



**UNIVERSITÄT
BAYREUTH**

Modulhandbuch

für den Masterstudiengang

Maschinenbau

(120 Leistungspunkte)

an der Universität Bayreuth

Stand: 31. Januar 2023

Dieses Modulhandbuch*) wurde mit größter Sorgfalt erstellt. Aufgrund der Fülle des Materials können jedoch immer Fehler auftreten. Daher kann für die Richtigkeit der Angaben keine Gewähr übernommen werden. Bindend ist die amtliche Prüfungs- und Studienordnung in ihrer jeweils gültigen Fassung.

Redaktion und Kontakt:

Lehrstuhl für Konstruktionslehre und CAD

Prof. Dr.-Ing. Stephan Tremmel, Tel. 0921/55-7191

*) Mit allen Funktionsbezeichnungen sind Frauen und Männer in gleicher Weise gemeint.
Eine sprachliche Differenzierung im Wortlaut der einzelnen Regelungen wird nicht vorgenommen.

Inhalt

Modulübersicht	4
Pflichtbereich	4
Wahlpflichtbereich zur Definition der Vertiefungsrichtung	4
Wahlpflichtbereich für die Querschnittsthemen des Maschinenbaus	4
Abkürzungen	5
Pflichtmodule	6
Pflichtmodule des Bereichs „Wissenschaftliches und praktisches Arbeiten“	6
Modul MA.....	6
Modul TPA.....	7
Modul PEP	8
Pflichtmodule des Bereichs „Mathematische Methoden“	9
Modul HFEA1.....	9
Pflichtmodule des Bereichs „Ingenieurwissenschaftliche Methoden der Produktentwicklung“	10
Modul AT1	10
Modul HFL1	11
Modul HKL1	12
Pflichtmodule des Bereichs „Ingenieurwissenschaftliche Methoden der Produktion“	13
Modul FW	13
Wahlpflichtmodule.....	14
Wahlpflichtmodule des Bereichs „Ingenieurwissenschaftliche Methoden der Produktentwicklung“	14
Modul AT2	14
Modul HFL2	15
Modul HKL2	16
Modul TFD	17
Modul WL	18
Wahlpflichtmodule des Bereichs „Ingenieurwissenschaftliche Methoden der Produktion & Produktionsmanagement“	19
Modul FS.....	19
Modul FT.....	20
Modul OBT.....	21
Modul PD.....	22
Modul QT.....	23

Wahlpflichtmodule des Bereichs „Digitalisierung“	24
Modul DBIS1.....	24
Modul FPING	25
Modul ML	26
Modul SE1.....	27
Wahlpflichtmodule des Bereichs „Mechatronik“	28
Modul DS.....	28
Modul EA.....	29
Modul RO1	30
Modul SERE	31
Wahlpflichtmodule des Bereichs „Werkstoffe“	32
Modul KT	32
Modul ME-MB	33
Modul VW	34
Modul WGNK.....	35

Modulübersicht

Pflichtbereich

	LP
Wissenschaftliches und praktisches Arbeiten	
Modul MA: Masterarbeit	30
Modul TPA: Teamprojektarbeit	6
Modul PEP: Praktikum Produktentstehung	6
Mathematische Methoden	
Modul HFEA1: Höhere Finite Elemente Analyse I	5
Ingenieurwissenschaftliche Methoden der Produktentwicklung	
Modul AT1: Antriebstechnik I	5
Modul HFL1: Höhere Festigkeitslehre I	5
Modul HKL1: Höhere Konstruktionslehre I	5
Ingenieurwissenschaftliche Methoden der Produktion	
Modul FW: Fertigungslehre und Werkzeugmaschinen	8

Wahlpflichtbereich zur Definition der Vertiefungsrichtung

	LP
Ingenieurwissenschaftliche Methoden der Produktentwicklung	
Modul AT2: Antriebstechnik II	4
Modul HFL2: Höhere Festigkeitslehre II	4
Modul HKL2: Höhere Konstruktionslehre II	4
Modul TFD: Thermofluidodynamik	6
Modul WL: Wellen	4
Ingenieurwissenschaftliche Methoden der Produktion & Produktionsmanagement	
Modul FS: Fabrikplanung und -simulation	4
Modul FT: Fügetechnik und Lasermaterialbearbeitung	5
Modul OBT: Oberflächen- und Beschichtungstechnologie	4
Modul PD: Produktion und Digitalisierung	5
Modul QT: Qualitätstechniken	3

Wahlpflichtbereich für die Querschnittsthemen des Maschinenbaus

	LP
Digitalisierung	
Modul DBIST: Datenbanken und Informationssysteme	8
Modul FPING: Fortgeschrittenes Programmieren für Ingenieure	8
Modul ML: Machine Learning	6
Modul SE1: Software Engineering	8
Mechatronik	
Modul DS: Digitale Signalverarbeitung und Bussysteme	5
Modul EA: Elektrische Antriebe	8
Modul RO1: Robotik I	5
Modul SERE: Systems Engineering und Requirements Engineering	5
Werkstoffe	
Modul KT: Kunststofftechnik	5
Modul ME-MB: Metalle für Maschinenbau	5
Modul VW: Verbundwerkstoffe	5
Modul WGNK: Werkstoffgerechtes und nachhaltiges Konstruieren	5

Abkürzungen

LP	Leistungspunkte gemäß ECTS
V	Vorlesung
S	Seminar
Ü	Übung
P	Praktikum
Ex	Exkursion
PSO	Prüfungs- und Studienordnung
SS	Sommersemester
WS	Wintersemester
SWS	Semesterwochenstunden

Pflichtmodule

Pflichtmodule des Bereichs „Wissenschaftliches und praktisches Arbeiten“

Modul MA

1	Modulname:	Masterarbeit																	
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften / Lehrstühle der Fakultät für Ingenieurwissenschaften																	
3	Bereich:	Pflichtbereich Wissenschaftliches und praktisches Arbeiten																	
4	Inhalt und Qualifikationsziel: a) Inhalt: b) Qualifikationsziel:	Schriftliche Ausarbeitung zu einem aktuellen ingenieurwissenschaftlichen Thema, das von einem Professor oder Privatdozenten der Fakultät für Ingenieurwissenschaften gestellt wird. Fähigkeit zur selbständigen Bearbeitung eines forschungsrelevanten ingenieurwissenschaftlichen Problems; Übung in schriftlichen und mündlichen Präsentations- und Kommunikationstechniken.																	
5	Voraussetzungen:	Fortgeschrittene Studierfähigkeit. Nachweis von Prüfungen im Umfang von mindestens 55 LP.																	
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	In der Regel im vierten Semester bei Studienbeginn im WS, im dritten Semester bei Studienbeginn im SS.																	
7	Angebotshäufigkeit:	Jedes Semester																	
8	Dauer des Moduls:	1 Semester (sechs Monate Bearbeitungszeit)																	
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Nr.</th> <th style="width: 20%;">Kennung</th> <th style="width: 55%;">Veranstaltung</th> <th style="width: 10%;">SWS</th> <th style="width: 10%;">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td></td> <td>Masterarbeit</td> <td style="text-align: center;">–</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td></td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1		Masterarbeit	–	30	Summe:				30
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP															
1		Masterarbeit	–	30															
Summe:				30															
10	Modulprüfung:	Benotete schriftliche Ausarbeitung und benoteter mündlicher Vortrag (Gewichtung 3:1).																	
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	Insgesamt 900 Arbeitsstunden.																	

