhaltlich: Technische Produktdokumentation, Maschinenelemente 1 und 2 Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 4. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen alle Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters (bis auf eine Modul- oder Teilprüfung) bestanden sein. Voraussetzung für die Prüfungsteilnahme: Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Prüfung
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Modulprüfung
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Pflicht im Studiengang Produktentwicklung/Konstruktion; Wahlpflichtmodul in den Studiengängen Automotive und Mechatronik
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> $5/210 = 2,4 \%$ (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (5 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b> Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Schütte
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturhinweis: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pahl, G.; Beitz, W.; Feldhusen, J.; Grote, K.-H. : Konstruktionslehre : Springer.</li> <li>• Ehrlenspiel, Klaus : Integrierte Produktentwicklung. München : Hanser.</li> <li>• Conrad, Klaus-Jörg : Grundlagen der Konstruktionslehre. München : Hanser.</li> <li>• Jorden, W.; Schütte, W. : Form- und Lagetoleranzen. München : Hanser.</li> <li>• VDI 2223 Januar 2004. Methodisches Entwerfen technischer Produkte.</li> </ul>

<b>Kostenmanagement</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
37	150 h	5	5.	Jedes Winter Sem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 30h / 2 SWS b) Übung: 30h / 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 60 b) 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Zunächst haben die Studierenden im Rahmen der Vollkostenrechnung noch weitere Kostenarten und Kalkulationsverfahren sowie Verfahren der gegenseitigen innerbetrieblichen Leistungsverrechnung kennen gelernt. Ferner erfahren die Studierenden, dass mit Hilfe neuerer Kostenrechnungsverfahren Wirtschaftlichkeitskontrollen besser möglich sind und zugleich unternehmerische Entscheidungen auf einer solideren Basis zu treffen sind. Somit erhalten die Studierenden die Kompetenz, wann welche Kostenrechnungssysteme für welche Zielsetzungen im Unternehmen einzusetzen sind und wo deren Grenzen liegen.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Vertiefung der Istkostenrechnung auf Vollkostenbasis <ul style="list-style-type: none"> <li>• weitere Kostenarten</li> <li>• weitere Verfahren der innerbetrieblichen Leistungsverrechnung</li> <li>• weitere Kalkulationsverfahren</li> </ul> Deckungsbeitragsrechnung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe und Aufbau</li> <li>• Programmplanung ohne und mit Engpässen</li> <li>• Eigenfertigung oder Fremdbezug</li> </ul> Plankostenrechnung <ul style="list-style-type: none"> <li>• starre Plankostenrechnung</li> <li>• flexible Plankostenrechnung</li> </ul> Neuere Instrumente <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozesskostenrechnung</li> <li>• Target Costing</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Der Lehrstoff wird in seminaristischer Form, u.a. anhand von Fallbeispielen, vermittelt.				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Inhaltlich: Keine Formal: Keine				



<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> schriftliche Prüfung
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Modulprüfung
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Wahlpflichtmodul in den Studiengängen Automotive, Fertigungstechnik, Kunststofftechnik, Mechatronik, Produktentwicklung / Konstruktion
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 5/210 = 2,4 % (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (5 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b> Prof. Dr. rer. pol. Jürgen Gerhardt
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Literaturangaben:</b> Haberstock, L.: Kostenrechnung I, 13. Aufl., Berlin 2008 Haberstock, L.: Kostenrechnung II, 10. Aufl. Berlin 2008 Kilger, W.: Flexible Plankostenrechnung und Deckungsbeitragsrechnung, 13. Aufl., Wiesbaden 2012 Schierenbeck, H./Wöhle, C.B.: Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre, 18. Aufl., München/Wien 2012 Thommen, J.-P./Achleitner, A.-K.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Umfassende Einführung aus managementorientierter Sicht, 7. Auflage., Wiesbaden 2012 Wöhe, G.: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 24. Aufl., München 2010

Marketing					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
38	150 h	5	4.	jedes Sommer Sem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 30h / 2 SWS b) Übung: 30h / 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 60 b) 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden werden handlungsorientiert in das Fach Marketing bzw. Industriegütermarketing eingeführt. Sie sind mit Fachtermini vertraut und haben gelernt, wie die Absatzsituation eines Industrieunternehmens ermittelt und beurteilt werden kann, und lernten, welche Möglichkeiten (Absatzpolitiken) ein Unternehmen hat, seine Absatzsituation hinsichtlich eines vorgegebenen Unternehmensziels zu verbessern. Die Studierenden haben somit die Kompetenz, absatzwirtschaftliche Gegebenheiten im Unternehmen besser zu verstehen und zu beurteilen.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Marketingbegriff Besonderheiten im Industriegütermarketing Nachfrageanalyse Konkurrenzanalyse Marketingpolitiken Marketingstrategien				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Der Lehrstoff wird in seminaristischer Form, u.a. anhand von Fallbeispielen, vermittelt.				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Inhaltlich: Keine Formal: Keine				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> schriftliche Prüfung				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Modulprüfung				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Wahlpflichtmodul in den Studiengängen Automotive, Fertigungstechnik, Kunststofftechnik, Mechatronik, Produktentwicklung / Konstruktion				

9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 5/210 = 2,4 % (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (5 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrender</b> Prof. Dr. rer. pol. Jürgen Gerhardt
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Literaturangaben:</b> Backhaus, K./Voeth, M.: Industriegütermarketing, 9. Aufl., München 2010 Bruhn, M.: Marketing. Grundlagen für Studium und Praxis, 11. Aufl., Wiesbaden 2012 Schierenbeck, H./Wöhle, C.B.: Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre, 18. Aufl., München/Wien 2012 Wöhe, G.: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 24. Aufl., München 2010

Maschinenelemente 1					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
39	150 h	5	2. Sem.	Jedes Sommer Sem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 60 h / 2 SWS b) Übung: 30 h / 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 60 c) 30	
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Der Studierende kennt nach erfolgreichem Besuch des ersten Teils der Lehrveranstaltung (Technisches Zeichnen) Sinn und Zweck sowie die Grundlagen des technischen Zeichnens. Er ist in der Lage technische Bauteile, Baugruppen und Gesamtkonstruktionen inklusive Stücklisten normgerecht darzustellen und entsprechende technische Zeichnungen zu lesen. Er kennt die Notwendigkeit und Grundlagen der vollständigen Maß- Form und Lagetolerierung sowie der Tolerierung von Werkstückkanten und Oberflächen.</p> <p>Auf Basis der Kenntnisse aus dem ersten Modulteil erlernt der Studierende im zweiten Teil der Lehrveranstaltung (Konstruktionselemente) die Grundlagen für den Einsatz und das Gestaltens von Maschinenelementen. Er ist in der Lage, Schraubenverbindungen grafisch oder nach DIN auszulegen. Der Einfluss der Auslegung von Leichtmetallverschraubungen ist ihm bekannt. Der Studierende ist in der Lage, Klebe-, Niet- und Lötverbindungen zu berechnen und hat Erfahrungen in der Beurteilung der Festigkeitsbeanspruchung dieser Verbindungselemente.</p>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <p>Vorlesung:</p> <p>Grundlagen des Gestaltens von Konstruktionselementen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Gestaltung</li> <li>• Gestalten von Gussteilen</li> <li>• Gestalten von Schweißkonstruktionen</li> </ul> <p>Grundlagen des Dimensionierens von Konstruktionselementen</p> <p>Systematische Vorgehensweise der Grunddimensionierung von Konstruktionselementen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Belastungsgrößen</li> <li>• Belastungsarten</li> <li>• Vergleichsspannungsbetrachtungen</li> </ul> <p>Lötverbindungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestaltung und Berechnung</li> <li>• Beispielberechnungen</li> </ul> <p>Schweißverbindungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestaltung und Berechnung</li> <li>• Beispielberechnungen</li> </ul> <p>Schraubenverbindungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestaltung und Berechnung</li> <li>• Verspannungsschaubild</li> <li>• Beispielberechnungen</li> </ul>				

	<p>Übung:</p> <p>Drei ausgewählte Konstruktionsübungen, technische Berechnungen von Konstruktionselementen.</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Konstruktionselemente: Vorlesung mit begleitender Übung im seminaristischen Stil, d.h. mit Tafelanschrieb und Projektion.</p> <p>Allgemein: Persönliche Beratung in Sprechstunden und nach Absprache.</p>
<b>5</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Inhaltlich: keine</p> <p>Formal: keine</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Prüfung</p>
<b>7</b>	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>
<b>8</b>	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>In den Studiengängen Automotive, Fertigungstechnik, Kunststofftechnik, Mechatronik, Produktentwicklung / Konstruktion</p>
<b>9</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p><math>5/210 = 2,4 \%</math> (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden)</p> <p>(5 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)</p>
<b>10</b>	<p><b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b></p> <p>Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Hannibal</p>
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p>Literaturhinweis:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoischen, Hans; Hesser, Wilfried : Technisches Zeichnen. 33 Aufl. Berlin : Cornelsen 2011.</li> <li>• Kurz, Ulrich ; Wittel, Herbert : Böttcher/Forberg Technisches Zeichnen. 25. Aufl. Wiesbaden : Vieweg+Teubner 2010.</li> <li>• Labisch, Susanna ; Weber, Christian : Technisches Zeichnen. 3. Aufl. Wiesbaden : Vieweg+Teubner 2008.</li> <li>• Roloff/Matek – Maschinenelemente Normung, Berechnung, Gestaltung - Lehrbuch und Tabellenbuch. 20., überarb. u. erw. Aufl. Wiesbaden : Vieweg+Teubner 2011.</li> <li>• Köhler/Rögnitz - Maschinenteile 1. 10., überarb. u. akt. Aufl. Wiesbaden : Vieweg+Teubner 2007.</li> </ul>

Maschinenelemente 2					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
40	150 h	5	3. Sem.	Jedes Winter Sem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 30 h / 2 SWS b) Übung: 30 h / 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 60 b) 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <p>Der Studierende kann nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung die Gestaltung und Auslegung von Wellen und Achsen eigenständig durchführen. Dabei sind ihm die unterschiedlichen Methoden der Auslegung und technischen Berechnung von Achsen und Wellen bekannt. Dem Studierenden sind die unterschiedlichen Bauformen von Gleit- und Wälzlagern geläufig. Mit der Berechnung der Wälzlager sind dem Studierenden praxisnahe Methoden der Berechnung der Lager vermittelt worden, die er insbesondere mit Kenndaten auslegen kann. Die unterschiedlichen Bauformen von nichtschaltbaren und schaltbaren Kupplungen sind derart geläufig, dass der Studierende in der Regel die Kupplungen nach Herstellerangaben auslegen kann. Die komplette Auslegung und Konstruktion einer mechanisch betätigten Lamellenkupplung kann eigenständig erfolgen. Die Grundauslegung von Stirnradgetrieben kann der Studierende anhand von Anhaltswerten zur Berechnung von Getrieben vornehmen. Ihm ist klar, dass hierzu das Wissen aufgrund von Erfahrungswerten aus der Praxis erfolgt, die er vermittelt bekommen hat. Ferner ist der Studierende in der Lage, Kegelradgetriebe und Stirnradgetriebe mit und ohne Profilverchiebung zu berechnen und zu konstruieren.</p>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <p>Auslegung und Konstruktion von Wellen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Dimensionierung</li> <li>- Verschiedene Berechnungsverfahren</li> <li>- Einsatz von EDV-gestützten Verfahren</li> </ul> <p>Lager</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wälzlager</li> <li>- Gleitlager</li> </ul> <p>Kupplungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Starre Kupplungen</li> <li>- Schaltbare Kupplungen</li> <li>- Grundlagen der Kupplungsberechnung</li> <li>- Berechnung einer Reibungskupplung</li> </ul> <p>Verzahnungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verzahnungsarten</li> <li>- Grundlagen der Dimensionierung von Evolventenverzahnungen</li> <li>- Zahnradgetriebe</li> <li>- Berechnung von Stirnradstufen</li> </ul> <p>Übung</p> <p>Es wird eine Welle nach unterschiedlichen Auslegungsgrundlagen berechnet. Ferner werden Konstruktionsentwürfe besprochen. Es werden Lager, Kupplungen, Verzahnungen und einfache Getriebe berechnet.</p>				

<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitender Übung. Die Veranstaltung findet im seminaristischen Stil statt, mit Tafelanschrieb und Projektion.
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Inhaltlich: Keine Formal: Keine
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Prüfung
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Modulprüfung
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> In den Studiengängen Automotive, Fertigungstechnik, Kunststofftechnik, Mechatronik, Produktentwicklung / Konstruktion
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> $5/210 = 2,4 \%$ (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (5 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b> Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Hannibal
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Köhler/Rögnitz - Maschinenteile 2 Taschenbuch: 527 Seiten Verlag: Vieweg+Teubner Verlag; Auflage: 10, neu bearb. Aufl. 2008 (15. Mai 2008) Sprache: Deutsch ISBN-10: 3835100920 ISBN-13: 978-3835100923

Mathematik 1					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
41	180 h	6	1. Semester	Jedes Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 60h / 4 SWS b) Übung: 30h / 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 6 SWS / 90 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 60 b) 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eigenschaften und Verlauf von reellen Funktionen zu untersuchen</li> <li>- reelle Funktionen zu differenzieren</li> <li>- eine Kurvendiskussion durchzuführen</li> <li>- Extremwertprobleme zu lösen</li> <li>- reelle Funktionen mit Hilfe der behandelten Techniken zu integrieren,</li> <li>- mehrdimensionale Funktionen abzuleiten</li> <li>- die Techniken der Differential- und Integralrechnung bei der Lösung ingenieurwissenschaftlicher Probleme anzuwenden</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <u>Grundlagen:</u> Elementare Logik und Mengenlehre, Zahlen (natürliche, ganze, rationale, reelle, komplexe), Abbildungen, Folgen, Reihen und Grenzwerte, Stetigkeit und Monotonie  <u>Spezielle Funktionen:</u> Reelle Funktionen, Ganzrationale Funktionen, gebrochenrationale Funktionen, Potenzfunktionen, algebraische Funktionen, trigonometrische Funktionen, Arkusfunktionen, Exponentialfunktionen, Logarithmusfunktionen  <u>Differentialrechnung:</u> Differenzierbarkeit, Ableitungsregeln, Differentiation nach Logarithmieren, Ableitung der Umkehrfunktion, Anwendungen der Differentialrechnung, Tangente, Linearisierung von Funktionen, charakteristische Kurvenpunkte, Kurvendiskussion, Extremwertprobleme, die Taylorsche Formel, Taylorreihen, das Newton-Verfahren  <u>Integralrechnung:</u> Das bestimmte Integral als Flächeninhalt, allgemeine Integrationsregeln, unbestimmte Integrale, Hauptsatz der Differential und Integralrechnung, Grund oder Stammintegrale, Integrationsmethoden, partielle Integration, Integration durch Substitution, Integration durch Partialbruchzerlegung  <u>Differentialrechnung für Funktionen von mehreren Variablen:</u> Funktionen von mehreren Variablen, Grenzwert und Stetigkeit, partielle Ableitungen, vollständiges Differential, Bestimmung von Extremwerten				



<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitender Übung. Die Vorlesung findet im seminaristischen Stil unter Verwendung von Tafel und Projektor statt. In den Übungen wird die Lösung exemplarischer Aufgaben durch die Studierenden unter Anleitung erarbeitet und diskutiert. Ergänzend werden Hausübungsaufgaben ausgegeben.
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Inhaltlich: Keine Formal: Keine
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Prüfung
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Dieses Modul wird in allen in Präsenzform angebotenen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Maschinenbau in Iserlohn angeboten: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Automotive,</li> <li>- Fertigungstechnik,</li> <li>- Kunststofftechnik,</li> <li>- Mechatronik,</li> <li>- Produktentwicklung / Konstruktion.</li> </ul>
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> $6/210 = 2,9\%$ (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (6 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b> Dr. Andreas Koop
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturhinweise: Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg Verlag Plaue/Scherfner: Mathematik für das Bachelorstudium I, Spektrum Verlag Scherfner/Volland: Mathematik für das erste Semester, Spektrum Verlag Koch: Einführung in die Mathematik, Springer Verlag

Mathematik 2					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
42	180 h	6	2. Semester	Jedes Sommer Sem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 60h / 4 SWS b) Übung: 30h / 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 6 SWS / 90 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 60 b) 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>- mit Vektoren und Matrizen umzugehen, Gleichungssysteme systematisch lösen zu können, LR-Zerlegung einer Matrix durchführen zu können</li> <li>- Andere Lösungsstrategien für Gleichungssysteme zu kennen</li> <li>- geometrische Probleme analytisch lösen zu können</li> <li>- verschiedene Typen von Differentialgleichungen zu lösen</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  <u>Matrizen und lineare Gleichungssysteme:</u> Definition einer Matrix, Definition von Vektoren, Rechnen mit Matrizen, Matrizen als lineare Abbildungen, Lineare Gleichungssysteme, Koeffizientenmatrix eines linearen Gleichungssystems, Lösbarkeit linearer Gleichungssysteme, der Gaußsche Algorithmus, LR-Zerlegung, Berechnung der inversen Matrix, Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren, Iterationsverfahren zur Lösung linearer Gleichungen, Konvergenzbedingungen, Kondition linearer Gleichungen  <u>Analytische Geometrie:</u> Skalare und vektorielle Größen, der dreidimensionale und der n-dimensionale Vektorraum, Vektoraddition, Multiplikation mit einem Skalar, Skalarprodukt, Orthogonalität, Winkel, Vektorprodukt, Spatprodukt, Lineare Abhängigkeit und Unabhängigkeit, Anwendungen in der Analytische Geometrie (Geraden und Ebenen, Hessesche Normalform, Abstände und Projektionen)  <u>Gewöhnliche Differentialgleichungen:</u> Einführung und Definitionen, Differentialgleichungen 1. Ordnung, Geometrische Deutung, Separable Differentialgleichungen, Integration einer Differentialgleichung durch Substitution, Lineare Differentialgleichungen 1. Ordnung, Variation der Konstanten, Lineare Differentialgleichungen n-ter Ordnung mit konstanten Koeffizienten, Anwendungen aus dem Ingenieurbereich				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitender Übung. Die Vorlesung findet im seminaristischen Stil unter Verwendung von Tafel und Projektor statt. In den Übungen wird die exemplarische Lösung von Aufgaben durch die Studierenden unter Anleitung erarbeitet und diskutiert. Ergänzend werden Hausübungsaufgaben ausgegeben.				