Modul TPA

1	Modulname:	Teamprojektarbeit																	
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften / Lehrstühle der Fakultät für Ingenieurwissenschaften																	
3	Bereich:	Pflichtbereich Wissenschaftliches und praktisches Arbeiten																	
4	Inhalt und Qualifikationsziel:																		
	a) Inhalt:	Teamprojektarbeit (in Gruppen), Wissenschaftliches Arbeiten.																	
	b) Qualifikationsziel:	Außerfachliche Schlüsselqualifikationen im Kontext der Ingenieurwissenschaften: Übung im selbständigen Arbeiten und in der Teamarbeit, Stärkung der Eigenverantwortlichkeit, der Organisations- und Projektmanagementkompetenz; Übung im Verfassen und sachgerechten Präsentieren technischer Dokumentationen; Verbesserung der Fähigkeit zur interdisziplinären Verknüpfung methodischer Fragestellungen und zum wissenschaftlichen Diskurs.																	
5	Voraussetzungen:	Fortgeschrittene Studierfähigkeit. Ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse im Umfang eines Bachelorstudiengangs.																	
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Ab dem ersten Semester.																	
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																	
8	Dauer des Moduls:	1 Semester																	
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:																		
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Nr.</th> <th style="width: 15%;">Kennung</th> <th style="width: 60%;">Veranstaltung</th> <th style="width: 15%;">SWS</th> <th style="width: 5%;">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">TPA</td> <td>Teamprojektarbeit</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">6</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">6</td> </tr> </tbody> </table>		Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	TPA	Teamprojektarbeit	6	6	Summe:			6	6	
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP															
1	TPA	Teamprojektarbeit	6	6															
Summe:			6	6															
10	Modulprüfung:	Schriftliche Abschlussdokumentation (max. ca. 60 Seiten pro Studentin oder Student) und mündlicher Darstellung (ca. 30 min) (Gewichtung 3:1).																	
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	Modul insgesamt: 180 Std.																	

Modul PEP

1	Modulname:	Praktikum Produktentstehung																	
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Konstruktionslehre und CAD																	
3	Bereich:	Pflichtbereich – Wissenschaftliches und praktisches Arbeiten																	
4	Inhalt und Qualifikationsziel:																		
	a) Inhalt:	Entwicklung dreier, gleichwertig ausgearbeiteter Konzepte für eine gegebenen praxisorientierten Problemstellung in Form einer Anforderungsliste, Bewertung und Auswahl verschiedener Konzepte, Entwicklung von Entwürfen mit Hilfe von 3D-CAD und Auslegung unter Einsatz moderner CAE-Werkzeuge, Erstellen einer sauberen und nachvollziehbaren Produktdokumentation, Prototypenbau und Inbetriebnahme des Prototyps, Präsentation der Ergebnisse im Wettbewerb zu anderen Entwicklungsteams.																	
	b) Qualifikationsziel:	<p>Nach dem erfolgreichen Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Komplexe, interdisziplinäre Entwicklungsprozesse im Maschinen- und Anlagenbau, ausgehend von einer abstrakten Problemstellung bis hin zum Prototypenbau sowie die Bedeutung von Unwägbarkeiten und Unsicherheiten in einem solchen Prozess zu verstehen und zukünftig systematisch anzugehen, • Abstrakte Problemstellungen durch funktionale Dekomposition zu klären, • Teillösungen aufzufinden und durch Analyse und Synthese in eine Gesamtlösung zu überführen, • Bauteile zu gestalten und rechnerisch auszulegen, wobei insbesondere Beanspruchung, Werkstoff, Fertigung und Montage Beachtung finden, • Moderne CAD- und CAE-Verfahren sachgerecht auszuwählen und zu nutzen, • Selbständig und im Rahmen eines Teams projektspezifisch zu arbeiten und Entwicklungsergebnisse prägnant zu präsentieren. 																	
5	Voraussetzungen:	Fortgeschrittene Studierfähigkeit. Ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse und Fähigkeiten, die in einem einschlägigen Bachelorstudiengang erworben wurden. HKL I empfohlen.																	
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Ab dem ersten Semester.																	
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																	
8	Dauer des Moduls:	1 Semester																	
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:																		
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Nr.</th> <th style="width: 10%;">Ken-nung</th> <th style="width: 60%;">Veranstaltung</th> <th style="width: 10%;">SWS</th> <th style="width: 15%;">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">PEP</td> <td>Praktikum Produktentstehung</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">6</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">6</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Ken-nung	Veranstaltung	SWS	LP	1	PEP	Praktikum Produktentstehung	6	6	Summe:			6	6
Nr.	Ken-nung	Veranstaltung	SWS	LP															
1	PEP	Praktikum Produktentstehung	6	6															
Summe:			6	6															
10	Modulprüfung:	Projektbericht (70 %), Abschlusspräsentation (30 %), Projektmappe inklusive Testate von Praktikumsversuchen/ Dokumentation (Voraussetzung zum Bestehen)																	
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	<p>45 Stunden Praktika mit Vor- und Nachbereitung. 90 Stunden Entwicklungstätigkeiten. 45 Stunden Dokumentation und Abschlusspräsentation. Modul insgesamt: 180 Stunden.</p>																	