<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Inhaltlich: Keine Formal: Keine
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Prüfung
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Dieses Modul wird in allen in Präsenzform angebotenen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Maschinenbau in Iserlohn angeboten: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Automotive,</li> <li>- Fertigungstechnik,</li> <li>- Kunststofftechnik,</li> <li>- Mechatronik,</li> <li>- Produktentwicklung / Konstruktion.</li> </ul>
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 6/180 = 2,9 % (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (6 ECTS- Punkte von insgesamt 180 ECTS-Punkten)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b> Dr. Andreas Koop
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturhinweise: Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg Verlag Plaue/Scherfner: Mathematik für das Bachelorstudium I, Spektrum Verlag Scherfner/Volland: Mathematik für das erste Semester, Spektrum Verlag Koch: Einführung in die Mathematik, Springer Verlag

Mechanische Systeme					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-se- mester	Häufigkeit des An- gebots	Dauer
43	150	5	5	Jedes Winter Sem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung 2 SWS b) Praktikum 2 SWS c) Übung 1 SWS d) Seminar 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 30 h 2 SWS / 30 h 1 SWS / 15 h 1 SWS / 15 h	<b>Selbststudium</b> 60h	<b>geplante Gruppen- größe</b> a) 60 b) 15 c) 30 d) 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <p>Mit dem zunehmenden Einsatz von Geräten in allen Bereichen der Gesellschaft werden in verstärktem Maße Forderungen nach hoher Genauigkeit und Zuverlässigkeit gestellt. Die Lehrveranstaltung „Mechanische Systeme“ soll die Studenten befähigen, Fehlermöglichkeiten an Geräten zu erkennen und Maßnahmen zur Minimierung der Fehler einzuleiten, um so das Ausfallverhalten bei geringen Kosten zu verbessern. Durch methodische Vorgehensweise werden von den Studierenden für praxisnahe Entwicklungsaufgaben neuartige technische Lösungen unter Nutzung der gewonnenen Erkenntnisse erarbeitet.</p>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <p>Vorlesung:  <u>Technische Funktion und Fehlerverhalten</u>  - Funktionsrelevante Ein- und Ausgangsgrößen  - äußere und innere Störgrößen  - Erfassung der Einflussgrößen  - Möglichkeiten der Erhöhung der Genauigkeit  <u>Toleranzfestlegung</u>  - Beziehungen zwischen Genauigkeit, Toleranzen und Kosten  - Maß- und Toleranzketten  <u>Fehlerarme Anordnungen</u>  - Invariante Anordnungen  - Innozente Anordnungen  - Vermeiden von Überbestimmtheiten  - Funktionstrennung und Funktionsintegration  - Prinzip des kürzesten Kraftflusses  <u>Fehlerausgleich</u>  - Kompensation  - Justierung</p>				

	<p><u>Zuverlässigkeit</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einflussbereiche auf die technische Zuverlässigkeit</li> <li>- Ausfallverhalten von Geräten</li> <li>- Maßnahmen zur Verbesserung der Zuverlässigkeit</li> </ul> <p>Übung und Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konstruktionskritische Geräte- und Baugruppenanalysen an ausgewählten Funktionsgruppen</li> <li>- Entwicklung neuartiger Geräte und Baugruppen mittels Kreativitätstechniken</li> <li>- Rechnergestützte Simulation von Manipulier- und Handlingsystemen</li> </ul>
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesung, Übung, Praktikum</li> <li>- Besprechung der erarbeiteten Lösungen im Praktikum</li> <li>- Betreuung außerhalb der Präsenzveranstaltungen nach Absprache</li> </ul>
<b>5</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Inhaltlich: Keine</p> <p>Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 5. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen in den Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters 56 Credits erworben worden und die Modulprüfung „Technische Mechanik 2“ bestanden sein.</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Hausarbeit und schriftliche Prüfung</p>
<b>7</b>	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>erfolgreiche Teilnahme am Praktikum, bestandene Modulprüfung</p>
<b>8</b>	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Studiengang Mechatronik (Präsenz und Verbundstudium)</p>
<b>9</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p><math>5/210 = 2,4 \%</math> (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (5 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)</p>
<b>10</b>	<p><b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b></p> <p>Prof. Dr.-Ing. Frank Müller</p>
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p>Pahl, G.; Beitz, W.: Konstruktionslehre: Grundlagen erfolgreicher Produktentwicklung. Methoden und Anwendung</p> <p>Krause, Werner: Gerätekonstruktion in Feinwerktechnik und Elektronik. Fachbuchverlag Leipzig; Auflage: 3. Auflage</p> <p>Janschek, K. Systementwurf mechatronischer Systeme: Methoden - Modelle - Konzepte Springer 2010</p>

Mechatronikprojekt-Automation					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
44	180 h	6	6. Sem.	Jedes Sommer Sem.	1 Sem.
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 1 SWS b) Praktikum: 4 SWS c) Seminar: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 6 SWS / 90 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppen- größe</b> a) 15 b) 30 c) 30	
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden werden zur durchgängigen und systematischen Entwicklung komplexer mechatronischer Automatisierungssysteme, von der Planungsphase bis zur Inbetriebnahme und Optimierung einer kompletten Anlage, befähigt.</p> <p>Hierzu werden die Kenntnisse aus den Bereichen Elektrotechnik und Elektronik, Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik, elektromechanische und elektrohydraulische Systeme sowie Elektrische Antriebe/Aktorik und Robotertechnik fachübergreifend und praxisnah im Rahmen von Seminar und Praktikum erlangt und vertieft.</p> <p>Die Schwerpunkte der praktischen Erfahrungen liegen in der Planung/Konzeption, u.a. unter Verwendung von UML-Statechart's und Timing-Diagrammen, der strukturierten STEP7-Programmierung, mit GRAPH7 und SCL unter Verwendung von Prozesssimulationssoftware, der Implementierung von HMI-Geräten und der Konfiguration von Bussystemen (MPI-, ASI-, Profi-Bus, Industrial-Ethernet).</p> <p>Wissensgrundlage sind die einschlägigen Normen und Standards (ICE 61131).</p> <p>Teamfähigkeit, eigenverantwortliches Arbeiten, ingenieurmäßige, systematische Herangehensweise an komplexe Aufgabenstellungen sowie fachübergreifendes Systemdenken werden besonders ausgeprägt und gefestigt.</p>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <p>Konzeption, Programmierung mit Ablaufsimulation sowie Inbetriebnahme und Prozessoptimierung einer kompletten Shuttletransport- und Montageanlage, auf Basis dezentraler SPS-Steuerung und Profibuskommunikation.</p> <p>Praxisnahe Vermittlung und Vertiefung folgender Fähigkeiten und Kenntnisse während der Projektbearbeitung an der Anlage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Möglichkeiten und Grenzen zentraler und dezentraler Steuerungskonzepte.</li> <li>• Strukturierte Programmierung der dezentralen Hardware, vorrangig in GRAPH7 und SCL.</li> <li>• Ablaufsimulation und -optimierung mit Hilfe von Prozesssimulationssoftware.</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung der Profi-Bus- und AS-I Feldbustechnologie.</li> <li>• Programmierung und Einbindung von Gelenkarm- und Scara-Robotern in den Montageprozess.</li> <li>• Konfiguration und Programmierung von HMI-Geräten zum Bedienen und Beobachten.</li> <li>• Betriebseigenschaften elektrischer und pneumatisch arbeitender Transport- und Handlingsysteme, verschiedener Sensortypen sowie eines flexiblen Shuttle- Transportsystems.</li> <li>• Erkennen und Beeinflussen von Toleranz- und Justageproblemen bei Montageprozessen.</li> </ul>
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> - Seminar, Praktikum, - Betreuung außerhalb der Präsenzveranstaltungen nach Absprache - Selbststudium mit STEP7- und WINCC-Flexible-Studentenversionen - Besprechung der erarbeiteten Lösungen im Praktikum
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Inhaltlich: Keine Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 5. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen in den Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters 56 Credits erworben worden und die Modulprüfung „Technische Mechanik 2“ bestanden sein.
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Hausarbeit und Referat zum Projekt
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> erfolgreiche Teilnahme am Praktikum, bestandene Modulprüfung
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Studiengang Mechatronik ( Präsenz- und Verbundstudiengang)
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> $6/210 = 2,9\%$ (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (6 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b> Prof. Dr.-Ing. Frank Müller
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> <a href="http://www.automation.siemens.com/mcms/sce/de/fortbildungen/ausbildungsunterlagen/download_ausbildungsunterlagen/seiten/default.aspx">http://www.automation.siemens.com/mcms/sce/de/fortbildungen/ausbildungsunterlagen/download_ausbildungsunterlagen/seiten/default.aspx</a> Wellenreuther, Günter: Automatisieren mit SPS - Theorie und Praxis: Programmierung: DIN EN 61131-3, STEP7, CoDeSys, Entwurfsverfahren, ... . Vieweg+Teubner Verlag; Auflage: 2011

Mechatronikprojekt (Embedded Systems)					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
45	150 h	5	6. Sem.	jährlich	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 1 SWS b) Praktikum: 4 SWS c) Seminar: 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 6 SWS / 90 h	<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 60 b) 15 c) 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden lernen, als Teil eines Teams an einem komplexen Projekt zu arbeiten. Neben dem technischen Verständnis werden auch die Abstimmung von Gruppen innerhalb eines Teams, sowie die Spezifikation des Gesamtprojekts und die Gliederung in Unterprojekte mit den dazugehörigen Schnittstellen-Definitionen trainiert. Hierbei wird Wert auf aktuelle Trends sowohl in der Hardware-Auswahl, als auch in den eingesetzten Software-Tools gelegt. Durch die Aufteilung eines Projektes auf verschiedene Gruppen ist eine individuelle Förderung insbesondere leistungsstarker Studierender möglich.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Kern-Inhalte der <u>Vorlesung</u> sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau von eingebetteten Systemen</li> <li>• Entwurfsstrategien für Hard- und Software, Versionsmanagement</li> <li>• Abstraktion, Modularisierung von Software, sowohl in C als auch C++</li> <li>• Modellierung von Systemen mittels SysML</li> </ul> Im <u>Praktikum</u> werden wechselnde, aktuelle Mechatronikprojekte (in der Vergangenheit z.B. Quadkopter, Wheelie, Hexapod, Balancing Prisma ...) von den Studierenden bearbeitet. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Entwicklung und Programmierung eines eingebetteten Mikrocontroller-Systems (z.B. Raspberry PI, STM32, AVR, Beaglebone, ...) und der Anbindung verschiedener Sensoren und Aktoren über die entsprechenden Schnittstellen (SPI, I2C, ...), sowie Entwicklung entsprechender Steuer- und Regelalgorithmen. Die Studierenden müssen den Projektfortschritt in kurzen Präsentationen zum Ende jedes Termins vorstellen.  Ebenso hält jeder Studierende für das <u>Seminar</u> einen kurzen vertiefenden Vortrag über ein Themenfeld aus dem Praktikum; weiterhin wird der Projektfortschritt diskutiert.				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung als seminaristischer Unterricht mit Projektion und Anschrieb</li> <li>• Seminar mit Projektion und Anschrieb</li> <li>• Einsatz der eLearning-Plattform der FH Südwestfalen sowie weiterer Kollaborationstools (z.B. Trello, Slack, ...)</li> <li>• Besprechung der erarbeiteten Lösungen in Praktikum und Seminar</li> <li>• Betreuung außerhalb der Präsenzveranstaltungen nach Absprache</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Inhaltlich: Die Module „Elektronik“, „Digitaltechnik“ und „Mikrocomputerprogrammierung“ sollten zuvor absolviert worden sein. Insbesondere ohne Verständnis der Mikrocomputerprogrammierung ist die Realisierung der Projekte kaum zu erreichen.				



	Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 5. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen in den Modulprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters 56 Credits erworben worden und die Modulprüfung „Technische Mechanik 2“ bestanden sein.
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> In der Regel mündliche Prüfung
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Erfolgreiche Teilnahme an Praktikum und bestandene Modulprüfung
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Das Modul wird in ähnlicher Form im Verbundstudiengang „Mechatronik“ angeboten.
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 5/210 = 2,4 % (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (5 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b> Prof. Dr.-Ing. Tobias Ellermeyer
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Da die Projekte wechseln, werden die entsprechenden Literaturempfehlungen zu Beginn des Semesters über die eLearning-Plattform bekannt gegeben, wobei diese aufgrund der Aktualität der Themen häufig aus Links auf entsprechende Online-Dokumente bestehen.  Weiterhin sind umfangreiche begleitende Informationen in der eLearning-Plattform eingepflegt, welche nach Bedarf eingesetzt werden.

Mikrocomputerprogrammierung					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
46	150 h	5	5	jährlich	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 2 SWS b) Praktikum: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 60 b) 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Nach erfolgreicher Teilnahme kennen die Studierenden die Baugruppen und wesentlichen Funktionsabläufe eines Mikrocomputers. Sie lernen die hardwarenahe Programmierung und können einfache Steuer- und Regelungsaufgaben mithilfe der Sprache C in einem Mikrocomputer implementieren.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Kern-Inhalte der Vorlesung sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>• C-Programmierung (Toolchain, Schnellkurs zum Einstieg und ausführliche Behandlung)</li> <li>• Mikrocomputer Grundlagen (Systemaufbau, Speicherarchitekturen, Register, Besonderheiten der Microchip AVR-Serie, Stack/Heap)</li> <li>• Digitale I/O-Ports (Programmierung und ext. Beschaltungsbeispiele)</li> <li>• Zeitgeber, Zähler, Interrupts, PWM</li> <li>• Serielle Schnittstellen (USART/RS-232, SPI, TWI)</li> <li>• Arbeitsweise einer CPU (Adressierung, Rechen-, Bitoperationen, Carry/Status-Register, 16/32-Bit Operationen, Darstellung von Gleitkomma-Zahlen, Bedingte Sprünge, Unterrou-tinen mit Assembler-Beispielen)</li> <li>• Bootloader, Energiespar-Modi, erweiterte Funktionen, Einblick in weitere Prozessorfamilien</li> </ul> Im Praktikum werden zunächst Programmierübungen unter Eclipse und MinGW (gcc) durchgeführt, anschließend bearbeiten die Studierenden in Gruppen unterschiedliche Teile eines Softwareprojekts (Eclipse, gcc-avr, Zumo Roboter, Atmel AVR Prozessoren).				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung als seminaristischer Unterricht mit Projektion und Anschrieb</li> <li>• Einsatz der eLearning-Plattform der FH Südwestfalen</li> <li>• Praktikum: Programmieren in C am Einzelplatzrechner, teilweise als Projekt</li> <li>• Betreuung außerhalb der Präsenzveranstaltungen nach Absprache</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Inhaltlich: Das Modul „Digitaltechnik“ sollte zuvor absolviert worden sein. Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 5. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen in den Modulprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters 56 Credits erworben worden und die Modulprüfung „Technische Mechanik 2“ bestanden sein. Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum.				

<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur; Programmieraufgaben können/sollen innerhalb der regulären Klausurzeit mit Hilfe des PCs gelöst werden.
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum, bestandene Modulprüfung
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Das Modul wird in ähnlicher Form im Verbundstudiengang „Mechatronik“ angeboten.
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 5/210 = 2,4 % (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (5 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b> Prof. Dr.-Ing. Tobias Ellermeyer
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Ein Handout der projizierten Seiten wird zu Beginn der Veranstaltung ausgegeben bzw. auf der eLearning-Plattform zur Verfügung gestellt. Die Programmierumgebung wird den Studierenden kostenlos als portable Version zur Verfügung gestellt (Freeware). Literaturempfehlungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erenkötter, Helmut: C: Programmieren von Anfang an, Rowohlt Taschenbuch Verlag, 24. Auflage, 1999, ISBN: 978-3-4996-0074-6</li> <li>- Wüst, Klaus: Mikroprozessortechnik, Springer-Vieweg, 4. Auflage, 2011, ISBN: 978-3-8348-0906-3</li> <li>- Tietze, U., Schenk, Ch., Gamm, E.: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer-Vieweg, 15. Auflage, 2016, ISBN 978-3-6624-8354-1</li> <li>- Wikibooks: <a href="http://de.wikibooks.org/wiki/C-Programmierung">http://de.wikibooks.org/wiki/C-Programmierung</a></li> <li>- Microchip AVR MCU Overview <a href="http://www.microchip.com/design-centers/8-bit/microchip-avr-mcus">http://www.microchip.com/design-centers/8-bit/microchip-avr-mcus</a></li> </ul>

Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	3. u. 5. Sem.	Jedes Winter Sem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 45h / 3 SWS b) Übung: 15h / 1 SWS c) Praktikum: 30h / 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 6 SWS / 90 h	<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>geplante Gruppen- größe</b> a) 60 b) 30 c) 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Der Studierende verfügt nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung über grundlegende und vertiefende Kenntnisse über Inhalte, Zusammenhänge und technische Anwendungen der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik. Die Modul Inhalte dienen als Basis zum Verständnis der Anwendung und der Entwicklung automatisierungstechnischer Systeme in den Ingenieur-tätigkeitsfeldern.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  Messtechnik - Grundbegriffe der Messtechnik - Sensoren in der industriellen Messtechnik Steuerungstechnik - Einführung zur Steuerungs- und Automatisierungstechnik - Grundlagen der Digitaltechnik - Entwicklung der industriellen Steuerungstechnik - Aufbau und Arbeitsweise Speicherprogrammierbare Steuerungen SPS - Strukturierte Programmierung nach IEC 61131 - Programmiersprachen für Automatisierungssysteme - Funktionale Sicherheit Regelungstechnik - Grundbegriffe der Regelungstechnik - Verhalten von Regelstrecken				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit begleitendem Praktikum und Übungen. Die Veranstaltung findet im seminaristischen Stil statt, mit Tafelanschrieb und Projektion				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>  Inhaltlich: Keine  Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 5. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen in den Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters 56 Credits erworben worden und die Modulprüfung „Technische Mechanik 2“ bestanden sein.				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b>  Schriftliche Prüfung				

<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Klausur
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Das Pflichtmodul Mess-, Steuer- und Regelungstechnik wird im Grundstudium für die Studiengänge Automotive, Fertigungstechnik, Kunststofftechnik und Mechatronik sowie im Hauptstudium für den Studiengang Produktentwicklung/Konstruktion angeboten.
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> $5/210 = 2,4 \%$ (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (5 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b> Prof. Dr.-Ing. Martin Skambraks
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturempfehlung: Matthias Seitz: Speicherprogrammierbare Steuerungen für die Fabrik- und Prozessautomation, Hanser Verlag, 2012

Oberflächentechnik Kunststoffe					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
48	150 h	5	5. Sem.	Jedes Winter Sem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 30h / 2 SWS b) Praktikum: 30h / 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 60 Std.	<b>Selbststudium</b> 90 Std.	<b>Geplante Gruppengröße</b> a) 60 b) 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <p>In diesem Modul werden den Studierenden grundlegende und vertiefende Kenntnisse und Kompetenzen über Inhalte, Zusammenhänge zur Beschichtung von Bauteilen aus Thermoplasten und Kenntnisse zur Prüftechnik vermittelt. Dabei erlangen die Studierenden insbesondere auch Kenntnisse bezüglich Qualität und Wirtschaftlichkeit und Auswahl der Beschichtungsverfahren.</p>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einleitung</li> <li>2. Grundlagen zur Oberflächenbeschichtung von Kunststoffen (Verfahrenserklärung, Materialien, Anwendungen, Randbedingungen) <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Oberflächengestaltung durch die Herstellung des Kunststoffbauteils (Narbung, IMD, FIM, Dekorstoffe)</li> <li>2.2. Oberflächengestaltung nach der Herstellung des Kunststoffbauteils (Bedruckungstechniken, Lackieren, Galvanik, PVD, Sonderverfahren, sonstige)</li> <li>2.3. Verfahrenskombinationen</li> </ol> </li> <li>3. Haftung und Benetzung <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Oberflächenenergie (hydrophil, hydrophob, olephob)</li> <li>3.2. Vorbehandlungsverfahren (Reinigung, Aktivierung)</li> </ol> </li> <li>4. Prüftechnik <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Oberflächen – Charakterisierung (Farbe, Glanz, Rauigkeit)</li> <li>4.2. Schichtdickenmessung</li> <li>4.3. Qualitätsprüfungen für beschichtete Bauteile</li> </ol> </li> <li>5. Fehlervermeidung / Schadensanalytik <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1. Grundlagen</li> <li>5.2. Beschichtungsgerechte Formteilkonstruktion</li> <li>5.3. Einfluss von Formteilfehlern am Kunststoffbauteil auf die Beschichtung</li> <li>5.4. Materialauswahl von Kunststoff und Beschichtungswerkstoff</li> <li>5.5. besondere Prüfverfahren</li> <li>5.6. Vorgehensweise und Methodik zur Schadensanalyse an beschichteten Formteilen</li> </ol> </li> <li>6. Grundlagen zur Nanotechnik in der Beschichtungstechnologie (Kratz- und Abrieboptimierung, easy-to-clean, Lotus-Effect®)</li> <li>7. Systematische Vorgehensweise zur Auswahl von Beschichtungsverfahren</li> </ol>				

<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung und Praktikum
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 5. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen in den Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters 56 Credits erworben worden und die Modulprüfung „Technische Mechanik 2“ bestanden sein. Inhaltlich: Werkstoffkunde der Kunststoffe, Fertigungsverfahren Kunststoffe 1
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Prüfung
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Modulprüfung
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Im Studiengang Kunststofftechnik
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> $5/210 = 2,4 \%$ (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (5 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Andreas Ujma
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>

Physik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
49	150 h	5	1. Sem.	jedes Winter Sem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengrößen</b>
	a) Vorlesung:	30 h / 2 SWS	60 h / 4 SWS	90 h	a) 90
	b) Praktikum:	15 h / 1 SWS			b) 15
	c) Übung:	15 h / 1 SWS			c) 45
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	<p>Studierende lernen die grundsätzliche Denk- und Arbeitsweise der Physik bestehend aus dem Wechselspiel zwischen experimenteller Untersuchung und Beobachtung sowie physikalischer Modellbildung mit den Werkzeugen der Mathematik kennen. Insbesondere</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• werden sie mit dem SI-System vertraut gemacht und in die Lage versetzt, physikalische Größen und Einheiten sicher umzuformen;</li> <li>• lernen sie, grundlegende physikalische Zusammenhänge zu erkennen, speziell bei ingenieurwissenschaftlichen Anwendungen;</li> <li>• lernen sie, einfache kinematische und dynamische Aufgabenstellungen unter Anwendung der Grundgleichungen lösen;</li> <li>• wird die Bedeutung physikalischer Erhaltungssätze und deren Anwendung vermittelt;</li> <li>• lernen Studierende grundlegende Phänomene der Schwingungs- und Wellenlehre kennen;</li> <li>• bekommen sie das Wesen eines physikalischen Messprozesses vermittelt;</li> <li>• erwerben Studierende die Fähigkeit, in Teamarbeit physikalische Experimente durchzuführen, deren Ergebnisse auszuwerten und adäquat zu dokumentieren.</li> <li>• Diese Erkenntnisse können dann in anderen Modulen interdisziplinär angewendet werden (Wissensverbreiterung)</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsbereich und Zielsetzung der Physik, grundsätzliche Methodik des physikalischen Erkenntnisgewinns, Systematik physikalischer Größen und Einheiten, SI-System;</li> <li>• Mathematische Beschreibung physikalischer Größen, skalare und vektorielle Größen, Koordinatensysteme, Korrelation und Kausalität, absolute und relative Genauigkeit;</li> <li>• Physikalischer Messprozess, systematische und statistische Messunsicherheiten, elementare Fehlerrechnung und Fehlerfortpflanzung;</li> <li>• Kinematik: Kinematische Grundgrößen bei Translation und Rotation (Ort, Drehwinkel, (Winkel-) Geschwindigkeit, (Winkel-) Beschleunigung, Weg-Zeit-Diagramme, gleichförmige (Dreh-) Bewegung, gleichmäßig beschleunigte (Dreh-) Bewegung;</li> <li>• Dynamik: Newtonsche Axiome, träge Masse, Massenträgheitsmoment, vier Grundkräfte der Physik, Felder, mechanische Kräfte, Reibung, Scheinkräfte (Zentripetalkraft, Coriolis-Kraft);</li> <li>• Physikalische Arbeit und Energie: Definition von Arbeit, Energie, Leistung, Effizienz und Wirkungsgrad; Energieformen, Energieerhaltungssatz mit Anwendungen;</li> </ul>				



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impuls und Drehimpuls: Definition von Impuls und Drehimpuls, Zusammenhang mit Kräften und Momenten, Impuls- und Drehimpulserhaltungssatz mit Anwendungen;</li> <li>• Elementare Schwingungslehre: Periodische Vorgänge, Kinematik und Dynamik harmonischer Schwingungen, ungedämpfte und gedämpfte, freie und erzwungene Schwingung;</li> <li>• Elementare Wellenlehre: Kinematik von Longitudinal- und Transversalwellen, Interferenz, Huygenssches Elementarwellen-Prinzip, Beugung, Transmission, Reflexion, Absorption, Anwendung auf optische und akustische Phänomene;</li> <li>• Technische Optik: Brechung, Totalreflexion, Geometrische Optik, optische Abbildung, einfache optische Instrumente.</li> </ul>
	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesung mit begleitendem Praktikum und Übungen. Die Veranstaltung findet im seminaristischen Stil statt unter Einsatz wechselnder Medien (u.a. Tafelanschrieb, Projektion via Beamer, Kurzfilme, experimentelle Demonstrationen).</p>
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p><b>Formal:</b> keine</p> <p><b>Inhaltlich:</b> mathematische Kenntnisse auf dem Niveau der abgeschlossenen Sekundarstufe 2</p>
6	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Prüfung (Klausur)</p>
7	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>erfolgreiche Praktikumsteilnahme (Nachweis durch Testate) und bestandene Klausur</p>
8	<p><b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)</p> <p>Fertigungstechnik, Kunststofftechnik, Mechatronik, Produktentwicklung/Konstruktion, Automotive</p>
9	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p><math>5/210 = 2,4\%</math> (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden)</p> <p>(5 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)</p>
10	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr.-Ing. Matthias Gruber</p>
11	<p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p>Begleitende und empfohlene Fachliteratur:</p> <p>H. Lindner, Physik für Ingenieure, Hanser-Verlag, ISBN 978-3-446-42156-1</p> <p>P. Tipler, Physik für Naturwissenschaftler und Ingenieure, Elsevier-Verlag, ISBN 3-8274-1164-5</p> <p>H. Kuchling, Taschenbuch der Physik, Hanser-Verlag, ISBN 3-446-22883-7</p>

PKW-Konzepte/Package/Entwicklungsprozesse					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
50	150 h	5	4. Sem.	Jedes Sommer Sem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 30h / 2 SWS b) Übung: 30h / 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 Std.	<b>Selbststudium</b> 90 Std.	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 90 b) 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <p>Das Pflichtmodul vermittelt grundlegende Inhalte zum Ablauf der Produktentstehung eines Fahrzeugs mit Ausnahme der Produktion. Über diese Grundkenntnisse verfügt der Studierende nach erfolgreicher Ablegung des Fachs. Er kann weiter insbesondere die Phase von der Konzeption über Elemente des „Simultaneous Engineering“ der Simulation, bis hin zum Package, der ständigen Verfeinerung des Grundkonzeptes unter Einbeziehung aller Baugruppen und Anforderungen beurteilen und die Grundkenntnisse aus diesen Themenstellungen in der Praxis anwenden.</p>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Produktentstehungs- und Packageprozess - simultanes Engineering - simultaner Entwicklungsprozess - Vorentwicklung - Serienentwicklung - Frühe Entwicklungsphase (von der Idee zum Lastenheft) - Berechnung /Simulation - Organisation - Methoden und Verfahren - Mess- und Versuchstechnik Fahrzeugkonzepte - Einführung und Definitionen - Gestaltung von Fahrzeugkonzepten - Einflussfaktoren - Gesetze und Vorschriften - Sicherheitsaspekte - aktiv - passiv - Entwicklung der Fahrzeugkonzepte - Konzeptbeeinflussende Maßketten - Beispiele ausgewählter Konzepte virtuelle Verfahren in der Fahrzeugentstehung - Simulationsverfahren - ausgewählte Beispiele				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung und Übung, persönliche Betreuung nach Absprache.				

<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Inhaltlich: Keine Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 4. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen alle Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters (bis auf eine Modul- oder Teilprüfung) bestanden sein.
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Prüfung
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Modulprüfung
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Im Studiengang Automotive
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> $5/210 = 2,4 \%$ (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (5 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Hannibal / Prof. Dr.- Ing. Christoph Wagener
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Prof. Dr. -Ing. Christoph Wagener ist Entwicklungsleiter der Fa. Kirchhoff Automotive in Attendorn

Praxissemester					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
51	900 h	30	6.-7. Sem.	Jedes Sem.	22 Wochen
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Praktikum	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Heranführen der Studierenden an die berufliche Tätigkeit des Ingenieurs durch konkrete Aufgabenstellungen und praktische ingenieurähnliche Mitarbeit in Betrieben der Berufspraxis. Das Praxissemester soll insbesondere dazu dienen, die im Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten anzuwenden und die bei der praktischen Tätigkeit gemachten Erfahrungen zu reflektieren und auszuwerten.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Im Praxissemester werden die Studierenden durch eine dem Ausbildungsstand angemessene Aufgabe mit ingenieurmäßiger Arbeitsweise vertraut gemacht. Sie sollen diese Aufgabe nach entsprechender Einführung selbstständig, allein oder in der Gruppe, unter fachlicher Anleitung bearbeiten. In Zusammenarbeit mit Industrieunternehmen, Forschungseinrichtungen oder Behörden kommen in Abhängigkeit vom gewählten Studienschwerpunkt folgende Tätigkeitsbereiche insbesondere in Betracht: Projektierung, Planung, Konstruktion, Entwicklung, Produktion, Fertigung, Montage, Instandsetzung, Vertriebswesen, Qualitätswesen, Sicherheitswesen und Forschung.				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Theoriekenntnisse aus dem bisherigen Studium in der Praxis anwenden. Schlüsselqualifikationen zu effektiver und teamorientierter Arbeit im betrieblichen Umfeld umsetzen. Eigene Arbeiten und Ergebnisse beurteilen, präsentieren und einem Auditorium erläutern.				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> Zur Praxisphase kann auf Antrag zugelassen werden, wer in den Modulen des ersten bis fünften Fachsemesters 135 Credits erworben hat. Über die Zulassung zur Praxisphase entscheidet in der Regel die oder der Beauftragte für Praxissemester. In Zweifelsfällen entscheidet der Prüfungsausschuss. <b>Inhaltlich:</b> Beherrschung des bis zum Beginn der Praxisphase vermittelten Lehrinhaltes.				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftlicher Bericht und mündlicher Vortrag				

7	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Das Praxissemester gilt als erfolgreich abgeschlossen und wird anerkannt, wenn:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein positives Zeugnis der Ausbildungsstätte über die Mitarbeit der oder des Studierenden vorliegt</li> <li>• die praktische Tätigkeit der oder des Studierenden dem Zweck des Praxissemesters entsprochen und die oder der Studierende die ihr oder ihm übertragenen Arbeiten zufrieden stellend ausgeführt hat; das Zeugnis der Ausbildungsstätte sowie der Bericht und der Vortrag sind dabei zu berücksichtigen.</li> </ul>
8	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>In den Studiengängen Automotive, Fertigungstechnik, Kunststofftechnik, Mechatronik und Produktentwicklung/Konstruktion</p>
9	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>30/240 = 12,5 % (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (30 ECTS- Punkte von insgesamt 240 ECTS-Punkten)</p>
10	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Modulbeauftragte/r: Praxissemesterbeauftragte/r (vom Fachbereichsrat gewählt)</p> <p>Hauptamtlich Lehrende/r: Alle Professoren der Studiengänge Automotive, Fertigungstechnik, Kunststofftechnik, Mechatronik und Produktentwicklung/Konstruktion</p>
11	<p><b>Sonstige Informationen</b></p>

<b>Praxisphase</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
xx	480 h	16	7.-8. Sem.	Jedes Sem.	13 Wochen
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Praktikum	<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Heranführen der Studierenden an die berufliche Tätigkeit des Ingenieurs durch konkrete Aufgabenstellungen und praktische ingenieurähnliche Mitarbeit in Betrieben der Berufspraxis. Die Praxisphase soll insbesondere dazu dienen, die im Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten anzuwenden und die bei der praktischen Tätigkeit gemachten Erfahrungen zu reflektieren und auszuwerten.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> In der Praxisphase werden die Studierenden durch eine dem Ausbildungsstand angemessene Aufgabe mit ingenieurmäßiger Arbeitsweise vertraut gemacht. Sie sollen diese Aufgabe nach entsprechender Einführung selbstständig, allein oder in der Gruppe, unter fachlicher Anleitung bearbeiten. In Zusammenarbeit mit Industrieunternehmen, Forschungseinrichtungen oder Behörden kommen in Abhängigkeit vom gewählten Studienschwerpunkt folgende Tätigkeitsbereiche insbesondere in Betracht: Projektierung, Planung, Konstruktion, Entwicklung, Produktion, Fertigung, Montage, Instandsetzung, Vertriebswesen, Qualitätswesen, Sicherheitswesen und Forschung.				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Theoriekenntnisse aus dem bisherigen Studium in der Praxis anwenden. Schlüsselqualifikationen zu effektiver und teamorientierter Arbeit im betrieblichen Umfeld umsetzen. Eigene Arbeiten und Ergebnisse beurteilen, präsentieren und einem Auditorium erläutern.				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> Zur Praxisphase kann auf Antrag zugelassen werden, wer in den Modulen des ersten bis sechsten Fachsemesters 120 Credits und die Projektarbeit (Wahlmöglichkeit 1) bzw. 135 Credits (Wahlmöglichkeit 2) erworben hat. Über die Zulassung zur Praxisphase entscheidet in der Regel die oder der Beauftragte für Praxissemester. In Zweifelsfällen entscheidet der Prüfungsausschuss. <b>Inhaltlich:</b> Beherrschung des bis zum Beginn der Praxisphase vermittelten Lehrinhaltes.				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftlicher Bericht und mündlicher Vortrag				

7	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Das Praxissemester gilt als erfolgreich abgeschlossen und wird anerkannt, wenn:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein positives Zeugnis der Ausbildungsstätte über die Mitarbeit der oder des Studierenden vorliegt</li> <li>• die praktische Tätigkeit der oder des Studierenden dem Zweck des Praxissemesters entsprochen und die oder der Studierende die ihr oder ihm übertragenen Arbeiten zufrieden stellend ausgeführt hat; das Zeugnis der Ausbildungsstätte sowie der Bericht und der Vortrag sind dabei zu berücksichtigen.</li> </ul>
8	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>In dem Studiengang Allgemeiner Maschinenbau</p>
9	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>16/210 = 7,6 % (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (16 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)</p>
10	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Modulbeauftragte/r: Praxissemesterbeauftragte/r (vom Fachbereichsrat gewählt)</p> <p>Hauptamtlich Lehrende/r: Alle Professoren der Studiengänge Automotive, Fertigungstechnik, Kunststofftechnik, Mechatronik und Produktentwicklung/Konstruktion</p>
11	<p><b>Sonstige Informationen</b></p>

Produktionsmaschinen und -systeme					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	6. Sem.	Jedes Sommer Sem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 30h / 2 SWS b) Übung: 30h / 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 60 b) 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <p>Die Studierenden kennen nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung die grundlegenden technischen und wirtschaftlichen Konzepte moderner Produktions-(Werkzeugmaschinen) und Vorrichtungen) für spanende Fertigungsverfahren unter Berücksichtigung verschiedener Maschinenbauformen und Automatisierungsmöglichkeiten (Materialflussverkettungen). Sie können in der beruflichen Praxis somit die notwendigen Produktionsmaschinen und -systeme planen, auswählen und betriebsgerecht einführen.</p>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <p>Aufgaben der Produktionsmaschinen und -systeme (PM+PS)  Funktionen der PM+PS für spanende Fertigungsverfahren  Prinzipieller Aufbau der PM+PS  Beispiele aus der Automotive-Industrie</p> <p>Anforderungen an die Produktkonstruktion  Einflüsse durch Geometrie, Toleranzen und Oberfläche  Herstellkosten für das Werkstück  Beispiele für eine fertigungsgerechte Teilegestaltung</p> <p>Planung von PM+PS  Erstellen eines Pflichtenheftes  Baukastensysteme  Standardisierung  Handhabungsfreundlichkeit</p> <p>Fertigen von PM+PS  Fertigungsverfahren für PM+PS  Maschinen und Material im Werkzeugmaschinenbau  Inbetriebnahme von PM+PS</p> <p>Warten, Lagern und Verwalten von PM+PS</p> <p>Automatisierungsgerechte PM+PS</p> <p>Kostenkalkulation für PM+PS</p> <p>Lösungsbeispiele</p>				