Pflichtmodule des Bereichs „Mathematische Methoden“

Modul HFEA1

1	Modulname:	Höhere Finite Elemente Analyse I																	
2	Fachgebiet / Verantwortlich:	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Konstruktionslehre und CAD																	
3	Bereich:	Pflichtbereich – Mathematische Methoden																	
4	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Theorie der Finite Elemente Analyse und Anwendung auf unterschiedliche physikalische Probleme im Maschinenbau: Nichtlineare Analyse, Thermische Analyse, Kontaktanalyse, Schwingungsanalyse. Theorie der Netzerstellung. Einführung in die Topologieoptimierung.</p> <p>b) Qualifikationsziel: Nach dem erfolgreichen Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anspruchsvolle physikalische Problemstellung zu abstrahieren, • Finite Elemente Modelle für unterschiedliche physikalische Probleme, insbesondere nichtlineare Analysen, thermische Analysen, Kontaktanalysen und Schwingungsanalysen zu erstellen, • Vernetzungsmethoden und -algorithmen auszuwählen und zu bewerten, • Randbedingungen für genannte Analysen zu erstellen, • spezielle Einstellungsparameter von Gleichungslösern zweckmäßig auszuwählen, • Berechnungsergebnisse zu interpretieren. 																	
5	Voraussetzungen:	FEA																	
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Ab dem ersten Semester.																	
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																	
8	Dauer des Moduls:	1 Semester																	
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Nr.</th> <th style="width: 15%;">Kennung</th> <th style="width: 55%;">Veranstaltung</th> <th style="width: 15%;">SWS</th> <th style="width: 10%;">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>HFEA1</td> <td>Höhere Finite Elemente Analyse I</td> <td style="text-align: center;">2V+2Ü</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	HFEA1	Höhere Finite Elemente Analyse I	2V+2Ü	5	Summe:			4	5
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP															
1	HFEA1	Höhere Finite Elemente Analyse I	2V+2Ü	5															
Summe:			4	5															
10	Modulprüfung:	Eine schriftliche oder mündliche Prüfung (60 Minuten).																	
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	50 Stunden Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung. 50 Stunden Übung mit Vor- und Nachbereitung. 50 Stunden Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 150 Stunden.																	

Pflichtmodule des Bereichs

„Ingenieurwissenschaftliche Methoden der Produktentwicklung“

Modul AT1

1	Modulname:	Antriebstechnik I																	
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Konstruktionslehre und CAD																	
3	Bereich:	Pflichtbereich – Ingenieurwissenschaftliche Methoden der Produktentwicklung																	
4	Inhalt und Qualifikationsziel:																		
	a) Inhalt:	Maschinenelemente der drehenden Bewegung: Wälz- und Gleitlager, Kupplungen und dynamische Dichtungen, Maschinenelemente zur Übertragung gleichförmiger Drehbewegungen: Stirnradgetriebe, Planetengetriebe, Ketten- und Riementriebe, Ausblick auf Entwicklungstendenzen sowie rechnerunterstützte Auswahl und Berechnung.																	
	b) Qualifikationsziel:	Nach dem erfolgreichen Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • Primärfunktion und Wirkprinzip von Maschinenelementen zu erkennen und hieraus Eigenschaften und Merkmale abzuleiten, • die behandelten Maschinenelemente funktions-, werkstoff-, beanspruchungs- und fertigungsgerecht zu gestalten, • die behandelten Maschinenelemente zweckmäßig auszuwählen, zu dimensionieren und einen Tragfähigkeitsnachweis zu führen, • die gewonnenen Erkenntnisse auf andere Maschinenelemente zu übertragen und auf dieser Grundlage einfache technische Systeme zu analysieren und Maschinenelemente auszulegen, • Bestehende Maschinensysteme und die darin eingesetzten Maschinenelemente technisch zu bewerten, • Einfache Fragestellungen der mechanischen Antriebstechnik durch Entwurf und Berechnung von Antriebssträngen und deren Elemente zu lösen. 																	
5	Voraussetzungen:	TM, KL1 und KL2. PT empfohlen.																	
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Ab dem ersten Semester.																	
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																	
8	Dauer des Moduls:	1 Semester																	
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:																		
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Nr.</th> <th style="width: 10%;">Ken-nung</th> <th style="width: 60%;">Veranstaltung</th> <th style="width: 15%;">SWS</th> <th style="width: 10%;">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">AT1</td> <td>Antriebstechnik I</td> <td style="text-align: center;">2V+2Ü</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Ken-nung	Veranstaltung	SWS	LP	1	AT1	Antriebstechnik I	2V+2Ü	5	Summe:			4	5
Nr.	Ken-nung	Veranstaltung	SWS	LP															
1	AT1	Antriebstechnik I	2V+2Ü	5															
Summe:			4	5															
10	Modulprüfung:	Eine schriftliche Prüfung (90 Minuten).																	
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	45 Stunden Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung. 65 Stunden Übung mit Vor- und Nachbereitung. 40 Stunden Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 150 Stunden.																	

Modul HFL1

1	Modulname:	Höhere Festigkeitslehre I																	
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Konstruktionslehre und CAD																	
3	Bereich:	Pflichtbereich – Ingenieurwissenschaftliche Methoden der Produktentwicklung																	
4	Inhalt und Qualifikationsziel:																		
	a) Inhalt:	Elastizitätstheorie: Biegung gerader Balken, Torsion prismatischer Stäbe, axialsymmetrische Spannungszustände (Scheiben, Platten, Schalen), Energiemethoden der Elastostatik; Werkstoffmodelle und ihre Konsequenzen für Bauteile, Bauteilfließkurven und plastische Stützzahlen, Traglastverfahren und plastische Gelenke, Festigkeits-hypothesen und Vergleichsspannungen, Spannungs-Dehnungs-Zyklen in Kerben; Betriebsfestigkeit: Ruhende Beanspruchung, schwin-gende Beanspruchung (LCF, HCF), Mehrstufenschwingbeanspru-chung.																	
	b) Qualifikationsziel:	Nach dem erfolgreichen Absolvieren dieses Moduls sind die Studie-renden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • Bauteile auf geeignete mechanische Modelle zu abstrahieren und Verformungen und Spannungen zu ermitteln, • Verhalten von Werkstoffen durch geeignete Stoffgesetze unter Berücksichtigung mechanischer und thermischer Belastungen zu beschreiben, • Bauteile elasto-plastisch auszulegen, • Beanspruchungen im Kerbgrund zu ermitteln, • Bauteile unter zyklischer Beanspruchung auszulegen, • Prinzip von Festigkeitshypothesen zu verstehen und geeignete Vergleichsspannungen auszuwählen, • Auch anspruchsvollere Bauteile an Maschinen, Apparaten und Fahrzeugen aller Art hinsichtlich ihrer Steifigkeit und Festigkeit zuverlässig und wirtschaftlich auszulegen. 																	
5	Voraussetzungen:	Fortgeschrittene Studierfähigkeit. Ingenieurwissenschaftliche Kom-petenzen in Mechanik, Festigkeitslehre, Konstruktionslehre und Werkstofftechnik.																	
6	Verwendungsmög-lichkeit im Studium:	Ab dem ersten Semester.																	
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																	
8	Dauer des Moduls:	1 Semester																	
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:																		
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Nr.</th> <th style="width: 10%;">Ken-nung</th> <th style="width: 65%;">Veranstaltung</th> <th style="width: 10%;">SWS</th> <th style="width: 10%;">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">HFL1</td> <td>Höhere Festigkeitslehre I</td> <td style="text-align: center;">3V+1Ü</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> </tbody> </table>		Nr.	Ken-nung	Veranstaltung	SWS	LP	1	HFL1	Höhere Festigkeitslehre I	3V+1Ü	5	Summe:			4	5	
Nr.	Ken-nung	Veranstaltung	SWS	LP															
1	HFL1	Höhere Festigkeitslehre I	3V+1Ü	5															
Summe:			4	5															
10	Modulprüfung:	Eine schriftliche Prüfung (90 Minuten).																	
11	Studentischer Arbeitsauf-wand:	65 Stunden Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung. 35 Stunden Übung mit Vor- und Nachbereitung. 50 Stunden Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 150 Stunden.																	