<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung und Übung sowie praktische Vermittlung im Rahmen von Exkursionen. Persönliche Betreuung nach Absprache.
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Inhaltlich: keine Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 5. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen in den Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters 56 Credits erworben worden und die Modulprüfung „Technische Mechanik 2“ bestanden sein.
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Prüfung
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Modulprüfung
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Im Studiengang Fertigungstechnik
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> $5/210 = 2,4 \%$ (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (5 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b> Prof. Dr.-Ing. Susanne Cordes
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturhinweis: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brecher, Christian: Werkzeugmaschinen Fertigungssysteme 1: Maschinenarten und Anwendungsbereiche, 9. Aufl., Berlin: Springer 2019 - ISBN978-3-662-46565-3 (eBook)</li> <li>• Brecher, Christian: Werkzeugmaschinen 2: Konstruktion und Berechnung, 9. Aufl., Berlin: Springer, 2017 - ISBN 978-3-662-46567-7 (eBook)</li> <li>• Klocke, Fritz: Fertigungsverfahren 1, Zerspanung mit geometrisch bestimmter Schneide, 9. Aufl., 2017 - ISBN 978-3-662-54207-1 (eBook)</li> <li>• Andreas Hirsch: Werkzeugmaschinen: Anforderungen, Auslegung, Ausführungsbeispiele, 3. Aufl., 2016 - ISBN 978-3-658-14249-0 (eBook)</li> <li>• Werner Bahmann: Werkzeugmaschinen kompakt, 21. Aufl., 2013 - ISBN 978-3-658-03748-2 (e-Book)</li> <li>• Neugebauer, Reimund: Werkzeugmaschinen, 1. Aufl., 2012 - ISBN 978-3-642-30078-3 (eBook)</li> <li>• Bozina, Perovic: Spanende Werkzeugmaschinen - Ausführungsformen und Vergleichstabellen, 1. Aufl., 2009 - ISBN 978-3-540-89952-5 (eBook)</li> </ul>

Produktionsplanung und -steuerung					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
53	150 h	5	5. Sem.	Jedes Winter Sem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 30h / 2 SWS b) Praktikum: 30h / 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 60 b) 15	
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Der Studierende kennt nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung zunächst die Zielsetzungen und Aufgaben einer Fertigungssteuerung. Er kennt auch die Grundlagen der wesentlichen Teilaufgaben der Arbeitsplanung. Des Weiteren kennt er die Teilaufgaben der Fertigungssteuerung und ist in der Lage, die grundsätzlich hier anstehenden Teilaufgaben der Material- und Zeit-bzw. Kapazitätswirtschaft selbständig durchzuführen.</p> <p>Durch die im Praktikum durchgeführten Übungsaufgaben zur Steuerung der Arbeitsabläufe mit Hilfe von PPS- (ERP-) -Systemen ist er zur Mitarbeit im Unternehmensbereich Fertigungssteuerung grundsätzlich befähigt. Der Student kennt typische Bedienungsvorgänge und erforderliche Grunddaten, die von PPS-Systemen benötigt, bzw. mit Hilfe dieser Software-Systeme verarbeitet werden.</p> <p>Außerdem hat der Student einen Überblick über neuere Methoden zur Organisation der Ablauforganisation in Industrieunternehmen, wie z.B. KANBAN, BOA oder Just-In-Time-Produktion.</p> <p>Der Student kennt darüber hinaus auch die grundsätzliche Vorgehensmethodik zur Auswahl und Einführung moderner PPS-(ERP-) Systeme. Auch der Funktionsumfang und die Integrationsbreite von entsprechenden Software-Systemen sind ihm bekannt.</p>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Integration der Fertigungssteuerung in die Arbeitsvorbereitung</li> <li>2. Aufgaben der Fertigungssteuerung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktionsprogrammplanung</li> <li>• Materialwirtschaft – Mengenplanung – Materialdisposition – Materialplanung</li> <li>• Termin- und Kapazitätsplanung, Kapazitätsabstimmung</li> <li>• Auftragsfreigabe, Werkstattsteuerung, Belegungsplanung</li> <li>• Betriebsdatenerfassung</li> </ul> </li> <li>3. Grundstrukturen und Grunddaten in PPS-Systemen - Aufbau und Teilelemente</li> <li>4. PPS-Systeme – Überblick – Anwendung</li> <li>5. Auswahl und Einführung von PPS-Systemen, PPS-Systeme – Überblick – Anwendung</li> <li>6. Moderne Methoden zur Produktions-Planung und –Steuerung,</li> </ol>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Steuerung mit KANBAN, Belastungsorientierte Auftragsfreigabe, Fortschrittszahlen, uä. Integration in ERP- Systeme</li> </ul> <p>7. Praktikum Praktische ausgewählte Übungen an PPS-Systemen Übungen an Multimedia-Lernsystemen zur Anwendung von PPS</p>
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung und Praktikum. Vorbesprechung Praktikum sowie Diskussion und Besprechung der Ergebnisse. Persönliche Betreuung nach Absprache.
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Inhaltlich: Keine  Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 5. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen in den Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters 56 Credits erworben worden und die Modulprüfung „Technische Mechanik 2“ bestanden sein.
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Prüfung
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum, Bestandene Modulprüfung
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Pflichtfach in den Bachelorpräsenzstudiengängen Fertigungstechnik und Kunststofftechnik;
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> 5/210 = 2,4 % (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden)  (5 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Michael Mende
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen - Literaturhinweise:</b>  <b>Gummersbach, Bülls, Nicolai, Schieferecke, Kleinmann, <i>Produktionsmanagement</i>, 3. Auflage, Verlag Handwerk und Technik, Hamburg, 2005, ISBN 3.582.02412.1 (sowie dazugehöriges Lösungsheft – Bestellnummer HT 2413)</b>  <b>NN., CIM-Lehrbuch zur Automatisierung der Fertigung, Europa-Lehrmittel-Verlag, Haan-Gruiten, 1991, ISBN3-8085-5111-9</b>  <b>NN., REFA – Methodenlehre der Planung und Steuerung, Band 1–5, Carl-Hanser-Verlag, München</b>  <b>Eversheim W., Organisation in der Produktionstechnik, Band3 – Arbeitsvorbereitung, VDI-Verlag, Düsseldorf 1989, ISBN 3-18-400840-1</b>

Projektarbeit					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
??	420 h	14	6. Sem.	Jedes Sommer Sem.	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> -	<b>Kontaktzeit</b> 0	<b>Selbststudium</b> 420 h	<b>geplante Gruppengröße</b> -	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Projektarbeit dient der Erlangung der Fähigkeit zur eigenständigen, erfolgreichen Bearbeitung einer praxisrelevanten wissenschaftlich-/ technischen Fragestellung. Zudem werden überfachliche Kompetenzen sowie Schlüssel- und Methodenkompetenzen ausgebildet und trainiert. Der Kandidatin oder der Kandidat ist befähigt, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine praxisorientierte Aufgabe aus dem Bereich des Maschinenbaus <u>oder</u> der Ingenieurwissenschaften selbstständig mit den in der Anwendung erprobten wissenschaftlichen und fachpraktischen Methoden zu bearbeiten und in fachübergreifende Zusammenhänge zu stellen.				
3	<b>Inhalte</b>  Vorzugsweise anwendungsorientierte und damit berufsfeldorientierte Fragestellungen aus dem Gesamtbereich der im Studium vermittelten Wissensgebiete (auch in Zusammenarbeit mit einem Unternehmen oder einer Forschungs- bzw. Entwicklungsinstitution). Die Projektarbeit ist entweder eine eigenständige Untersuchung oder betrachtet ein bekanntes Thema unter neuen Aspekten.				
4	<b>Lehrformen</b>  Eigenständige Literaturstudien, eigene experimentelle Arbeiten und Untersuchungen, persönliche Beratung durch den/die beteiligte(n) Professor(in)				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>  Formal: gem. RPO/FPO Inhaltlich: 120 ECTS  Im Modul kann die Lernplattform Moodle zum Einsatz kommen.				
6	<b>Prüfungsformen</b>  Projektarbeit (schriftliche Ausarbeitung) Wird die Modulprüfung in Form einer Portfolioprüfung durchgeführt, können prüfungsrechtlich relevante Daten innerhalb des Kurses in Moodle erhoben werden.				

7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Projektarbeit
8	<b>Verwendung des Moduls</b> In den Studiengängen: Allgemeiner Maschinenbau
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 14/210 = 6,67 % (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (14 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)
10	<b>Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende</b> Professorin oder Professor der Fachhochschule Südwestfalen
11	<b>Sonstige Informationen</b> -

Projektmanagement					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
54	150 h	5	6. Sem.	Jedes Sommer Sem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 30h / 2 SWS b) Übung: 30h / 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 60 b) 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <p>Die / der Studierende hat nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung die Grundlagen des Projektmanagements kennen gelernt und kann sie umsetzen. Sie / er ist in der Lage, die Planungssystematik anzuwenden und kann die Kenntnisse bei der Projektvorbereitung, der Projektplanung, der Projektdurchführung und bei dem Projektabschluss bei praxisüblichen Aufgabenstellungen einsetzen.</p> <p>Die Werkzeuge des Projektmanagements und deren Einsatz als Führungsinstrument in der Aufbauorganisation werden mit Hilfe von Übungen erarbeitet und kennen gelernt.</p> <p>Schwerpunktmäßig wird der Aufbau und die Anwendung der Netzplantechnik vermittelt. Die Netzplantechnik kann am Ende des Moduls praxisorientiert von den Studierenden eingesetzt werden.</p>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Grundlagen (Begriffe und Definitionen; Aspekte von Problemlöse- und Entscheidungsprozessen; Projektorganisation und Projektmanagement)</li> <li>● Projektmanagement als Methodik (Planungssystematik; Projektvorbereitung; Projektplanung; Projektdurchführung; Projektabschluss; Projektmanagement als Führungsinstrument; Projektmanagement in der Aufbauorganisation; Werkzeuge des Projektmanagements)</li> <li>● Netzplantechnik (Einführung; Aufbau von Netzplänen; Standardprogramm Netzplantechnik; Anwendung Netzplantechnik auf konkrete Problemstellungen)</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung und Übungen. Vorbesprechung Übungen sowie Diskussion und Besprechung der Ergebnisse. Persönliche Betreuung nach Absprache.				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Inhaltlich: keine Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 5. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen in den Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters 56 Credits erworben worden und die Modulprüfung „Technische Mechanik 2“ bestanden sein.				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Prüfung				

<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Modulprüfung
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> In den Studiengängen Automotive, Fertigungstechnik, Kunststofftechnik, Mechatronik (Wahlpflichtfach), Produktentwicklung/Konstruktion
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 5/210 = 2,4 % (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (5 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus-Michael Mende
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Literatur:  Heeg, Franz-J.: Projektmanagement ; 2. Aufl. München: Carl Hanser Verlag ; 1993 (REFA-Fachbuchreihe Betriebsorganisation)  Keßler, H. ; Winkelhofer G.: Projektmanagement ; 1. Aufl. Berlin Heidelberg New York: Springer Verlag ; 1997  Litke, Hans-D.: Projektmanagement ; 5. Aufl. München: Carl Hanser Verlag, 2007  Olfert / Steinbuch: Projektmanagement, Kompakt-Training ; 3. Aufl. Friedrich Kiehl Verlag ; 2006  RKW-Edition: Projektmanagement Fachmann Band 1+2 ; 9. Aufl. Verlag Wissenschaft & Praxis ; 2008  Schulte-Zurhausen, M.: Projektmanagement ; 2005  Tumuscheit, Klaus D.: Erste-Hilfe-Koffer für Projekte ; 1. Aufl. Zürich: Orell Füssli Verlag AG, 2004  Schwarze, Jochen: Projektmanagement mit Netzplantechnik ; 9. Aufl. Herne/Berlin: Verlag Neue Wirtschafts-Briefe GmbH & Co.KG, 2006  Landau, K. / Hellwig R.: Projektmanagement ; 3. Aufl. Stuttgart: ergonomia Verlag oHG, 2005

Qualitätsmanagement/Angewandte Statistik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
55	150 h	5	4. Sem.	Jedes Sommersem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 60h / 4 SWS b) Übung: 30h / 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 6 SWS / 90h	<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 60 b) 30	
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Der Studierende beherrscht grundlegende Inhalte der beschreibenden Statistik und der Wahrscheinlichkeitslehre, die in diesem Modul im Zusammenhang mit dem Qualitätsmanagement angewendet werden.</p> <p>Des Weiteren wird dem Studierenden die Bedeutung des Qualitätsmanagements (QM) eines Unternehmens für die Kundenzufriedenheit, Wirtschaftlichkeit und der Prozessqualität vermittelt. Insbesondere kennt er den prozessorientierten Ansatz sowie den QM-Regelkreis.</p> <p>Die Norm ISO 9001:2015 wird mit den wesentlichen Elementen dargestellt.</p> <p>Er kennt die Grundlagen des Qualitätsmanagements sowie Methoden, die im Qualitätsmanagement zur Analyse, Planung, Bewertung und Verbesserung eingesetzt werden.</p> <p>Der Studierende erlangt die Kompetenz verschiedene Verfahren zu bewerten und im Einsatz zu beurteilen. Insbesondere lernt der Studierende auch die Bedeutung von QM in firmeninternen Prozessen sowie im Zusammenhang mit Kostenminimierung kennen.</p> <p>Der Studierende beherrscht die Anwendung von Methoden der beschreibenden Statistik und der Wahrscheinlichkeitslehre zur Analyse und Bewertung von Produkten und Prozessen. Ebenso liegt das Verständnis für statistische Daten und die Möglichkeiten der Anwendung der Statistik in der Qualitätssicherung, bei der Planung und Analyse von Prozessen und sowie Risikobetrachtungen vor.</p>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <p><b>Qualitätsmanagement incl. Anwendung statistischer Methoden</b></p> <p><b>Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung</b> Zufallsexperimente und Ereignisse, Wahrscheinlichkeitsraum (Relative Häufigkeit, das Wahrscheinlichkeitsmaß, Laplace-Experimente, Statistische Wahrscheinlichkeit), bedingte Wahrscheinlichkeit (Definition der bedingten Wahrscheinlichkeit, Baumdiagramme, unabhängige Ereignisse), Bernoulli-Experimente und Bernoulli-Ketten</p> <p><b>Zufallsvariablen und Verteilungsfunktionen</b> Begriff der Zufallsvariablen, Wahrscheinlichkeits- und Verteilungsfunktion einer diskreten Zufallsvariablen, Dichte- und Verteilungsfunktion einer stetigen Zufallsvariablen, Kenngrößen einer Zufallsvariablen (Erwartungswert einer Zufallsvariablen, Varianz und Standardabweichung einer Zufallsvariablen, Ungleichung von Tschebyscheff, Median und Modus, wichtige Wahrscheinlichkeitsverteilungen (Binomialverteilung, Poisson-Verteilung, Normalverteilung)</p> <p><b>Methoden der Statistik</b> Beschreibende Statistik (Grundlegende Begriffe, Empirische Häufigkeitsverteilung, Klassenbildung bei Stichproben, Kenngrößen von Stichproben, beurteilende Statistik (Stichprobenumfang und Vertrauensintervall, Testen von Hypothesen)</p>				



## **Einführung, Grundsätzliches**

Begriff und Definition von QM

Geschichte der Qualitätssicherung und des Qualitätsmanagements

Bedeutung von QM in Unternehmen und Organisationen

Qualitätsnormen

QM-Prozessmodell, Regelkreis, PDCA-Zyklus

Prozessorientierter Ansatz, Prozessanalyse und Prozessplanung

Kennzahlen

QM in der Entwicklung, in der Produktion und Dienstleistungserbringung, in der Beschaffung

Prüfungen (Wareneingang, prozessbegleitend, Endprüfung, ...)

Qualitätskosten

Quality Gates

Die 4 Säulen: Qualitätsplanung, Qualitätssicherung, Qualitätslenkung, Qualitätsverbesserung

## **Ausgewählte Elemente der ISO 9001:2015**

Grundsätze des QM-Systems

Dokumentation

Lenkung von dokumentierten Informationen

Verantwortung der Leitung

Stakeholdermanagement

Ressourcenmanagement

Kundenbezogene Prozesse, Kundenorientierung

Risikomanagement

Wissensmanagement

Bewertung der Leistung (Überwachung, Messung, Analyse und Bewertung)

Audits (Definition, Arten, Durchführung, Planung)

Verbesserung, KVP

## **Einführung eines QM-Systems**

Aufbau und Planung des QM-Systems

Auditierungs- und Zertifizierungsvorgang

## **Gesetzliche Rahmenbedingungen**

QM und Recht:

Produktverantwortung, Arbeitssicherheit, Umweltschutz, Datenschutz und Datensicherheit

CE-Zeichen, EU-Richtlinien, Maschinenrichtlinie 2006/42/EG

## **Werkzeuge und Methoden im QM incl. statistischer Methoden**

Elementare Methoden und weitere

(Q7: Fehlersammelkarte, Pareto-Analyse, Ishikawa-Diagramm, Fehlerbaum, Matrix-Diagramm, Streudiagramm, Fluss-Diagramm, Verlaufs-Diagramm)

Fehlermöglichkeiten und Einflussanalyse (FMEA)

SPC (Statistical Process Control) und Qualitätsregelkarten

Quality Function Deployment (QFD)

Grundlagen zur Anwendung statistischer Methoden

Zufall und Wahrscheinlichkeit, Zufallsvariablen und Verteilungsfunktionen, Methoden, Häufigkeitsverteilung, Kenngrößen, Stichprobenumfang, testen von Hypothesen)

Fähigkeit von Prüfmitteln, Maschinen, Prozessen

Histogramme (grafische Darstellung von Messdaten)

Korrelationen (Zusammenhänge mehrerer Variablen)

	<p>MSA (Messsystemanalyse)  Toleranzrechnung und -optimierung  Annahmestichprobenprüfungen (nach AQL) incl. Auswahl wirtschaftlicher AQL-Werte  Technische Zuverlässigkeit, Lebensdauerverteilungen, Weibullverteilung  Statistische Versuchsplanung (DoE)  Six Sigma, statistische Kenngrößen des Six-Sigma-Methode  Anwendung statistischer Methoden im Rahmen der ISO 9001, "Überwachung, Messung, Analyse und Bewertung" im Abschnitt 9  Erarbeitung von Kennzahlen im QM-System:  für interne Prozesse, für qualitätsbezogen Kosten, zur Produktqualität, zur Qualitätsfähigkeit von Prozessen</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesung und Übung, Beratung und Betreuung per Email sowie in persönlichen Gesprächen nach Terminabsprache.</p>
<b>5</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Inhaltlich: Mathematik 1 und 2</p> <p>Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 4. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen alle Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters (bis auf eine Modul- oder Teilprüfung) bestanden sein.</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Prüfung</p>
<b>7</b>	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>
<b>8</b>	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>In den Studiengängen Fertigungstechnik und Kunststofftechnik</p>
<b>9</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p><math>5/210 = 2,4 \%</math> (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden)  (5 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)</p>
<b>10</b>	<p><b>Modulbeauftragter</b>  Prof. Dr.-Ing. Klaus-Michael Mende</p> <p><b>Hauptamtlich Lehrende</b>  Dr. Andreas Koop  Dr. Manfred Rudolph</p>
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p><b>Literaturhinweise</b></p> <p>Sachs M.: Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik, Hanser-Verlag  Bamberg G., Baur F., Krapp M.: Statistik, Oldenbourg-Verlag  Brell C. et.al.: Statistik von Null auf Hundert, Springer-Verlag  Oestreich M., Romberg O.: Keine Panik vor Statistik, Vieweg+Teubner  Quatember A.: Statistik ohne Angst vor Formeln, Pearson-Verlag  "Qualitätsmanagement, Arbeitsschutz, Umweltmanagement und IT-Sicherheitsmanagement"  Verlag Europa-Lehrmittel, 7. Auflage 2017</p>