Modul HKL1

1	Modulname:	Höhere Konstruktionslehre I																	
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Konstruktionslehre und CAD																	
3	Bereich:	Pflichtbereich – Ingenieurwissenschaftliche Methoden der Produktentwicklung																	
4	Inhalt und Qualifikationsziel:																		
	a) Inhalt:	Grundlagen technischer Systeme, Grundlagen der Konstruktionsmethodik, Produktentwicklungsprozesse, Methoden zur Produktplanung, Lösungssuche, Auswahl und Bewertung, Produktarchitektur, Grundregeln der Gestaltung und Gestaltungsprinzipien, Gestaltungsrichtlinien, Produktdokumentation, Projekt- und Kostenmanagement in der Produktentwicklung.																	
	b) Qualifikationsziel:	<p>Nach dem erfolgreichen Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Technische Systeme zu klassifizieren und auf Wirk- und Funktionsstrukturen zu abstrahieren, • Produktentwicklungsprozesse methodisch zu gestalten und während Entwicklungstätigkeiten zielgerichtet geeignete Methoden auszuwählen, anzupassen und anzuwenden, um Lösungen auffinden und bewerten zu können • Produktarchitekturen zu definieren und auszugestalten, • Grundregeln der Gestaltung und Gestaltungsprinzipien zu kennen und diese während der Konstruktion technischer Erzeugnisse anwendungsangepasst umzusetzen. • Grundzüge der Organisation und des Zusammenwirkens von Konstruktions- und Entwicklungsbereichen in Unternehmen zu kennen, Grundzüge der Produktdokumentation sowie des Projekt- und Kostenmanagements in der Produktentwicklung zu kennen. 																	
5	Voraussetzungen:	Fortgeschrittene Studierfähigkeit. Ingenieurwissenschaftliche Kompetenzen in Konstruktionslehre, insbesondere KL1 und KL2.																	
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Ab dem ersten Semester.																	
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																	
8	Dauer des Moduls:	1 Semester																	
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:																		
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Nr.</th> <th style="width: 10%;">Ken-nung</th> <th style="width: 65%;">Veranstaltung</th> <th style="width: 10%;">SWS</th> <th style="width: 10%;">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">HKL1</td> <td>Höhere Konstruktionslehre I</td> <td style="text-align: center;">3V+1Ü</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Ken-nung	Veranstaltung	SWS	LP	1	HKL1	Höhere Konstruktionslehre I	3V+1Ü	5	Summe:			4	5
Nr.	Ken-nung	Veranstaltung	SWS	LP															
1	HKL1	Höhere Konstruktionslehre I	3V+1Ü	5															
Summe:			4	5															
10	Modulprüfung:	Eine schriftliche Prüfung (90 Minuten).																	
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	<p>65 Stunden Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung. 35 Stunden Übung mit Vor- und Nachbereitung. 50 Stunden Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 150 Stunden.</p>																	

Pflichtmodule des Bereichs
„Ingenieurwissenschaftliche Methoden der Produktion“

Modul FW

1	Modulname:	Fertigungslehre und Werkzeugmaschinen																						
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Umweltgerechte Produktionstechnik																						
3	Bereich:	Pflichtbereich – Ingenieurwissenschaftliche Methoden der Produktion																						
4	Inhalt und Qualifikationsziel:																							
	a) Inhalt:	Das Fach dient dem Überblick über die Fertigungsverfahren und zugehörige Werkzeugmaschinen der Stückgutfertigung und vermittelt Kenntnisse zu den Fertigungsgruppen (Urformen, Umformen, Trennen, Fügen, Stoffeigenschaften ändern). Es dient der systematischen Einordnung sowie Vertiefung der wichtigsten Verfahren. Der Vorlesungsteil Werkzeugmaschinen ergänzt vertiefend Maschinensysteme, deren Aufbau, Bauart und Funktion. Die zugehörige Übung dient der praktisch vertiefenden Betrachtung der fertigungstechnisch relevanten Teilprozesse NC-Fertigung und Qualitätssicherung.																						
	b) Qualifikationsziel:	Fähigkeit zur Auswahl und Festlegung typischer Prozessketten und Fertigungsverfahren der Stückgutfertigung unter Beachtung von Kosten und Qualitätsanforderungen																						
5	Voraussetzungen:	Fortgeschrittene Studierfähigkeit																						
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Ab dem ersten Semester der Masterstudiengänge																						
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																						
8	Dauer des Moduls:	2 Semester																						
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:																							
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Nr.</th> <th style="width: 10%;">Kennung</th> <th style="width: 55%;">Veranstaltung</th> <th style="width: 15%;">SWS</th> <th style="width: 15%;">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">FW1</td> <td>Fertigungslehre und Werkzeugmaschinen I</td> <td style="text-align: center;">2V</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">FW2</td> <td>Fertigungslehre und Werkzeugmaschinen II</td> <td style="text-align: center;">2V+2Ü</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">8</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	FW1	Fertigungslehre und Werkzeugmaschinen I	2V	3	2	FW2	Fertigungslehre und Werkzeugmaschinen II	2V+2Ü	5	Summe:			6	8
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP																				
1	FW1	Fertigungslehre und Werkzeugmaschinen I	2V	3																				
2	FW2	Fertigungslehre und Werkzeugmaschinen II	2V+2Ü	5																				
Summe:			6	8																				
10	Modulprüfung:	Schriftliche Prüfung, diese kann in zwei Teilen (FW1 und FW2) abgelegt werden.																						
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	120 Stunden Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung. 60 Stunden Übung mit Vor- und Nachbereitung. 60 Stunden Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 240 Stunden.																						