Gerhard Linß, "Qualitätsmanagement für Ingenieure"  
Carl Hanser Verlag München, 4. Auflage 2018

Philipp Theden, Hubertus Colsman, "Qualitätstechniken"  
Carl Hanser Verlag München

DIN EN ISO 9001:2015-11  
Qualitätsmanagementsysteme – Anforderungen  
Beuth Verlag Berlin

Rechnergestützte Messdatenverarbeitung					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
56	180h	6	4. Sem.	Jedes Sommer Sem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 2 SWS b) Praktikum: 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 60h	<b>Selbststudium</b> 120h	<b>geplante Gruppen- größe</b> a)60 b)15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Vorlesung vermittelt den Studierenden einen grundlegenden Einblick in messtechnische Verfahren und deren Anwendung in praktischen Problemstellungen. Aufnahme, Analyse und Auswertung erfolgt mit Hilfe der Entwicklungsumgebung LabVIEW.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Vorlesung: Aufgaben und Einsatzgebiete der Messtechnik Größen und Einheiten: SI-Einheiten, abgeleitete Einheiten Datenflussprogrammierung Einführung in die Programmierentwicklungsumgebung LabVIEW Digitalisierung Das Nyquist-Shannonsche Abtasttheorem Anti-Aliasing-Filter Sample & Hold Schaltung Analog-Digital-Umsetzer Messwerterfassungskarten Bussysteme und Schnittstellen Auswertung und Darstellung von Messdaten Fehlerbetrachtung  Praktikum: Lösen von kleinen Software-Projekten mit Hilfe der Programmierentwicklungsumgebung LabVIEW. Realisierung von Messaufgaben unter Verwendung eines PCs, LabVIEW und Data Acquisition Boards				

<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung und Praktikum. Persönliche Betreuung nach Absprache.
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Inhaltlich: Keine Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 4. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen alle Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters (bis auf eine Modul- oder Teilprüfung) bestanden sein.
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Prüfung
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Modulprüfung
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Im Studiengang Mechatronik
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 6/210 = 2,9 % (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (6 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b> Prof. Dr. -Ing. Martin Venhaus
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturempfehlung: Hoffmann, J., Handbuch der Messtechnik, Hanser Lerch, R., Elektrische Messtechnik, Springer

Robotertechnik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
57	150 h	5	5. Sem.	Jedes Winter Sem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 30h / 2 SWS b) Praktikum: 30h / 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 60h / 4 SWS	<b>Selbststudium</b> 90h	<b>geplante Gruppen- größe</b> a) 60 b) 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <p>Das Modul vermittelt grundlegende Inhalte der Robotertechnik. Die Studierenden sind in der Lage für eine vorgegebene Anwendung einen geeigneten Industrieroboter auszuwählen, aber auch nach Alternativen Handhabungsgeräten in Betracht zu ziehen. Sie erlernen das Erstellen von Roboterprogrammen und verstehen die im Betriebssystem stattfindenden Abläufe zur Robotersteuerung. Darüber hinaus bietet das Modul einen kurzen Einblick in die zukünftigen Entwicklungen und Trends insbesondere der mobilen Roboter.</p>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <p>Geschichtliche Entwicklung der Robotertechnik  Zukünftige Entwicklungen und Trends  Einordnung und Definition des Begriffes „Industrieroboter“  Die Robotermärkte  Die kinematische Struktur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Gelenkarten</li> <li>○ Verschiedene Kinematische Ketten</li> <li>○ Freiheitsgrade einer kinematischen Kette</li> </ul> <p>Die Denavit-Hartenberg-Konventionen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Festlegung der Koordinatensysteme</li> <li>○ Bestimmung der Denavit-Hartenberg-Parameter</li> </ul> <p>Transformationen zwischen Roboter- und Weltkoordinaten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Vorwärtstransformationen</li> <li>○ Rückwärtstransformationen</li> <li>○ Singularitäten</li> </ul> <p>Beschreibung der Lage des Effektors durch Euler-Winkel  Bewegungsart und Interpolation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ PTP-Bahn und Interpolationsarten</li> <li>○ CP-Steuerung</li> <li>○ Überschleifen von Zwischenstellungen</li> <li>○ Spline Interpolation</li> </ul> <p>Roboterregelung</p>				

	<p>Sensorik im Roboter und Greifersystem</p> <p>Roboterprogrammierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Online-, Teach-In-, Play-Back-, Master-Slave-, Offline-Programmierung</li> <li>○ Programmierung mit Simulationssystemen</li> <li>○ Konkrete Programmbeispiele</li> </ul> <p>Antriebssysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Elektrisch</li> <li>○ Hydraulisch</li> <li>○ Pneumatisch</li> <li>○ Motorentypen, Getriebetypen</li> <li>○ Bionische Roboterantriebe</li> </ul> <p>Positionsmessung und Kalibrierung</p> <p>Roboter mit Bildverarbeitung</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesung und Praktikum. Persönliche Betreuung nach Absprache.</p>
<b>5</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Inhaltlich: Grundkenntnisse in Physik, Mathematik und Technischer Mechanik</p> <p>Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 5. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen in den Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters 56 Credits erworben worden und die Modulprüfung „Technische Mechanik 2“ bestanden sein.</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Prüfung</p>
<b>7</b>	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>
<b>8</b>	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>In den Studiengängen Mechatronik und Fertigungstechnik (Wahlpflichtmodul)</p>
<b>9</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p><math>5/210 = 2,4 \%</math> (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden)</p> <p>(5 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)</p>
<b>10</b>	<p><b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b></p> <p>Prof. Dr. -Ing. Martin Venhaus</p>

**11**

**Sonstige Informationen**

Literaturempfehlung:

W. Weber, Industrieroboter, Hanser

A. Wolf, R. Steinmann, Greifer in Bewegung, Hanser

J. J. Craig, Introduction to robotics mechanics and control, Prentice Hall





Schadensanalyse Kunststoffe					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
58	150 h	5	6. Sem.	Jedes Sommer Sem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 30h / 2 SWS b) Praktikum: 30h / 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>Geplante Gruppengröße</b> a) 50 b) 10	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Das Modul vermittelt vertiefende Kenntnisse der Methoden zur Erkennung von Versagensfällen polymerer Werkstoffe und deren chemisch-physikalische Ursachen. Nach erfolgreich bestandener Modulprüfung ist der Student in der Lage, unter Anwendung einer methodischen Vorgehensweise das / die optimalen Untersuchungsmethoden anzuwenden und somit den Schadenfall zu identifizieren.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> 8. Einleitung 9. Methodische Vorgehensweise bei einer Schadensbetrachtung 9.1. Fehlercharakterisierung 9.2. Hintergrundinformationen 9.3. Probennahme und -präparation 10. Untersuchungsmethoden 10.1. Werkstoffprüfung (mechanische Prüfungen, Füllstoffgehalt, MFR, Viskositätszahl etc.) 10.2. Mikroskopische Methoden 10.3. Spektroskopische Methoden 10.4. Chromatographische Methoden 10.5. Thermoanalytische Verfahren 10.6. Weitere Verfahren (EDX, TOF-SIMS, ESCA, RFA etc.) 11. Ausfallursachen 11.1. Verfahrenstechnisch bedingte Ausfälle 11.2. Alterung / Oxidation / Bewitterung / Hydrolyse: Abbaumechanismen 11.3. Spannungsrisse 11.4. Kontaminationen 11.5. Chemischer Angriff / Korrosion 11.6. Bruchflächenuntersuchung 11.7. Additivierung 11.8. Emissionsbedingte Ausfälle (Geruch, Ausgasungen etc.) 11.9. Verfärbungen 12. Beispiele				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitendem Praktikum				

<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen.</b> Inhaltlich: Werkstoffkunde der Kunststoffe Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 5. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen in den Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters 56 Credits erworben worden und die Modulprüfung „Technische Mechanik 2“ bestanden sein.
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Prüfung
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Modulprüfung
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Im Studiengang Kunststofftechnik
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> $5/210 = 2,4 \%$ (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (5 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Andreas Ujma
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>

<b>Sensorik / Bussysteme</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
59	150h	5	5. Sem.	Jedes Winter Sem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 30h / 2 SWS b) Praktikum: 30h / 2 SWS c) Übung: 15h / 1 SWS d) Seminar: 15h / 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 6 SWS / 90h	<b>Selbststudium</b> 60h	<b>geplante Gruppengröße</b> a)60 b)15 c)30 d)30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden erlangen ausbaufähige Grundkenntnisse und praktische Erfahrungen über Sensoren zum Messen elektrischer und nichtelektrischer Messgrößen. Weiterhin sind die Studierenden nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, vorhandene Feldbussysteme und -strukturen zu analysieren, zu verstehen und zu modifizieren.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Vorlesung: Allgemeiner Aufbau von Sensoren Kenngrößen Statisches Verhalten Dynamisches Verhalten Einteilung und Vorstellung von Sensoren: direkt/indirekt umsetzende Sensoren, aktive Sensoren, passive (resistive, kapazitive, induktive) Sensoren. Ladungsverstärker, Wheatston'sche Brücke Strukturen von Prozessleitsystemen: parallele, zentrale, dezentrale Technik Intelligente Sensorik Datenübertragungssysteme: Synchronisationsarten, Übertragungssicherung, Verbindungsformen, Übertragungsmedien. Feldbussysteme: INTERBUS, P-NET, CAN; PROFIBUS, PROFIBUS-FMS, PROFIBUS-DP, PROFIBUS-PA Lokale Netzwerke: Ethernet, Industrial-Ethernet, PROFINET.				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Übung, Praktikum und Seminar. Persönliche Betreuung nach Absprache.				

<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Inhaltlich: Grundkenntnisse in Physik und Mathematik Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 5. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen in den Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters 56 Credits erworben worden und die Modulprüfung „Technische Mechanik 2“ bestanden sein.
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Prüfung, Vortrag und Projektarbeit
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Modulprüfung
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Im Studiengang Mechatronik
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> $5/210 = 2,4 \%$ (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (5 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b> Prof. Dr. -Ing. Martin Venhaus
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturempfehlung: G. Schnell, B. Wiedemann, Bussysteme in der Automatisierungs- und Prozesstechnik, Springer Vieweg S. Hesse, G. Schnell, Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation, Vieweg + Teubner E. Schiessle, Industriesensorik, Vogel Fachbuch

Simulation der Fertigungsverfahren					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
60	150h	5	4. Sem.	Jedes Sommer Sem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 2 SWS b) Praktikum: 2 SWS		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 60 b) 15
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Bei positivem Lernerfolg sind die Studierenden für die Fertigungsverfahren Umformtechnik, Zerspanungstechnik, Kunststofftechnik befähigt <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundlagen sowie die Voraussetzungen und Grenzen numerischer Simulationen zu kennen und beurteilen zu können,</li> <li>• die grundlegenden Methoden numerischer Berechnungen auf Problemstellungen aus der Fertigungstechnik/Produktionstechnik anzuwenden,</li> <li>• eine durchschnittliche fertigungstechnische Problemstellung in ein Rechenmodell zu überführen und zu lösen,</li> <li>• eine jeweils aktuelle Software zu bedienen und für die Lösung durchschnittlicher Problemstellungen einzusetzen.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung und Motivation</li> <li>• Darstellung und Diskussion der problembeschreibenden technisch/physikalischen Grundgleichungen sowie die Voraussetzungen für deren Gültigkeit.</li> <li>• Darstellung und Diskussion der problembeschreibenden technisch/physikalischen Anfangs-, Rand- und Nebenbedingungen sowie die Voraussetzungen für deren Gültigkeit.</li> <li>• Darstellung der Unterschiede stationärer, instationärer, linearer und nichtlinearer Problemstellungen und deren Bedeutung für die numerische Simulation.</li> <li>• Einführung in die Grundlagen der numerischen Simulationsverfahren (finite Elemente Methode (FEM), .....)</li> <li>• Räumliche und zeitliche Diskretisierung</li> <li>• Genauigkeit und Grenzen der numerischen Simulation von Fertigungsverfahren.</li> <li>• Praktische Umsetzung: Vom realen Anwendungsfall zum Simulationsmodell im Rahmen von Projektarbeiten.</li> </ul> <p>In den Übungen/Praktika bearbeiten die Studierenden mit Unterstützung der Betreuer eigene Problemstellungen eigenständig. Die Ergebnisse werden von den Studierenden in einer Kurzpräsentation vorgestellt, die innerhalb der Gruppe diskutiert wird.</p>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Übungen und Praktikum, Persönliche Betreuung nach Absprache.				

<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Inhaltlich: Bestandene Modulprüfungen in Mathematik 1 und 2, Technische Mechanik 1 und 2 sowie Ur- und Umformverfahren 2/NN1/NN2/ ..... Formal: Ab dem 4. Studiensemester müssen alle Modulprüfungen des ersten und zweiten Semesters bis auf eine bestanden sein.
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Prüfung und erfolgreiche Durchführung der Praktika.
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Modulprüfung
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Dieses Modul wird nur im Studiengang Fertigungstechnik angeboten.
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> $5/210 = 2,4 \%$ (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (5 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: N.N.</b>
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Literaturhinweise:</b>

Simulation mechatronischer Systeme					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
61	150 h	5	6. Sem.	Jedes Sommer Sem.	1 Sem.
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung 1 SWS b) Praktikum 2 SWS c) Seminar 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppen- größe</b> a) 15 b) 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <p>Die Studierenden werden befähigt, Funktionsstrukturen mechatronischer Baugruppen und Systeme zu analysieren, geeignete Modelle für eine rechnergestützte Simulation zu erarbeiten, moderne Simulationswerkzeuge zielgerichtet auszuwählen und für die Auslegung und Optimierung mechatronischer Baugruppen anzuwenden.</p> <p>An moderner Simulationssoftware werden praktische Erfahrungen zur Systemanalyse dynamischer elektromechanischer Strukturen, zur Erstellung funktionell und numerisch sinnvoller Modelle und zur kritischen Beurteilung und Bewertung von Analyseergebnissen erlangt.</p> <p>Schwerpunkte der praktischen Erfahrungen liegen in der 1D- und 2D-Mechanik.</p>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <p>Darstellung der grundlegenden Zusammenhänge zwischen realem System, Modell und Simulationsergebnis (Komplexität und Abstraktionsgrad des Modells im Hinblick auf Parametereinfluss, -verfügbarkeit und Abbildungsgenauigkeit)</p> <p>Vergleichender Überblick zu Entwicklungsstand, Einsatzfeldern und -grenzen ausgewählter rechnergestützter Simulationsverfahren und -werkzeuge für mechatronische Baugruppen.</p> <p>Einarbeitung in eine grafisch-interaktive Simulationssoftware mit objektorientierter Modellerstellung (SIMX), Arbeit mit Modellbibliotheken, Erstellung eigener Objekte, Parametrierung, Simulationsablauf, Ergebnisaufbereitung und -auswertung.</p> <p>Praktische Analyse und Simulation ausgewählter elektromechanischer Systeme mit jeweils unterschiedlicher Komplexität oder Abbildungsgenauigkeit (Problemaufbereitung,</p> <p>Modellierung und Ermittlung sinnvoller Modell- und Simulationsparameter, graphische Ergebnisaufbereitung mit kritischer Analyse im Zusammenhang mit dem jeweiligen Abstraktionsgrad des Modells und dem realen System):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dynamisches Verhalten von Feder-Masse-Systemen, am Beispiel von Torsions- und Longitudinalschwingungen an Antriebswellen.</li> <li>• Betriebsverhalten handelsüblicher Gleichstrom- und Asynchronmotoren unter statischen und dynamischen Lasten.</li> <li>• Übertragungseigenschaften verschiedener Kupplungen, Zahnriemengetriebe oder Zahnradstufen.</li> <li>• Verhalten geregelter Lineartriebssysteme</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesung, Praktikum,</li> <li>- Besprechung der erarbeiteten Lösungen im Praktikum</li> <li>- Betreuung außerhalb der Präsenzveranstaltungen nach Absprache</li> </ul>
<b>5</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Inhaltlich: Keine</p> <p>Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 5. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen in den Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters 56 Credits erworben worden und die Modulprüfung „Technische Mechanik 2“ bestanden sein.</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Lösung einer Simulationsaufgabe in Form einer schriftlichen Prüfung</p>
<b>7</b>	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>erfolgreiche Teilnahme am Praktikum, bestandene Modulprüfung</p>
<b>8</b>	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Im Studiengang Mechatronik (Präsenz- und Verbundstudium)</p>
<b>9</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p><math>5/210 = 2,4 \%</math> (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden)</p> <p>(5 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)</p>
<b>10</b>	<p><b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b></p> <p>Prof. Dr.-Ing. Frank Müller</p>
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p>Müller. F.: Simulation mechatronischer Systeme. Teil 1 und 2. Lehrbrief FH-SWF</p> <p>Janschek, Klaus: Systementwurf mechatronischer Systeme. Methoden - Modelle – Konzepte.- Verlag: Springer, Berlin 2010.</p> <p>Dresig, Hans; Holzweißig, Franz; Rockhausen, Ludwig: Maschinendynamik. Springer; 2011</p> <p>ITI GmbH: ITI SimulationX. Bedienungshandbuch. ITI GmbH Dresden. 2004.</p>

Software-Engineering					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
62	150 h	5	5. Sem.	Jedes Winter Sem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 30 h / 2 SWS b) Praktikum: 30h / 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS/60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 60 b) 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Das Modul Softwareengineering 1 führt auf die systematische Erstellung von Softwareprodukten hin. Es werden die dazu gängigen Techniken in Modellierung, Projektmanagement, Entwicklung vorgestellt und angewandt.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über Historie der Softwareentwicklung Spiralmodell, VModell und Prototyping Ansätze</li> <li>• Erstellung objektorientierter Software</li> <li>• Anwendung der Unified Modelling Software</li> <li>• Patterns</li> <li>• Entwicklungstechniken (Entscheidungsbäume, -tabellen)</li> <li>• Architekturmodelle für Software</li> <li>• Dokumentation</li> <li>• Systematisches Testen</li> <li>• Vorgehensmodell mit <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anforderungsanalyse</li> <li>• Problembereichsanalyse</li> <li>• iterativ inkrementelle Komponentenentwicklung</li> <li>• Systemtest</li> </ul> </li> <li>• Einführung Projektmanagement</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung und Praktika. Vorbesprechung Praktika und Übungen sowie Diskussion und Besprechung der Ergebnisse. Persönliche Betreuung nach Absprache.				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Inhaltlich: keine Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 4. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen alle Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters (bis auf eine Modul- oder Teilprüfung) bestanden sein.				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Mündliche Prüfung				

7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Modulprüfung
8	<b>Verwendung des Moduls</b> In den Studiengängen Mechatronik
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> $5/210 = 2,4 \%$ (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (5 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)
10	<b>Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Ing. Uwe Klug
11	<b>Sonstige Informationen</b> Literatur <ul style="list-style-type: none"> <li>• Helmut Balzert; Lehrbuch der Software Technik I+II; Spektrum</li> <li>• Helmut Balzert; Lehrbuch Grundlagen der Informatik; Spektr</li> <li>• Heide Balzert; Lehrbuch der Objektmodellierung; Spektrum</li> <li>• W. Zuser u.a.; Softwareengineering; Pearson Studium</li> <li>• Ian Sommerville; Softwareengineering; Pearson Studium</li> <li>• Requirements Engineering; Chris Rupp; Hanser Fachbuch</li> </ul>

<b>Sonderfertigungsverfahren</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b> 150 h	<b>Credits</b> 5	<b>Studiensemester</b> 5. Sem.	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Jedes Winter Sem.	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 30h / 2 SWS b) Praktikum: 30h / 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 60 b) 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung kennen die Studierenden die Aufgaben, Möglichkeiten und Grenzen des Additiv Manufacturing in den unterschiedlichen Einsatzgebieten (Produktentwicklungsprozess, Fertigung, Tooling) im Vergleich zu den konventionellen Fertigungsverfahren. Sie haben die technisch/wirtschaftlichen Vor- und Nachteile der verschiedenen additiven Fertigungsverfahren kennen gelernt und können das für die jeweilige Aufgabe geeignetste Verfahren auswählen. Sie haben somit die Kompetenz erworben, über den sinnvollen Einsatz von additiven Verfahren als Ergänzung bzw. Substitution von konventionellen Fertigungsverfahren aus technologischer und wirtschaftlicher Sicht zu entscheiden				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  Einleitung/Motivation  Aufgaben, Möglichkeiten und Grenzen der additiven Fertigungsverfahren  Einteilung der additiven Fertigungsverfahren  Prototypen und Modelle im Produktentwicklungsprozess  Das Grundprinzip der additiven Fertigungsverfahren  Die Prozesskette <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3D-CAD-Modellierung</li> <li>• STL-Schnittstelle</li> <li>• Datenaufbereitung</li> <li>• Bauprozesse</li> <li>• Post Processing (Nachbearbeitung additiv hergestellter Bauteile)</li> </ul> Industrielle additive Fertigungsverfahren: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stereolithografie, Polymerisationsverfahren</li> <li>• 3D-Druckverfahren (3D-Printing)</li> <li>• Extrusionsverfahren (FDM)</li> <li>• Poly-Jet + Multi-Jet Modelling</li> <li>• Schicht-Laminat-Verfahren (LLM, LOM)</li> <li>• Sinter-/Schmelzverfahren im Pulverbett (Lasersintern LS, Laser-Strahlschmelzen LBM, Elektronen-Strahlschmelzen EBM)</li> <li>• Spritzverfahren</li> </ul> Jeweils mit den technologischen Grundlagen, Merkmale der Verfahren, Anwendungsmöglichkeiten, Voraussetzungen und Grenzen sowie beispielhaften Anwendungen.				

	<p>Entwicklungstrends, neue Technologien und Verfahrensvarianten</p> <p>Reverse Engineering</p> <p>Pulverherstellung für die additiven Fertigungsverfahren</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesung und Praktikum mit Vorbesprechung. Anfertigen von Versuchsberichten. Persönliche Betreuung nach Absprache.</p>
<b>5</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Inhaltlich: CAD</p> <p>Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 5. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen in den Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters 56 Credits erworben worden und die Modulprüfung „Technische Mechanik 2“ bestanden sein.</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Prüfung</p>
<b>7</b>	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>
<b>8</b>	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Im Studiengang Fertigungstechnik (Wahlpflichtfach) und Automotive (Wahlpflichtfach)</p>
<b>9</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p><math>5/210 = 2,4 \%</math> (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden)</p> <p>(5 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)</p>
<b>10</b>	<p><b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b></p> <p>Prof. Dr.-Ing. Susanne Cordes</p>
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p>Literaturhinweis:</p> <p>Gebhardt, A.: Additive Fertigungsverfahren, 5. Auflage, 2016 - ISBN: 978-3-446-44539-0 (eBook)</p> <p>Lachmayer, R. et al: 3D-Druck beleuchtet, Berlin: Springer, 2016 - ISBN 978-3-662-49056-3 (e-Book)</p> <p>Zeyn, H.: Industrialisierung der Additiven Fertigung, Berlin: VDE Verlag, 2017 - ISBN (E-Book) 978-3-8007-4268-4 (VDE Verlag)</p> <p>Kumke, M.: Methodisches Konstruieren von additiv gefertigten Bauteilen, Wiesbaden: Springer, 2018 - ISBN 978-3-658-22209-3 (eBook)</p>

<b>Strömungslehre</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
64	150 h	5	3. Sem.	Jedes Winter Sem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 30h / 2 SWS b) Praktikum: 15h / 1 SWS c) Übung: 15h / 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 60 b) 15 c) 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Das Pflichtmodul vermittelt grundlegende Inhalte der Strömungsmechanik. Die Vorlesung soll den Studierenden einen Überblick über die in der Praxis des Ingenieurs häufig auftretenden strömungsmechanischen Vorgänge geben. Danach kann der Studierende nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung die Grundbegriffe und deren Bedeutung der Strömungslehre auf Beispiele in der Praxis des Maschinenbaus anwenden. Er ist in der Lage, unterschiedlichen Druckmessungen eigenständig durchzuführen und zu interpretieren. Ferner ist der Studierenden in der Lage, stationäre und instationäre Strömungsberechnungen von Fluiden durchzuführen. Die turbulenten und laminaren Strömungskriterien sind bekannt. Durch den Besuch des Praktikums erfährt der Studierende ausreichend Praxis und Erfahrungen in der Durchführung von weiteren Messungen zur Geschwindigkeit, Durchfluss und Drücken. Die vermittelten grundlegenden Zusammenhänge versetzen den Studierenden in die Lage, Probleme der Strömungsmechanik zu analysieren und einer Lösung zuzuführen.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  Grundbegriffe Hydrostatik - Hydrostatischer Druck - Druckkräfte bei Wirkung des Schweredrucks Elementare Verfahren zur Berechnung von Strömungen(Hydrodynamik) - Stationäre reibungsfreie Strömung (Bernoulli/Euler) - Anwendung der Bernoulli-Gleichung - Gesamtdruck, statischer Druck und Staudruck - Kontinuitätsgleichung - Mengenummessung - Instationäre Strömungsvorgänge - Impulsgleichung Strömungen realer Fluide - Newtonsche Fluide - Ähnlichkeitsbeziehungen - Druckabfall in Rohrleitungen - Laminare/turbulente Rohrströmung Kraftwirkungen von Strömungen Anwendung Impulssatz - Strahlstoßkräfte Kompressible Strömungen - Drosselung - Ausströmungsvorgänge - Lavaldüse				

	Praktikum Versuche, welche die Grundlagen der Strömungsmesstechnik (Geschwindigkeit, Durchfluss, Drücke) widerspiegeln
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitendem Praktikum und Übungen. Die Veranstaltung findet im seminaristischen Stil statt, mit Tafelanschrieb und Projektion.
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Inhaltlich: Keine Formal: Keine
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Prüfung
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Modulprüfung
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> In den Studiengängen Automotive, Fertigungstechnik, Kunststofftechnik, Mechatronik, Produktentwicklung/ Konstruktion
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> $5/210 = 2,4 \%$ (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (5 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b> Prof. Dr.-Ing. Andreas Ujma
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Literaturhinweise:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Technische Strömungslehre, Leopold Böswirth, ISBN 3-528-24925-5</li> <li>▪ Grundzüge der Strömungslehre, Jürgen Zierep, Karl Bühler, ISBN 978-3-8351-0231-6</li> <li>▪ Strömungslehre, Joseph Spurk, Nuri Aksel, ISBN 978-3-540-38439-7</li> </ul>

Technische Produktdokumentation					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
65	150 h	5	1. u. 2. Sem.	Jedes WS	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 30 h / 2 SWS b) Praktikum: 30 h / 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 200 b) 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Der Studierende kennt nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung Sinn und Zweck sowie die Grundlagen des technischen Zeichnens. Er ist in der Lage technische Bauteile, Baugruppen und Gesamtkonstruktionen inklusive Stücklisten normgerecht darzustellen und entsprechende technische Zeichnungen oder andere technische Produktdokumentationen zu lesen und korrekt zu interpretieren. Er kennt insbesondere auch die Notwendigkeit und Grundlagen der vollständigen geometrischen Produktspezifikation.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  Vorlesung: 1. Einführung / Zeichnungstechnische Grundlagen Normung, Blattformate, Schriftfeld, Maßstäbe, Linienarten und Anwendung der Linien in technischen Zeichnungen, Zeichnungsarten (Entwurf-, Einzelteil-, Gruppen-, Gesamtzeichnung und Stücklisten) 2. Ansichten Ansichten (Projektionsmethoden), allgemeine Grundlagen der Darstellung 3. Schnitte Schnittarten, Schnittdarstellungen, Kennzeichnung der Schnittverläufe 4. Bemaßung Grundlagen und Leitregeln der Bemaßung, Darstellung und Bemaßung spezieller Konstruktionsfeatures (Gewinde, Freistiche, Zentrierbohrungen usw.) 5. Geometrische Produktspezifikationen (GPS) Toleranzen (Grundlagen und Grundbegriffe, Passungen, ISO-Passungssystem Einheitswelle und Einheitsbohrung, Überblick Form- und Lagetoleranzen, Allgmeintoleranzen) Angabe der Oberflächenbeschaffenheit (Oberflächentoleranzen, Rauheitsangaben, Graphische Symbole) Darstellung, Bemaßung und Tolerierung von Werkstückkanten 6. Darstellung typischer Konstruktionselemente (inklusive symbolischer Darstellung) z. B. Zahnräder, Federn, Wälzlager, Dichtungen usw. Darstellung und Bemaßung geschweißter Bauteile  Praktikum:  Anwendung aller in der Vorlesung behandelten Grundlagen anhand der Erstellung diverser technischer Zeichnungen und Einzelübungen				



<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung und Praktikum Allgemein: Individuelle persönliche Beratung in Sprechstunden und nach Absprache.
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Inhaltlich: keine Formal: keine Voraussetzung für die Prüfungsteilnahme: Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Prüfung
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Modulprüfung
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> In allen Studiengängen des Maschinenbaus
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> $5/210 = 2,4 \%$ (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (5 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b> Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Schütte
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturhinweise: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoischen, Hans; Hesser, Wilfried : Technisches Zeichnen. Berlin : Cornelsen</li> <li>• Kurz, Ulrich ; Wittel, Herbert : Böttcher/Forberg Technisches Zeichnen. Wiesbaden : Vieweg+Teubner .</li> <li>• Labisch, Susanna ; Weber, Christian : Technisches Zeichnen. Wiesbaden : Vieweg+Teubner</li> <li>• Jordan, Walter ; Schütte, Wolfgang : Form- und Lagetoleranzen. München : Hanser</li> </ul>

Technische Mechanik 1 (Statik)					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
66	150 h	5	1. Sem.	Jedes Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 30h / 2 SWS b) Übung: 30h / 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 60 b) 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden beherrschen nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung die grundlegenden Zusammenhänge der Statik (Gleichgewicht der Kräfte und Momente in und an statischen Systemen). Sie können aussagefähige mechanische Ersatzmodelle bilden und äußere wie auch innere Beanspruchungen berechnen. Weiterhin können Lagerreaktionen und auch Kräfte und Momente aus Reibvorgängen bestimmt werden.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  <b>Grundlagen</b> - Kraft - Axiome der Statik - Schnittprinzip  <b>Ebenes und Allgemeines ebenes Kraftsystem</b> - Resultierende Kraft - Gleichgewicht - Parallele Kräfte, Kräftepaar - Culmann-Verfahren - Moment einer Kraft  <b>Schwerpunkte</b> - Körperschwerpunkt - Flächenschwerpunkt - Linienschwerpunkt - Flächen- und Linienlasten  <b>Gleichgewicht des Kraftsystems</b> - Gleichgewichtsbedingungen - Lagerreaktionen (statisch bestimmt)  <b>Systeme starrer Körper</b> - Statische Bestimmtheit - Stäbe und Seile / Fachwerke  <b>Schnittgrößen</b> - Definitionen - Schnittgrößenverläufe - Differentielle Zusammenhänge  <b>Haftung/Reibung</b> - Coulombsches Haftungsgesetz - Keilreibung - Lagerreibung - Seilhaftung				

<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit begleitender Übung. Die Veranstaltung findet im seminaristischen Stil statt, mit Tafelanschrieb und Projektion.
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Inhaltlich: Keine Formal: Keine
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Prüfung
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Modulprüfung
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Fertigungstechnik, Kunststofftechnik, Mechatronik, Produktentwicklung / Konstruktion, Werkstoffe und Oberflächen
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> $5/210 = 2,4 \%$ (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (5 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. -Ing. Karsten Schöler
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Das Beherrschen dieses Stoffes ist für das Verständnis der hierauf aufbauenden Veranstaltungen (insbesondere Technische Mechanik 2) von großer Bedeutung. Als begleitendes Fachbuch wird das Lehrbuch Technische Mechanik von J. und H. Dankert (Vierweg+Teubner-Verlag) sowie die Technische Mechanik 1 von Russel C. Hibberler (Pearson Verlag) empfohlen.

Technische Mechanik 2 (Festigkeitslehre)					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
xx	120 h	4	2. Sem.	Jedes Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 30h / 2 SWS b) Übung: 30h / 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 60 b) 30	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  <b>Festigkeitslehre</b> Die Studierenden können nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung ausgehend von inneren und äußeren Kräften (siehe Technische Mechanik 1) Spannungen und Verformungen in und an Bauteilen berechnen. Sie können diese mit zulässigen Festigkeitswerten vergleichen und hieraus Aussagen über die statische und dynamische Tragfähigkeit einer Konstruktion ableiten.				
3	<b>Inhalte</b>  <b>Festigkeitslehre</b> <b>Grundlagen</b> - Beanspruchungsarten - Spannungen und Verzerrungen - Hookesches Gesetz, Querkontraktion <b>Festigkeitsnachweis</b> - Belastungsarten - Gestaltfestigkeit / Dauerfestigkeit - zulässige Spannungen - Einfluss von Kerben und Oberflächenrauigkeit <b>Zug, Druck und Scherung</b> - Spannung, Dehnung <b>Beanspruchungen durch Biegung</b> - Biegemomenten und Biegespannungsverläufe - Flächenträgheitsmomente - Widerstandsmomente - Schiefe Biegung <b>Verformungen durch Biegemomente</b> - Differentialgleichung der Biegelinie - Rand- und Übergangsbedingungen - Superposition <b>Querkraftschub</b> - Schubspannungen				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schubmittelpunkt</li> <li>- Schubspannungen in Verbindungsmitteln</li> </ul> <p><b>Torsion</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kreis- und Kreisringquerschnitte</li> </ul> <p><b>Zusammengesetzte Beanspruchung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zusammengesetzte Normalspannung</li> <li>- Einachsiger Spannungszustand</li> <li>- Ebener Spannungszustand</li> <li>- Festigkeitshypothesen</li> </ul> <p><b>Knickung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eulersche (elastische) Knickung / inelastische Knickung</li> </ul>
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesung mit begleitender Übung. Die Veranstaltung findet im seminaristischen Stil statt, mit Tafelanschrieb und Projektion.</p>
<b>5</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Inhaltlich: Keine</p> <p>Formal: Keine</p>

<b>6</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Prüfung</p>
<b>7</b>	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>
<b>8</b>	<p><b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)</p> <p>Automotive, Fertigungstechnik, Kunststofftechnik, Mechatronik, Produktentwicklung / Konstruktion, Werkstoffe und Oberflächen</p>
<b>9</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p><math>4/210 = 1,9\%</math> (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden)</p> <p>(4 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)</p>
<b>10</b>	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. -Ing. Karsten Schöler</p>
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p>Das Beherrschen des Stoffes aus dem 1. Semester (Technische Mechanik 1 = Statik) ist für das Verständnis dieser Lehrveranstaltung elementar.</p> <p>Als begleitendes Fachbuch wird das Lehrbuch Technische Mechanik von J. und H. Dankert (Vieweg+Teubner-Verlag) sowie die Technische Mechanik 1 von Russel C. Hibberler (Pearson Verlag) empfohlen.</p>

Technische Mechanik 3 (Kinematik/Kinetik)					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
xx	120 h	4	3. Sem.	Jedes Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> c) Vorlesung: 30h / 2 SWS d) Übung: 30h / 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>geplante Gruppengröße</b> c) 60 d) 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  <b>Kinematik/Kinetik</b> Nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, geometrische und zeitliche Abläufe von Bewegungen und ihre Wechselwirkungen mit Kräften und Momenten in und an mechanischen Strukturen zu analysieren. Sie können die dynamischen Grundgesetze anwenden und sind in der Lage, das kinematische und kinetische Verhalten von Punkten und starren Körpern zu beschreiben.				