Wahlpflichtmodule

Wahlpflichtmodule des Bereichs

„Ingenieurwissenschaftliche Methoden der Produktentwicklung“

Modul AT2

1	Modulname:	Antriebstechnik II		
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Konstruktionslehre und CAD		
3	Bereich:	Wahlpflichtbereich – Ingenieurwissenschaftliche Methoden der Produktentwicklung		
4	Inhalt und Qualifikationsziel:			
	a) Inhalt:	Strukturierung antriebstechnischer Systeme und Elemente, Grundlagen der Systemtechnik, Grundlagen der Modellbildung und Simulation in der mechanischen Antriebstechnik (insbesondere Schwingungen in Antriebssträngen: induktive und deduktive Modellbildung, Parameterermittlung, Freiheitsgradreduktion), Auswuchttechnik, Anwendungsbeispiele, Einsatz von CAE am Beispiel der Software SimulationX.		
	b) Qualifikationsziel:	Nach dem erfolgreichen Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • Antriebstechnische Systeme und Elemente zu strukturieren, • Einfache Antriebsstränge zu modellieren, zu simulieren und im Hinblick auf ihr dynamisches Verhalten zu analysieren • Berechnete und gemessene Ergebnisse in Antriebssträngen, insbesondere Eigenfrequenzen, zu vergleichen, • Auswuchtvorgänge zu verstehen. 		
5	Voraussetzungen:	Fortgeschrittene Studierfähigkeit. Ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse und Fertigkeiten in Konstruktionslehre, Antriebstechnik (insbesondere AT1) sowie Kompetenzen in Ingenieurmathematik, Technische Mechanik.		
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Ab dem ersten Semester.		
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich		
8	Dauer des Moduls:	1 Semester		
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:			
		Nr.	Ken- nung	Veranstaltung
		1	AT2	Antriebstechnik II
				SWS
				LP
				2V+1Ü
				4
			Summe:	3
				4
10	Modulprüfung:	Eine schriftliche Prüfung (60 Minuten).		
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	45 Stunden Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung. 35 Stunden Übung mit Vor- und Nachbereitung. 40 Stunden Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 120 Stunden.		

Modul HFL2

1	Modulname:	Höhere Festigkeitslehre II																	
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Konstruktionslehre und CAD																	
3	Bereich:	Wahlpflichtbereich – Ingenieurwissenschaftliche Methoden der Produktentwicklung																	
4	Inhalt und Qualifikationsziel:																		
	a) Inhalt:	Thermische Spannungen und Verformungen: Freie und behinderte Wärmedehnung, instationäre Temperaturänderung; Grundlagen der Bruchmechanik: Spannungsintensität, Risswachstum, Plastifizierungsvorgänge an der Rissspitze, Anwendungsbeispiele; Grundlagen der Kontaktmechanik: Hertz'sche Kontakte, Ausblick auf geschmierte Kontakte.																	
	b) Qualifikationsziel:	Nach dem erfolgreichen Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • Spannungen und Dehnungen an einfachen Bauteilen bei freier und behinderter Wärmedehnung zu berechnen, • Bedeutung von Fourier- und Biot-Zahl bei instationärer Temperaturänderung zu kennen, • Beanspruchungszustände an Oberflächen- und Innenrissen näherungsweise ermitteln zu können, • Das Kriterium "Leckage vor Bruch" zu kennen und anzuwenden, • Stabiles und instabiles Risswachstum einschätzen zu können, • Pressungen und Verformungen in einfachen konzentrierten Kontakten zu ermitteln und den Beanspruchungszustand zu kennen, • Grundverständnis für geschmierte konzentrierte Kontakte zu besitzen. 																	
5	Voraussetzungen:	Fortgeschrittene Studierfähigkeit. Ingenieurwissenschaftliche Kompetenzen in Mechanik, Festigkeitslehre, Konstruktionslehre und Werkstofftechnik, insbesondere HFL1.																	
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Ab dem ersten Semester.																	
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																	
8	Dauer des Moduls:	1 Semester																	
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:																		
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Nr.</th> <th style="width: 10%;">Ken-nung</th> <th style="width: 60%;">Veranstaltung</th> <th style="width: 15%;">SWS</th> <th style="width: 10%;">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">HFL2</td> <td>Höhere Festigkeitslehre II</td> <td style="text-align: center;">2V+1Ü</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Ken-nung	Veranstaltung	SWS	LP	1	HFL2	Höhere Festigkeitslehre II	2V+1Ü	4	Summe:			3	4
Nr.	Ken-nung	Veranstaltung	SWS	LP															
1	HFL2	Höhere Festigkeitslehre II	2V+1Ü	4															
Summe:			3	4															
10	Modulprüfung:	Eine schriftliche Prüfung (60 Minuten).																	
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	45 Stunden Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung. 35 Stunden Übung mit Vor- und Nachbereitung. 40 Stunden Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 120 Stunden.																	

Modul HKL2

1	Modulname:	Höhere Konstruktionslehre II																	
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Konstruktionslehre und CAD																	
3	Bereich:	Wahlpflichtbereich – Ingenieurwissenschaftliche Methoden der Produktentwicklung																	
4	Inhalt und Qualifikationsziel:																		
	a) Inhalt:	Prozesskettenorientierter Überblick über die Schritte der virtuellen, datengetriebenen Produktentwicklung mit besonderem Fokus auf die Verknüpfung von Methoden und die Datenhandhabung für verschiedene CAx-Anwendungen (z.B. CAD, CAO, PDM/PLM) mit dem Ziel eines durchgängigen Produktentwicklungsprozesses.																	
	b) Qualifikationsziel:	<p>Nach dem erfolgreichen Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • verschiedene Prozessschritte der virtuellen Produktentwicklung abzugrenzen und ihre möglichen Verknüpfungen zu erkennen, • Herausforderungen und potenzielle Problemstellen in einem solchen Prozess zu identifizieren und zu analysieren, • geeignete Methoden innerhalb der einzelnen Schritte auszuwählen, • den Aufwand, den Nutzen und die Grenzen verschiedener Methoden einzuschätzen und zu bewerten, • die benötigten Daten für Folgeprozesse auszuwählen und anzulegen. 																	
5	Voraussetzungen:	Fortgeschrittene Studierfähigkeit. Ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse und Fertigkeiten in CAD sowie Kompetenzen in Konstruktionslehre, insbesondere HKL1.																	
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Ab dem ersten Semester.																	
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																	
8	Dauer des Moduls:	1 Semester																	
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:																		
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Nr.</th> <th style="width: 15%;">Kennung</th> <th style="width: 55%;">Veranstaltung</th> <th style="width: 15%;">SWS</th> <th style="width: 10%;">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>HKL2</td> <td>Höhere Konstruktionslehre II</td> <td style="text-align: center;">1V+2S</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	HKL2	Höhere Konstruktionslehre II	1V+2S	4	Summe:			3	4
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP															
1	HKL2	Höhere Konstruktionslehre II	1V+2S	4															
Summe:			3	4															
10	Modulprüfung:	Portfolioprfung, bestehend aus: - einer schriftlichen Prüfung (60 Minuten) und - einem unbenotetem Testat.																	
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	25 Stunden Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung. 65 Stunden Seminar. 30 Stunden Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 120 Stunden.																	