3	<p><b>Inhalte</b></p> <p><b>Kinematik/Kinetik</b></p> <p><b><i>Kinematik des Punktes</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kinematische Größen deren Darstellung (Diagramme)</li> <li>- Geradlinige und allgemeine Bewegung des Punktes</li> </ul> <p><b><i>Ebene Bewegung starrer Körper</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Translation und Rotation</li> <li>- Momentanpol</li> <li>- Geschwindigkeit und Beschleunigung</li> <li>- Absolut- und Relativbewegung</li> <li>- Systeme starrer Körper</li> </ul> <p><b><i>Kinetik des Massenpunktes</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dynamisches Grundgesetz</li> <li>- Kräfte am Massenpunkt</li> <li>- Geschwindigkeitsabhängige Bewegungswiderstände</li> <li>- Massenkraft, Prinzip von d'Alembert</li> <li>- Arbeit, Energie, Leistung</li> <li>- Impulssatz / Energiesatz</li> </ul> <p><b><i>Kinetik starrer Körper</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Translation und Rotation</li> <li>- Massenträgheitsmomente</li> <li>- Satz von Steiner</li> <li>- Deviationsmomente, Hauptachsen</li> <li>- Impulssatz, Impulsmomentensatz</li> <li>- Prinzip von d'Alembert , Energiesatz</li> </ul> <p><b><i>Kinetik des Massenpunktsystems</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- reduzierte Massen / reduzierte Massenträgheitsmomente</li> <li>- zentrischer Stoß (gerade / schief)</li> </ul>
4	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesung mit begleitender Übung. Die Veranstaltung findet im seminaristischen Stil statt, mit Tafelanschrieb und Projektion.</p>
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Inhaltlich: Keine</p> <p>Formal: Keine</p>

<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Prüfung
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Modulprüfung
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Automotive, Fertigungstechnik, Kunststofftechnik, Mechatronik, Produktentwicklung / Konstruktion, Werkstoffe und Oberflächen
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> $4/210 = 1,9\%$ (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (4 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. -Ing. Karsten Schöler
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Das Beherrschen des Stoffes aus dem 1. Semester (Technische Mechanik 1 = Statik) ist für das Verständnis dieser Lehrveranstaltung elementar. Als begleitendes Fachbuch wird das Lehrbuch Technische Mechanik von J. und H. Dankert (Vieweg+Teubner-Verlag) sowie die Technische Mechanik 1 von Russel C. Hibberler (Pearson Verlag) empfohlen.





Technische Mechanik 4					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
PK26	150 h	5	4. Sem.	Jedes Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung 30 h / 2 SWS b) Übung 30 h / 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS/ 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> Vorlesung ca. 60 Übung ca. 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Der/die Studierende kann nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltungen eine Auslegung dynamisch beanspruchter Maschinenteile unter mehrachsiger Beanspruchung selbstständig durchführen. Darüber hinaus kann der/die Studierende eine Abschätzung der Betriebsfestigkeit für einfache Belastungsfälle mit veränderlicher Belastungshöhe durchführen. Er/Sie ist in der Lage, analytische und rechnergestützte Methoden zielgerichtet anzuwenden, um eine beanspruchungsgerechte Auslegung der Bauteile sicher zu stellen.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  Mehrachsige Beanspruchung - einachsiger, ebener und räumlicher Spannungs- und Verformungszustand - Beanspruchungshypothesen Normalspannungs-, Schubspannungs- und Gestaltsänderungsenergiehypothese  Einführung in die Betriebsfestigkeit  Schwingende Belastung von Bauteilen mit konstanter Amplitude - Dauerfestigkeitsschaubild nach Smith - Gestaltdauerfestigkeit  Belastung von Bauteilen mit variabler Amplitude im Zeitfestigkeitsbereich - Wöhler-Diagramm - Einparametrische Klassierverfahren - Lineare Schadensakkumulationshypothesen  Einsatz der Finite-Elemente-Methode zur beanspruchungsgerechten Bauteilauslegung  Übungen - Rechnen von Beispielen und Diskussion der verschiedenen Ansätze zur Lösungsfindung - Diskussion von Maßnahmen zur beanspruchungsgerechten Bauteilgestaltung				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung und Übung. Persönliche Betreuung nach Absprache				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Inhaltlich: Module PK4 Statik und PK 14 Festigkeitslehre sollten absolviert sein				

<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Prüfung
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Modulprüfung
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Keine
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 5/210 = 2,4 % (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (5 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b> Prof. Dr.-Ing. Andreas Nevoigt
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturhinweise: J. Dankert, H. Dankert, „Technische Mechanik“, Teubner Verlag E. Haibach, „Betriebsfestigkeit“, Springer Verlag

Technische Schwingungslehre					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
68	150 h	5	5. Sem.	Jedes Winter Sem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 30h / 2 SWS b) Praktikum: 30h / 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 60 b) 15 c) 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Bei positivem Lernerfolg hat der/die Studierende grundlegende Kenntnisse über mechanische Schwingungen fester Körper sowie über die technische Akustik. Er/Sie ist befähigt, schwingungsfähige Systeme modellhaft abzubilden und die Auswirkungen der Schwingungen zu beurteilen. Der/Die Studierende ist in der Lage, grundlegende Fragestellungen im Zusammenhang mit Körperschall und mit Luftschall zu behandeln und einfache rechnerische Betrachtungen derartiger Systeme durchführen. Er/Sie hat die wesentlichen experimentellen Methoden zur Schwingungs- und Geräuschbeurteilung kennen gelernt und ist in der Lage, diese fachmännisch und problemorientiert anzuwenden.  Neben der Erstellung von Praktikumsberichten halten die Studierenden einen Fachvortrag mit Präsentation vor Publikum.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  1. Einleitung und Motivation 2. Frei schwingende Systeme mit einem Freiheitsgrad 3. Schwingungsfähige Systeme mit einem Freiheitsgrad bei Zwangserregung 4. Systeme mit mehreren Freiheitsgraden 5. Simulation von Schwingungen 6. Grundlagen der technischen Akustik 7. Geräuschemessung und -bewertung sowie Maßnahmen zur Geräuschoptimierung				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>  Vorlesung mit zusätzlichen Rechenbeispielen und Praktikum mit Versuchsdurchführungen und Simulationen. Persönliche Betreuung nach Absprache.				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>  Inhaltlich: Erfolgreicher Abschluss der Lehrveranstaltungen in Mathematik 1-2 und Mechanik 1-2 Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 4. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen alle Modulprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters (bis auf eine Modulprüfung) bestanden sein.				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b>  Schriftliche Prüfung und erfolgreiche Durchführung der Praktika und Abgabe schriftlicher Berichte bzw. erfolgreiche Präsentation von Ergebnissen im Rahmen von kurzen Vorträgen.				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>  Bestandene Modulprüfung				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b>  Dieses Modul wird als Pflichtmodul im Studiengang Automotive und Mechatronik angeboten.				

<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 5/210 = 2,4 % (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (5 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Andreas Nevoigt
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>

Technisches Englisch					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
69	150 h	5	4. Sem.	Jedes Sommer Sem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Seminar: 60h / 4 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 30	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Veranstaltung vermittelt Grundlagen zur Erarbeitung technischer englischsprachiger Texte. Der Studierende kann nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung Diskussionen über technische, umweltrelevante und interkulturelle Themen führen. Er ist in der Lage, technische Präsentationen in englischer Sprache zu erstellen. Ferner verfügt der Studierende über Kenntnisse, wie er sich auf internationalen Messen und Meetings in der englischen Sprache bewegen kann. Durch das Üben an Fallbeispielen wird den Studierenden interkulturelle Kompetenz vermittelt.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Die Veranstaltung findet in englischer Sprache statt. Durch Diskussion und Erklären technischer Problemstellungen und Abläufe wird die englische Sprache geübt und verbessert. Englische Schulbuchtexte, aber auch Originaltexte werden gelesen und erarbeitet. Das sinnerfassende Hören wird durch Hörtexte und Videoclips in britischem und amerikanischem Englisch, aber auch in nicht muttersprachlichem Englisch erprobt und verfeinert. Eigene Texte werden verfasst und präsentiert unter Zuhilfenahme visueller Medien. Auf interkulturelle Probleme wird aufmerksam gemacht. (z.B. bei internationalen Meetings, auf Kongressen). Die Präsentationstechniken werden verfeinert.				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung und Seminar in kleiner Gruppe. Die Veranstaltung findet im seminaristischen Stil statt, mit Tafelanschrieb und Projektion.				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Inhaltlich : Keine Formal: Keine				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Ausarbeitung und Präsentation				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Modulprüfung				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> In den Studiengängen Automotive, Fertigungstechnik, Kunststofftechnik, Mechatronik, Produktentwicklung / Konstruktion				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 5/210 = 2,4 % (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (5 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b>				

	Frau Lohmann-MacKenzie
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Frau Lohmann-MacKenzie ist Lehrbeauftragte im Fachbereich Maschinenbau. Literaturhinweise: Bauer. H: English for technical purposes, Verlag Cornilsen

<b>Thermodynamik</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
70	150 h	5	3. Sem.	jedes Winter Sem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengrößen</b>
	a) Vorlesung:	45 h / 3 SWS	75 h / 5 SWS	75 h	a) 60
	b) Übung:	30 h / 2 SWS			b) 30
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	<p>Studierende erwerben thermodynamische Grundlagenkenntnisse und lernen deren Anwendung. Insbesondere</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lernen sie die gebräuchlichen thermischen und kalorischen Zustands- und Prozessgrößen kennen und entwickeln das Verständnis für deren Wechselbeziehungen;</li> <li>• lernen Studierende, das Zustandsverhalten idealer und realer Stoffe, idealer Gasgemische und feuchter Luft rechnerisch zu modellieren;</li> <li>• wird Studierenden die Bedeutung der Hauptsätze der Wärmelehre vermittelt, um reversible und irreversible thermodynamische Vorgänge bilanzieren zu können;</li> <li>• lernen Studierende die Grundlagen der Wärmeübertragung und des Wärmetransports zur Lösung einfacher wärmetechnischer Problemstellungen;</li> <li>• lernen sie rechts- und linksläufige thermodynamische Kreisprozesse mit idealen und realen Gasen kennen, insbesondere Vergleichsprozesse für Gasturbinenanlagen, Dampfkraftanlagen, Verbrennungsmotoren und Kältemaschinen.</li> </ul> <p>Die Studierenden erarbeiten sich eigenständig fachspezifische Aufgabenstellungen, welche innerhalb des Moduls präsentiert werden.</p>				



<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• thermische Zustandsgrößen (Druck, Temperatur, Temperaturskalen, Dichte, (spezifisches) Volumen, Stoffmenge) und deren Einheiten, Klassifikation thermodynamischer Systeme;</li> <li>• thermodynamische relevante Formen von Energie (speziell innere Energie, Enthalpie) und Arbeit (speziell physikalische Arbeit, technische Arbeit), 1. Hauptsatz (für geschlossene und offene Systeme, für Kreisprozesse);</li> <li>• ideales Gas, allgemeine Gasgleichung, kalorische Zustandsgleichung, elementare Zustandsänderungen idealer Gase (isotherm, isochor, isobar, isentrop, polytrop, isenthalp), Darstellung im p-V-Diagramm; Gemische idealer Gase;</li> <li>• Reversibilität thermodynamischer Prozesse, 2. Hauptsatz der Wärmelehre, Entropie, Verwendung des T-s-Diagramms, Carnot-Prozess, thermischer Wirkungsgrad;</li> <li>• Reale Gase (thermische und kalorische Zustandsgleichungen), p-V-T- und p-T-Diagramm; mehrphasige Stoffsysteme, Phasenübergänge, Mollier-h-s-Diagramm;</li> <li>• Feuchte Luft als Gas-Dampf-Gemisch, Mollier-h-x-Diagramm, Zustandsänderungen (Erwärmung, Abkühlung, Mischung, Be- und Entfeuchtung);</li> <li>• Grundlagen der Wärmeübertragung (Konvektion, Wärmeleitung, Wärmestrahlung), dimensionslose Kennzahlen (Reynolds, Grashof, Prandtl, Nußelt); Wärmeübergang, Wärmedurchgang; Aufbau und Berechnung von Wärmeübertragern;</li> </ul>
----------	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Joule-Prozess und Gasturbinenanlage, Joule-Prozess mit Regeneration, Gleichraum-/ Gleichdruck- und Seiliger-Prozess, Stirling-Prozess, Clausius-Rankine-Prozess und Dampfkraftanlage, Kaltdampfprozess;</li> </ul>
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesung mit begleitenden Übungen. Die Veranstaltung findet im seminaristischen Stil statt unter Einsatz wechselnder Medien (u.a. Tafelanschrieb, Projektion via Beamer, Kurzfilme).</p>
<b>5</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p><b>Formal:</b> keine</p> <p><b>Inhaltlich:</b> mathematische und physikalische Kenntnisse auf dem Niveau der Module Mathematik 1 und 2 sowie Physik</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>schriftliche Prüfung (Klausur)</p>
<b>7</b>	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>bestandene Klausur</p>
<b>8</b>	<p><b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)</p> <p>Fertigungstechnik, Kunststofftechnik, Mechatronik, Produktentwicklung/Konstruktion, Automotive</p>
<b>9</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p><math>5/210 = 2,4 \%</math> (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden)</p> <p>(5 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)</p>
<b>10</b>	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr.-Ing. Matthias Gruber</p>

**11**

**Sonstige Informationen**

Begleitende und empfohlene Fachliteratur:

G. Cerbe, G. Wilhelms, Technische Thermodynamik, Hanser-Verlag, ISBN 978-3-446-42464-7

E. Hahne, Technische Thermodynamik, Oldenbourg-Verlag, ISBN 978-3-486-59231-3

K. Langenheinecke, P. Jany, G. Thieleke, Thermodynamik für Ingenieure, Vieweg-Verlag, ISBN 978-3-8348-1356-5F

Dietzel, Technische Wärmelehre, Vogel-Verlag, ISBN 3-8023-0089-0

Toleranzmanagement					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
71	150 h	5	4. Sem.	Jedes Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 15h / 1 SWS b) Übung: 15h / 1 SWS c) Praktikum 30h / 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) unbegrenzt b) 30 c) 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <p>Der Studierende kennt nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung die Notwendigkeit sowie Sinn und Zweck einer eindeutigen und vollständigen Tolerierung von Maß-, Form- und Lageabweichungen technischer Werkstücke auf der Basis internationaler Normen (ISO). Er ist in der Lage geometrische Produktspezifikationen (GPS) in technischen Zeichnungen anzuwenden, zu lesen und zu verstehen, Lücken, Mehrdeutigkeiten und Unklarheiten zu erkennen und diese gezielt zu vermeiden.</p> <p>Der Studierende kennt die Grundlagen der Toleranzkettenrechnung, die Grenzen der arithmetischen Toleranzkettenrechnung sowie die Vorteile und Einsatzmöglichkeiten der statistischen Toleranzabschätzung und –rechnung. Bei komplexen Toleranzverknüpfungen kann er die Maximum-Material-Bedingung für die Optimierung der Tolerierung anwenden.</p> <p>Durch die Arbeit an Messgeräten für geometrische Produktspezifikationen unterschiedlichster Art lernt der Studierende im Praktikum ein ganzheitliches Verständnis für die GPS aufzubringen. Allgemeine Leitregeln zur toleranzgerechten Produktgestaltung sind dem Studierenden bekannt.</p>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <b>Vorlesung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des Tolerierens (Geometrische Produktspezifikationen GPS)</li> <li>• Maßtoleranzen nach ISO 14405</li> <li>• Grenzen der Maßtolerierung</li> <li>• Tolerierungsgrundsätze - Unabhängigkeitsprinzip - Hüllprinzip</li> <li>• Aufbau der Form- und Lagetolerierung, Toleranzzone und Abweichung</li> <li>• Regeln zur Zeichnungseintragung in 2D-Zeichnungen und 3D-CAD-Modellen</li> <li>• Bedeutung der Toleranzarten</li> <li>• Bilden von Bezügen und Bezugssystemen</li> <li>• Anwendung von Form- und Lagetoleranzen - Vorgehensweise und Leitregeln</li> <li>• Methodische Tolerierung komplexer Bauteile und Systeme</li> <li>• Allgmeintoleranzen für Form und Lage - Aufgabe und Bedeutung - Lücken in den Allgmeintoleranznormen</li> <li>• Toleranzverknüpfungen und Toleranzketten</li> <li>• Toleranzkettenrechnung und Statistisches Tolerieren</li> <li>• Maximum-Material-Bedingung (DIN EN ISO 2692)</li> <li>• Minimum-Material-Bedingung und Reziprozitätsbedingung (DIN EN ISO 2692)</li> <li>• Oberflächenspezifikationen - Kenngrößen zur Oberflächenbeschreibung</li> <li>• Zusammenhänge zwischen Funktion, Toleranzen und Kosten – Ermittlung von Kostensprüngen</li> <li>• Toleranzbewusste Produktgestaltung (Leitregeln)</li> </ul>				

	<p><b>Übung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übungen und Praxisbeispiele zu allen Kapiteln</li> </ul> <p><b>Praktikum</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktische Übungen am Koordinatenmessgerät (KMG), Formtester und optischen 3D-Messgeräten</li> <li>• Praktische Übungen an Oberflächenmessgeräten</li> <li>• Erstellung von Prüfplänen</li> <li>• Vergleich der Ergebnisse konventioneller Messsysteme mit modernen computergestützten Systemen</li> </ul>
4	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesung, Übung und Praktikum an 3D-Messgeräten, persönliche Beratung in Sprechstunden und nach Absprache.</p>
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Inhaltlich: Technische Produktdokumentation</p> <p>Formal: Keine</p>
6	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Prüfung</p>
7	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>
8	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Pflichtmodul im Studiengang Produktentwicklung/Konstruktion; Wahlpflichtmodul in den Studiengängen Automotive und Mechatronik</p>
9	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p><math>5/210 = 2,4 \%</math> (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden)</p> <p>(5 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)</p>
10	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b></p> <p>Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Schütte</p>
11	<p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p>Literaturhinweis:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jorden, W.; Schütte, W. : Form- und Lagetoleranzen. München : Hanser.</li> </ul>

<b>Tribologie</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
72	150 h	5	6. Sem.	Jedes Sommer Sem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung 30 h / 2 SWS b) Praktikum 30 h / 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS/ 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> Vorlesung ca. 60 Praktikum ca. 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <p>Der/die Studierende kann nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltungen Fragestellungen zu den Themen Reibung und Verschleiß geschmierter Systeme fachmännisch analysieren und bearbeiten. Er/Sie ist in der Lage, tribologische Problemstellungen messtechnisch zu untersuchen, einfache rechnerische Auslegungen an tribologischen Systemen vorzunehmen, Schädigungen an tribologisch beanspruchten Bauteilen zu bewerten und insbesondere Dichtungssysteme anforderungsgerecht zu gestalten und zu konstruieren. Der/die Studierende kann Versuchsreihen Reibungsmessungen an geschmierten Systemen planen und systematisch durchführen.</p> <p>Die Studierenden fertigen eine Konstruktion in Zweier- oder Dreiergruppen an, womit sie neben der Anwendung von theoretischem Wissen auch in den Bereichen Teamarbeit und Projektmanagement ihre Kompetenzen erweitern.</p>				

3	<p><b>Inhalte</b></p> <p><b>Allgemeiner Teil</b></p> <p>Einführung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definition von Reibungszuständen an Maschinenteilen</li> <li>- Hydrodynamische Schmierung</li> <li>- Tribologisches System</li> <li>- Verschleißarten und Verschleißmechanismen</li> <li>- Schmierstoffe</li> </ul> <p>Reibung und Verschleiß in gleitgelagerten Systemen für rotatorische und für translatorische Bewegungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- konstruktiver Aufbau der Systeme</li> <li>- Reibungszustände in den Systemen</li> <li>- Berechnungsgrundlagen der Systeme</li> </ul> <p>Möglichkeiten zur konstruktiven Optimierung tribologisch beanspruchter Systeme</p> <p>Praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Durchführung von Versuchen zur Reibungs- und Verschleißmessung</li> <li>- Berechnungen von Viskositätszuständen</li> </ul> <p><b>Teil Dichtungstechnik:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dichtungen als tribologisches System</li> <li>2. Statische Dichtungen</li> <li>3. Dynamische Dichtungen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Theorie eindimensionaler Spaltströmungen</li> <li>- Dynamische Dichtungen mit translatorischer Relativbewegung</li> <li>- Dynamische Dichtungen mit rotatorischer Relativbewegung</li> </ul> </li> <li>4. Dichtungswerkstoffe</li> <li>5. Schmierstoffe</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Verschleißmechanismen und Ursachen für Dichtungsversagen</li> </ol> <p>Praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auslegung und Konstruktion einfacher Dichtsysteme</li> <li>- Durchführung von Reibungsmessungen</li> </ul>
4	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesung und Praktikum. Persönliche Betreuung nach Absprache</p>
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Inhaltlich: Keine</p> <p>Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 5. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen in den Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters 56 Credits erworben worden und die Modulprüfung „Technische Mechanik 2“ bestanden sein.</p>
6	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Prüfung</p>

<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Modulprüfung
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Im Studiengang Automotive (Pflichtfach).
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 5/210 = 2,4 % (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (5 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b> Modulbeauftragter: Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Hannibal Hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Hannibal, Prof. Dr.-Ing. Andreas Nevoigt
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturhinweise: H. Czichos, K.-H. Habig, „Tribologie Handbuch“, Teubner Verlag W. Bartz „Einführung in die Tribologie und Schmierungstechnik“, expert Verlag

Verbrennungskraftmaschinen/Antriebssysteme					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
73	150 h	5	4. Sem.	Jedes Sommer Sem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 45h / 3 SWS b) Übung: 15h / 1 SWS c) Praktikum: 15h / 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 5 SWS / 75 h	<b>Selbststudium</b> 75h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 60 b) 30 c) 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Das Pflichtmodul vermittelt grundlegende Inhalte der Verbrennungskraftmaschinen. Es bietet einen Einblick in Funktion, Betriebsverhalten, Auslegung und Einsatz der Verbrennungskraftmaschinen in modernen Pkw. Der Studierende kennt nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung die unterschiedlichen Arten der Verbrennungskraftmaschinen. Die Brennverfahren moderner Diesel- und Ottomotoren sind ihm bekannt. Aufgrund der praktischen Versuchsdurchführungen verfügt der Studierende über das Verständnis und das Zusammenwirken der Hauptkennwerte von Verbrennungskraftmaschinen. Insbesondere die Abgaszusammensetzung und deren Entstehungsursachen sind bekannt. Alle wesentlichen Komponenten von Verbrennungskraftmaschine sind geläufig. Der Studierende verfügt damit über Kompetenzen, in der Automobilindustrie als Entwicklungsingenieur im Bereich der Verbrennungsmotoren Fuß zu fassen.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  Grundlagen/Definitionen/Kennwerte - Einteilung Verbrennungskraftmaschinen - Motorkonzepte Triebwerk - Kurbeltrieb - Kräfte und Momente - Massenausgleich Thermodynamische Grundlagen - Vergleichsprozesse/realer Motorprozess - Wirkungsgradverluste - Energiebilanz Motorenkraftstoffe - Herstellung - Kraftstoffeigenschaften Verbrennung/Verbrennungsablauf - Dieselmotor/Ottomotor - Gemischbildungssysteme - Gemischbildungsverfahren Gaswechsel - Gaswechseleinrichtungen - Ventiltrieb/Ventilsteuerzeiten Schadstoffemissionsverhalten - DI-Diesel-/konventioneller Ottomotor Aufladung - Abgasturboaufladung - Mechanische Aufladung				



	Praktikum: Vier ausgewählte Versuche an Verbrennungskraftmaschinen/Pkw mit Versuchsbericht.
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung und Übung. Vorbesprechung Praktikum sowie Diskussion und Besprechung Versuchsberichte. Persönliche Betreuung nach Absprache.
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Inhaltlich: Keine Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 4. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen müssen alle Modulprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters bis auf eine Modulprüfung bestanden sein.
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Prüfung
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Modulprüfung und erfolgreich absolviertes Praktikum
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Im Studiengang Automotive als Pflichtfach und im Studiengang Produktentwicklung/Konstruktion als Wahlpflichtfach
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> $5/210 = 2,4\%$ (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (5 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter</b> Prof. Dr.-Ing. Bernd Bartunek <b>Hauptamtlich Lehrender</b> Prof. Dr.-Ing. Bernd Bartunek
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturhinweise: Basshuysen/Schäfer: Handbuch Verbrennungsmotor, Vieweg/Teubner Basshuysen/Schäfer: Lexikon Motorentechnik, ATZ/MTZ Fachbuch, Vieweg Basshuysen/Schäfer: Internal Combustion Engine Handbook, SAE-Verlag, 2004 N.N.: Motortechnische Zeitschrift, MTZ Springer Automotive, Wiesbaden Pischinger: Vorlesungsumdruck Verbrennungskraftmaschinen, RWTH Aachen Merker u. a.: Verbrennungsmotoren, Teubner Verlag 2004

Vortragstechnik (Rhetorik und Präsentation)					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
74	150 h	5	4. Sem.	Jedes Sommer Sem.	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Seminar: 60h / 4 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> 12	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <p>Die Studierenden beherrschen die theoretischen Grundlagen der Kommunikation. Sie können einen Vortrag inhaltlich und strukturell aufbauen und bewerten, eine Diskussion führen und Argumente zielgerecht einsetzen. Darüber hinaus beherrschen die Studierenden den Einsatz von rhetorischen Gestaltungsmitteln sowie den bewussten Einsatz von Mimik, Gestik und Körpersprache. Sie sind in der Lage, die Unterstützung von Vortragsinhalten durch Visualisierung und den geeigneten Einsatz von Medien zu realisieren.</p> <p>Interaktive Übungen und Videoaufzeichnungen, die eine unmittelbare Bewertung und Selbstreflexion ermöglichen, sind wesentlicher Bestandteil des Wahlpflichtfaches.</p>				
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Grundlagen der Kommunikation (Kommunikationsmodelle; Transaktionsanalyse; verbale und nonverbale Kommunikation; schriftliche Kommunikation)</li> <li>● Vortrag (Vorbereitung des Vortrags; Vortragsaufbau; Zeitmanagement; Psychologische Wirkung; Visualisierung)</li> <li>● Diskussion und Argumentation (Diskussionsführung; Argumentation in Vortrag und Gespräch)</li> <li>● Übungen (Körpersprache; Sprechdenken; Medieneinsatz; Redestrukturen; Kurzvortrag; Videovortrag)</li> </ul>				
4	<b>Lehrformen</b> Veranstaltung als seminaristischer Unterricht mit aktiver Mitwirkung der Teilnehmer. Persönliche Betreuung nach Absprache.				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Inhaltlich: keine Formal: keine				
6	<b>Prüfungsformen</b> Hausarbeit und Präsentation				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Modulprüfung				

8	<b>Verwendung des Moduls</b> Wahlpflichtfach in den Studiengängen Automotive, Fertigungstechnik, Kunststofftechnik, Produktentwicklung/Konstruktion
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> $5/210 = 2,4 \%$ (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (5 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)
10	<b>Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus-Michael Mende
11	<b>Sonstige Informationen</b>

<b>Werkstoffkunde 1</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b> 120 h	<b>Credits</b> 4	<b>Studiensemester</b> 1. Sem.	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 30h / 2 SWS b) Übung 15h / 1 SWS b) Praktikum: 15h / 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 60 b) 30 c) 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <p>Das Modul Werkstoffkunde 1 – Grundlagen und Eisenmetalle ist für Studierende aller Präsenzstudiengänge in den Ingenieurwissenschaften entwickelt worden. Den Studierenden werden die notwendigen Kompetenzen zur grundlegenden Auswahl von Werkstoffen vermittelt. So wird der Aufbau von Werkstoffen, deren Herstellung und Einsatz erläutert. Ferner wird die Änderung der Werkstoffeigenschaften durch Wärmebehandlung erläutert. Die Praxis der Anwendung und Auswahl von Stählen wird durch die Nomenklatur von Stählen und deren konkreten, spezifischen Anforderungen mithilfe entsprechender Werkstoffkennwerte verdeutlicht.</p> <p>Die Studierenden lernen innerhalb des Moduls im Team theoretische Konzepte praktisch anzuwenden und zu dokumentieren.</p>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Einleitung und Motivation Materialaufbau, Werkstoffkennwerte und -prüfung Stahlherstellung, Legierungen und Phasenumwandlung Statische und zyklische Werkstoffbelastung Zustands- und Zeit-Temperatur-Diagramme Wärmebehandlung und Härten Ingenieursmäßige Werkstoffauswahl Einsatzfallabhängige Anwendung von Stählen				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung. Übung und Vorbesprechung von Praktika. Unterstützung bei der Auswertung von Versuchen und der Diskussion der Ergebnisse. Persönliche Betreuung nach Absprache.				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> schriftliche Prüfung, ab WS 2021/22 Portfolioprüfung				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Erfolgreiche Durchführung der Praktika und bestandene Modulprüfung				

8	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Dieses Modul wird in gleicher Form als Pflichtmodul in den Studiengängen Automotive, Mechatronik, Fertigungstechnik, Kunststofftechnik und Produktentwicklung/Konstruktion angeboten</p>
9	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>4/210 = 1,9 % (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (4 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)</p>
10	<p><b>Modulbeauftragter</b></p> <p>Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. Michael Marré</p> <p><b>Hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. Michael Marré,</p>
11	<p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p><b>Literaturhinweise</b></p> <p>W. Weißbach, M. Dahms, C. Jaroschek: Werkstoffe und ihre Anwendungen – Metalle, Kunststoffe und mehr, Springer-Verlag; 20. Auflage 2018</p> <p>Bargel/Schulz: Werkstoffkunde, VDI Verlag Düsseldorf</p> <p>Scheer/Berns: Was ist Stahl, Springer Verlag Berlin Heidelberg New York</p> <p>Seidel: Werkstofftechnik, Carl Hanser Verlag München</p> <p>Bergmann, Werkstofftechnik, Carl Hanser Verlag München</p> <p>Schatt: Einführung in die Werkstoffwissenschaft, VEB Verlag Leipzig</p>

<b>Werkstoffkunde 2</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
xx	120 h	4	2. Sem.	Jedes Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 30h / 2 SWS b) Praktikum: 15h / 1 SWS c) Übung: 15h / 1 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>Geplante Gruppengröße</b> a) 60 b) 30 c) 15	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  <p>Das Modul Werkstoffkunde 2 ist für Studierende aller Präsenzstudiengänge in den Ingenieurwissenschaften entwickelt worden. Den Studierenden werden die notwendigen Kompetenzen zur grundlegenden Auswahl von Werkstoffen vermittelt. So wird in diesem Modul der Aufbau der NE-Metalle, deren Herstellung und Einsatz erläutert. Das Modul vermittelt zudem grundlegende Kenntnisse über den chemischen Aufbau, die Morphologie, das Fließverhalten und die physikalischen Eigenschaften der Kunststoffe.</p> <p>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage, Wissen über die wichtigsten NE-Metalle sowie Kunststoffe, deren Eigenschaften und Einsatzverhalten, anzuwenden. Sie sind befähigt, diese Fähigkeiten bei der Lösung ingenieurwissenschaftlicher Themenstellungen einzubringen und den geeigneten Werkstoff für die jeweilige Anwendung auszuwählen.</p> <p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls dazu in der Lage, eine englischsprachige Recherche zu kunststoffspezifischen Themen durchzuführen.</p>				

3	<p><b>Inhalte</b></p> <p><b>Werkstoffkunde 2 – Teilgebiet NE-Metalle</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften und Anwendungen der NE-Metalle</li> <li>• Bezeichnung von NE-Metallen und -Legierungen</li> <li>• Herstellung der NE-Metalle</li> <li>• Aluminium, Aluminiumlegierungen</li> <li>• Kupfer, Kupferlegierungen</li> <li>• Magnesium, Magnesiumlegierungen</li> <li>• Titan, Titanlegierungen</li> </ul> <p><b>Werkstoffkunde 2 – Teilgebiet Kunststoffe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften und Anwendungen von Kunststoffen</li> <li>• Grundlagen der Kunststoffchemie</li> <li>• Verhalten der Kunststoffe in der Schmelze</li> <li>• Verhalten der Kunststoffe als Festkörper</li> <li>• Werkstoffauswahl und Kurzdarstellung wichtiger Kunststoffe</li> <li>• Kunststoffe und Umwelt</li> </ul> <p>Übung: Ausgewählte Aufgaben, Recherchen in Kunststoffdatenbanken und Normen</p> <p>Praktikum: Versuche zur einfachen Identifizierung von Kunststoffen, Versuche zur Messung der Schmelze mit einem Viskosimeter</p>
4	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesung. Übung und Vorbesprechung von Praktika sowie Unterstützung bei den Versuchsauswertungen und Diskussion der Versuchsergebnisse. Persönliche Betreuung nach Absprache.</p>
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>
6	<p><b>Prüfungsformen:</b></p> <p>Portfolioprüfung</p>
7	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Erfolgreiche Durchführung der Praktika und bestandene Modulprüfung.</p>
8	<p><b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b></p> <p>Dieses Modul wird in gleicher Form als Pflichtmodul in den Studiengängen Automotive, Fertigungstechnik, Kunststofftechnik, Mechatronik, Produktentwicklung/ Konstruktion angeboten.</p>
9	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p><math>4/210 = 1,9 \%</math> (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden)</p> <p>(4 ECTS- Punkte von insgesamt 180 ECTS-Punkten)</p>

10	<p><b>Modulbeauftragte/r</b>  Prof. Dr.-Ing. Susanne Cordes</p> <p><b>Hauptamtlich Lehrende</b>  Prof. Dr.-Ing. Susanne Cordes, Dr.-Ing. Michael Gieß</p>
11	<p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p><b>Literaturhinweise:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• W. Weißbach, M. Dahms, C. Jaroschek: Werkstoffe und ihre Anwendungen – Metalle, Kunststoffe und mehr, Springer-Verlag; 20. Auflage 2018</li> <li>• Bargel/Schulz: Werkstoffkunde, VDI Verlag Düsseldorf</li> <li>• Seidel: Werkstofftechnik, Carl Hanser Verlag München</li> <li>• Bergmann, Werkstofftechnik, Carl Hanser Verlag München</li> <li>• Schatt: Einführung in die Werkstoffwissenschaft, VEB Verlag Leipzig</li>   <li>• Bonten, C.: Kunststofftechnik. Einführung und Grundlagen. Hanser. 2. Auflage 2016.</li> <li>• Menges, G.; Haberstroh, E.; Michaeli, W.; Schmachtenberg, E.: Werkstoffkunde Kunststoffe. Hanser. 6. Auflage 2011.</li> <li>• Kaiser, W.: Kunststoffchemie für Ingenieure. Hanser. 4. Auflage 2016.</li> <li>• Grellmann, W.; Seidler, S.: Kunststoffprüfung. . Hanser. 3. Auflage 2015.</li> </ul>



Werkzeuge der Kunststoffe					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
76	150 h	5	5. Sem.	Jedes Winter Sem..	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung: 30h / 2 SWS b) Praktikum: 30h / 2 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 60 Std.	<b>Selbststudium</b> 90 Std.	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 50 b) 10	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <p>Das Modul vermittelt den Studierenden einen Überblick über die Werkzeuge für die wesentlichen Kunststoffverarbeitungsverfahren. Speziell werden Kompetenzen ausführlich und vertiefend im Bereich der Spritzgießwerkzeuge erworben.</p> <p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls dazu in der Lage, ein Spritzgießwerkzeug mit Siemens NX zu konstruieren.</p>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einleitung und Definition: Individualität, Werkzeugnormalien, Werkzeugarten</li> <li>2. Spritzgießwerkzeuge <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Einteilung der Werkzeuge</li> <li>2.2 Bezeichnungen, Aufgaben und Werkzeuggrundtypen <ol style="list-style-type: none"> <li>2.2.1 Systematisches Vorgehen bei der Konstruktion von Werkzeugen</li> </ol> </li> <li>2.3 Angußsysteme, Ausführung des Angüsse</li> <li>2.4 Rheologische Werkzeugauslegung (CAE) <ol style="list-style-type: none"> <li>2.4.1 Füllbildkonstruktion: a) Thermoplaste: Grundfälle und prakt. Beispiele b) Duroplaste: Sichtwerkzeug</li> <li>2.4.2 Berechnung: Druckbedarf, Schließkraft, Scherung, Temperaturen</li> </ol> </li> <li>2.5 Thermische Werkzeugauslegung (CAE) <ol style="list-style-type: none"> <li>2.5.1 Abkühlvorgänge beim Spritzgießen von Thermoplasten</li> <li>2.5.2 Berechnung des Temperiersystems: Bilanzraumverf., prakt. Beispiel</li> </ol> </li> <li>2.6 Mechanische Werkzeugauslegung (CAE) <ol style="list-style-type: none"> <li>2.7.1 Verformung, Stauchung, Dimensionierungskriterien</li> </ol> </li> <li>2.7 Sensorik im Werkzeug: Druck und Temperatur</li> </ol> </li> <li>3. Extruderwerkzeuge <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 Auslegungskriterien für Extruderwerkzeuge</li> <li>3.2 Rohr- und Profilwerkzeug</li> <li>3.3 Breitschlitzdüsenwerkzeug</li> <li>3.4 Blasköpfe</li> <li>3.5 Ummantelungswerkzeug</li> </ol> </li> <li>4. Blaswerkzeuge</li> <li>5. Werkzeuge für Thermoformen (Warmformen)</li> <li>6. Glossar</li> </ol>				

<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung und Übung
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Inhaltlich: Werkstoffkunde der Kunststoffe Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 5. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen in den Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters 56 Credits erworben worden und die Modulprüfung „Technische Mechanik 2“ bestanden sein.
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Prüfung
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Modulprüfung
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Im Studiengang Kunststofftechnik
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> $5/210 = 2,4 \%$ (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (5 ECTS- Punkte von insgesamt 210 ECTS-Punkten)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b> Prof. Dr.-Ing. Andreas Ujma
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>