Modul TFD

1	Modulname:	Thermofluiddynamik																						
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Technische Thermodynamik und Transportprozesse																						
3	Bereich:	Wahlpflichtbereich – Ingenieurwissenschaftliche Methoden der Produktentwicklung																						
4	Inhalt und Qualifikationsziel:																							
	a) Inhalt:	Vermittlung von Grundlagen zur numerischen Simulation von thermofluiddynamischen Prozessen mittels CFD-Programmen; Behandlung verschiedener Diskretisierungsverfahren wie Finite Elemente und Finite Volumen; problemorientierte Definition von Anfangs- und Randbedingungen; Ansätze zur Turbulenzmodellierung; Anwendung und Vertiefung der Kenntnisse im Praktikum, mit Einarbeitung in ein kommerzielles CFD-Softwaresystem und Bearbeitung eines Kleinprojektes in Gruppen.																						
	b) Qualifikationsziel:	Fachkompetenz in der Auswahl und Anwendung einer je nach Problemstellung geeigneten CFD-Software; Fähigkeit zur sachgerechten Bewertung von Simulationsergebnissen.																						
5	Voraussetzungen:	Fortgeschrittene Studierfähigkeit. Ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse und Fertigkeiten in Strömungsmechanik, Thermodynamik und Wärme- und Stoffübertragung.																						
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Ab dem ersten Semester.																						
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																						
8	Dauer des Moduls:	2 Semester																						
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:																							
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Nr.</th> <th style="width: 10%;">Ken-nung</th> <th style="width: 60%;">Veranstaltung</th> <th style="width: 10%;">SWS</th> <th style="width: 15%;">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">TFD1</td> <td>Modelle und Simulation thermofluiddynamischer Prozesse</td> <td style="text-align: center;">2V</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">TFD2</td> <td>Praktikum thermofluiddynamische Prozesse</td> <td style="text-align: center;">2P</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">6</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Ken-nung	Veranstaltung	SWS	LP	1	TFD1	Modelle und Simulation thermofluiddynamischer Prozesse	2V	3	2	TFD2	Praktikum thermofluiddynamische Prozesse	2P	3	Summe:			4	6
Nr.	Ken-nung	Veranstaltung	SWS	LP																				
1	TFD1	Modelle und Simulation thermofluiddynamischer Prozesse	2V	3																				
2	TFD2	Praktikum thermofluiddynamische Prozesse	2P	3																				
Summe:			4	6																				
10	Modulprüfung:	Eine benotete schriftliche Prüfung und unbenotetes Praktikum.																						
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	TFD1 und TFD2: wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 2 h Praktikum plus 4 h Vorbereitung und Auswertung = 90 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 180 Stunden.																						

Modul WL

1	Modulname:	Wellen																	
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Technische Mechanik und Strömungsmechanik																	
3	Bereich:	Wahlpflichtbereich – Ingenieurwissenschaftliche Methoden der Produktentwicklung																	
4	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Grundlagen und Ausbreitung mechanischer Wellen, Seilwellen, Wasserwellen, akustische Wellen, Überlagerung und periodische Wellen, Ein- und Mehrdimensionale Probleme, Beugung und Interferenz, Nichtlineare Wellenausbreitung</p> <p>b) Qualifikationsziel: Die Studierenden verfügen über das Verständnis der prinzipiellen Grundlagen und Zusammenhänge in Schwingungen und Wellen. Sie sind in der Lage, physikalische Zusammenhänge mathematisch zu formulieren und ihre Kenntnisse bei der Lösung mathematisch-physikalischer Aufgabenstellungen selbstständig anzuwenden.</p>																	
5	Voraussetzungen:	Fortgeschrittene Studierfähigkeit; ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse im Umfang eines universitären Bachelorstudiengangs, speziell in Mathematik und Strömungsmechanik.																	
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Ab dem ersten Semester.																	
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																	
8	Dauer des Moduls:	1 Semester																	
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Nr.</th> <th style="width: 15%;">Kennung</th> <th style="width: 55%;">Veranstaltung</th> <th style="width: 15%;">SWS</th> <th style="width: 10%;">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>WL</td> <td>Wellen</td> <td style="text-align: center;">2V+2Ü</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	WL	Wellen	2V+2Ü	4	Summe:			4	4
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP															
1	WL	Wellen	2V+2Ü	4															
Summe:			4	4															
10	Modulprüfung:	Mündliche oder schriftliche Prüfung (die während der Vorlesungszeit erbrachten Übungsleistungen werden bei der Bildung der Gesamtnote mitberücksichtigt).																	
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	45 Stunden Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung. 45 Stunden Übung mit Vor- und Nachbereitung. 30 Stunden Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 120 Stunden.																	

Wahlpflichtmodule des Bereichs
„Ingenieurwissenschaftliche Methoden der Produktion & Produktionsmanagement“

Modul FS

1	Modulname:	Fabrikplanung und Simulation				
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Umweltgerechte Produktionstechnik				
3	Bereich:	Wahlpflichtbereich – Ingenieurwissenschaftliche Methoden der Produktion und Produktionsmanagement				
4	Inhalt und Qualifikationsziel:					
	a) Inhalt:	Rahmenbedingungen und -entwicklungen, Planungsinhalte und -phasen, Planungsprozesse und -methoden zur Aufgabenklärung, Produktionsprogrammanalyse, Standortwahl, Ideal- und Realplanung sowie Feinplanung; Bearbeitung von Fallbeispielen konventionell und simulationsbasiert.				
	b) Qualifikationsziel:	Überblick über Methoden und Werkzeuge sowohl der konventionellen als auch der IT-gestützten Fabrikplanung; Verständnis der Grundelemente von Fabrikplanung und -simulation. Kenntnis wichtiger IT-Werkzeuge sowie deren Einsatzbereiche Befähigung zur Methoden-anwendung im Rahmen industrieller Fabrikplanungsaufgaben.				
5	Voraussetzungen:	Fortgeschrittene Studierfähigkeit.				
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Ab dem ersten Semester.				
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich				
8	Dauer des Moduls:	1 Semester; Sommersemester				
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:					
		Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
		1	FS1	Fabrikplanung und -simulation	2V+1Ü	4
		Summe:			3	4
10	Modulprüfung:	Schriftliche Prüfung. Die regelmäßige Teilnahme an der Übung ist verpflichtend.				
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	45 Stunden Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung. 45 Stunden Übung mit Vor- und Nachbereitung. 30 Stunden Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 120 Stunden.				

Modul FT

1	Modulname:	Fügetechnik und Lasermaterialbearbeitung																						
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl Metallische Werkstoffe																						
3	Bereich:	Wahlpflichtbereich – Ingenieurwissenschaftliche Methoden der Produktion und Produktionsmanagement																						
4	Inhalt und Qualifikationsziel:																							
	a) Inhalt:	Einführung in die Fertigungsverfahren des Fügens anhand ausge- wählter Beispiele (Fügen durch Umformen, Schweißen, Löten, Kle- ben, ...).																						
	b) Qualifikationsziel:	Verständnis elementarer Schlussarten von Fügeverbindungen; Ein- ordnung der Fügeverfahren mit Beispielen; Möglichkeiten der Laser- materialbearbeitung; Vor- und Nachteile einzelner Verfahren und Einordnung möglicher Alternativen; Verständnis grundlegender Licht- bogenschweißverfahren in Theorie und Praxis																						
5	Voraussetzungen:	Allgemeine ingenieur- und materialwissenschaftliche Kenntnisse																						
6	Verwendungsmög- lichkeit im Studium:	Ab dem ersten Semester.																						
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																						
8	Dauer des Moduls:	2 Semester																						
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:																							
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Nr.</th> <th style="width: 10%;">Kennung</th> <th style="width: 65%;">Veranstaltung</th> <th style="width: 10%;">SWS</th> <th style="width: 10%;">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">FT1</td> <td>Fügetechnik und Lasermaterialbearbeitung</td> <td style="text-align: center;">2V</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">FT2</td> <td>Schweißkurs</td> <td style="text-align: center;">1V+1P</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> </tbody> </table>		Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	FT1	Fügetechnik und Lasermaterialbearbeitung	2V	3	2	FT2	Schweißkurs	1V+1P	2	Summe:			4	5	
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP																				
1	FT1	Fügetechnik und Lasermaterialbearbeitung	2V	3																				
2	FT2	Schweißkurs	1V+1P	2																				
Summe:			4	5																				
10	Modulprüfung:	Eine schriftliche Prüfung (90 Minuten) oder Teilprüfungen (je 45 min, Wichtung nach LP: 60 zu 40 %)																						
11	Studentischer Arbeitsauf- wand:	60 Stunden Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung. 60 Stunden Vorlesung und Praktikum als Blockveranstaltung. 30 Stunden Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 150 Stunden.																						

Modul OBT

1	Modulname:	Oberflächentechnik und Beschichtungstechnologie																	
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Funktionsmaterialien																	
3	Bereich:	Wahlpflichtbereich – Ingenieurwissenschaftliche Methoden der Produktion und Produktionsmanagement																	
4	Inhalt und Qualifikationsziel:																		
	a) Inhalt:	Funktionalisierung, Leistungssteigerung und Lebensdauererhöhung von Werkstoffen durch Beschichtungen, Beschichtungsverfahren und Anwendungsmöglichkeiten klassischer und moderner Verfah- ren (physikalische und chemische Gasphasenabscheidung, thermi- sche Spritzverfahren).																	
	b) Qualifikationsziel:	Vertieftes Verständnis über den Einsatz von Beschichtungen zur Werkstückoptimierung und Verfahren zur Herstellung von Beschich- tungen aus unterschiedlichen Werkstoffklassen (Metalle, Kerami- ken, anorganische Werkstoffe). Fähigkeit, geeignete Materialien und Methoden auszuwählen.																	
5	Voraussetzungen:	Allgemeine ingenieur- und materialwissenschaftliche Kenntnisse. Fortgeschrittene Studierfähigkeit.																	
6	Verwendungsmög- lichkeit im Studium:	Ab dem ersten Semester.																	
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																	
8	Dauer des Moduls:	1 Semester																	
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:																		
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Nr.</th> <th style="width: 15%;">Kennung</th> <th style="width: 55%;">Veranstaltung</th> <th style="width: 15%;">SWS</th> <th style="width: 10%;">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>OBT</td> <td>Oberflächentechnik und Beschichtungstechnologie</td> <td style="text-align: center;">2V+1P</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	OBT	Oberflächentechnik und Beschichtungstechnologie	2V+1P	4	Summe:			3	4
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP															
1	OBT	Oberflächentechnik und Beschichtungstechnologie	2V+1P	4															
Summe:			3	4															
10	Modulprüfung:	Eine schriftliche Prüfung (60 Minuten).																	
11	Studentischer Arbeits- aufwand:	45 Stunden Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung. 45 Stunden Praktikum mit Vor- und Nachbereitung. 30 Stunden Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 120 Stunden.																	

Modul PD

1	Modulname:	Produktion und Digitalisierung																						
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Umweltgerechte Produktionstechnik																						
3	Bereich:	Wahlpflichtbereich – Ingenieurwissenschaftliche Methoden der Produktion und Produktionsmanagement																						
4	Inhalt und Qualifikationsziel:																							
	a) Inhalt:	<p>Die vierte industrielle Revolution verändert durch Digitalisierung umweltgerechte Produktions- und Wertschöpfungsprozessketten fundamental, begleitet von weitreichenden Auswirkungen für den Erfolg und die Zukunftsfähigkeit des produzierenden Gewerbes sowie für das Arbeits- und Privatleben.</p> <p>Das Modul behandelt Herausforderungen, Prinzipien, Methoden und Anwendungsszenarien der Digitalisierung in der Produktion. Neben der theoretischen Auseinandersetzung erfolgt die praxisorientierte Vertiefung mit Hilfe von Fallstudien und Testumgebungen, und dem Erproben von Anwendungsszenarien in der Lernfabrik des Lehrstuhls für Umweltgerechte Produktionstechnik.</p>																						
	b) Qualifikationsziel:	<p>Kompetenz zur Analyse und zur Beurteilung von Chancen und Risiken der Digitalisierung in der Produktion. Befähigung zur Konzeption, Ausarbeitung und Umsetzung digitalisierter, vernetzter und flexibler Produktions- und Wertschöpfungsprozessketten.</p>																						
5	Voraussetzungen:	Fortgeschrittene Studierfähigkeit, Grundlagen der Mathematik, Informatik und Statistik, produktionstechnische Grundkenntnisse																						
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Ab dem ersten Semester.																						
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																						
8	Dauer des Moduls:	1 Semester																						
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:																							
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Nr.</th> <th style="width: 10%;">Ken-nung</th> <th style="width: 60%;">Veranstaltung</th> <th style="width: 15%;">SWS</th> <th style="width: 10%;">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">PD1</td> <td>Produktion und Digitalisierung</td> <td style="text-align: center;">2V</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">PD2</td> <td>Produktion und Digitalisierung</td> <td style="text-align: center;">2Ü</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Ken-nung	Veranstaltung	SWS	LP	1	PD1	Produktion und Digitalisierung	2V	3	2	PD2	Produktion und Digitalisierung	2Ü	2	Summe:			4	5
Nr.	Ken-nung	Veranstaltung	SWS	LP																				
1	PD1	Produktion und Digitalisierung	2V	3																				
2	PD2	Produktion und Digitalisierung	2Ü	2																				
Summe:			4	5																				
10	Modulprüfung:	Schriftliche Prüfung. Die regelmäßige Teilnahme an der Übung ist verpflichtend.																						
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	<p>60 Stunden Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung. 60 Stunden Übung mit Vor- und Nachbereitung. 30 Stunden Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 150 Stunden.</p>																						

Modul QT

1	Modulname:	Qualitätstechniken																	
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Umweltgerechte Produktionstechnik																	
3	Bereich:	Wahlpflichtbereich – Ingenieurwissenschaftliche Methoden der Produktion und Produktionsmanagement																	
4	Inhalt und Qualifikationsziel:																		
	a) Inhalt:	Die Lehrveranstaltung Qualitätstechniken behandelt grundlegende Werkzeuge des Qualitätsmanagements (Statistik, Pareto-Analyse, FMEA, QFD, Versuchsmethodik, SPC, etc.).																	
	b) Qualifikationsziel:	Vertiefende Kenntnisse über praxisrelevante und branchenübergrei- fend eingesetzte Qualitätstechniken. Erwerb systematischer Kompe- tenz zur Anwendung von Methoden der Qualitätssicherung in Theo- rie und Praxis.																	
5	Voraussetzungen:	Fortgeschrittene Studierfähigkeit																	
6	Verwendungsmög- lichkeit im Studium:	Ab dem ersten Semester.																	
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																	
8	Dauer des Moduls:	1 Semester																	
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:																		
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Nr.</th> <th style="width: 10%;">Ken- nung</th> <th style="width: 60%;">Veranstaltung</th> <th style="width: 15%;">SWS</th> <th style="width: 10%;">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">QT</td> <td>Qualitätstechniken</td> <td style="text-align: center;">2V</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Ken- nung	Veranstaltung	SWS	LP	1	QT	Qualitätstechniken	2V	3	Summe:			2	3
Nr.	Ken- nung	Veranstaltung	SWS	LP															
1	QT	Qualitätstechniken	2V	3															
Summe:			2	3															
10	Modulprüfung:	Schriftliche Prüfung.																	
11	Studentischer Arbeits- aufwand:	45 Stunden Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung. 45 Stunden Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 90 Stunden.																	

Wahlpflichtmodule des Bereichs „Digitalisierung“

Modul DBIS1

1	Modulname:	Datenbanken und Informationssysteme I																	
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Institut für Informatik / Lehrstuhl für Angewandte Informatik IV																	
3	Bereich:	Querschnittsbereich – Digitalisierung																	
4	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Entwurf von Datenbanksystemen: Aufbau konzeptioneller Schemata (Von Entity-Relationship-Diagrammen zu Relationen), Normalisierung, Relationenalgebra, Einführung in SQL, Verwendung von Datenbanksystemen (SQL als DB-Schnittstelle), Objektrelationale Datenbanksysteme; Aufbau von Datenbanksystemen (Architektur), Einführung ins Transaktionsmanagement; Aufbau von Informationssystemen (Arten von Informationssystemen), Anwendungen von Datenbanken in den Bereichen Bio-, Ingenieur- und Umweltinformatik; Vorstellung von Beispielen und Fallstudien.</p> <p>b) Qualifikationsziel: Ziel ist die Vermittlung grundlegender Kenntnisse zum Entwurf von (relationalen) Datenbanken. Die Studierenden sollen Analyse-, Entwurfs und Realisierungskompetenzen vermittelt bekommen, so dass sie selbständig eine Anwendungssituation analysieren und darauf aufbauend eine datenbankgestützte Anwendung entwickeln können. Daneben sollen Grundkenntnisse bezüglich des Aufbaus und des Betriebs von Datenbanksystemen vermittelt werden, so dass die Studierenden einen prinzipiellen Einblick in die Technologie von Datenbanksystemen bekommen. Über den Übungsbetrieb sollen die Studierenden den praktischen Umgang mit Datenbanken und deren Anwendungen erlernen. In den Intensivübungen werden darüber hinaus programmiertechnische Fähigkeiten vermittelt und Studierende individuell gefördert.</p>																	
5	Voraussetzungen:	–																	
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Ab dem ersten Semester.																	
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich im Sommersemester																	
8	Dauer des Moduls:	1 Semester																	
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Nr.</th> <th style="width: 10%;">Ken-nung</th> <th style="width: 60%;">Veranstaltung</th> <th style="width: 10%;">SWS</th> <th style="width: 15%;">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">DBIS1</td> <td>Datenbanken und Informationssysteme I</td> <td style="text-align: center;">4V+2Ü</td> <td style="text-align: center;">8</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">8</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Ken-nung	Veranstaltung	SWS	LP	1	DBIS1	Datenbanken und Informationssysteme I	4V+2Ü	8	Summe:			6	8
Nr.	Ken-nung	Veranstaltung	SWS	LP															
1	DBIS1	Datenbanken und Informationssysteme I	4V+2Ü	8															
Summe:			6	8															
10	Modulprüfung:	Eine schriftliche Prüfung (120 Minuten).																	
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	90 Stunden Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung. 90 Stunden Übung mit Vor- und Nachbereitung. 60 Stunden Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 240 Stunden.																	

Modul FPING

1	Modulname:	Fortgeschrittenes Programmieren für Ingenieure																						
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Konstruktionslehre und CAD																						
3	Bereich:	Querschnittsbereich – Digitalisierung																						
4	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: <u>FPING1</u>: Einführung und Programmierung von grafischen Benutzungsoberflächen. Einführung und Anwendung der 3D-Grafik-API "OpenGL". <u>FPING2</u>: Weiterführende Konzepte der Programmierung (Datencontainer und Algorithmen, Parallelisierung). Aufbau und Programmierung von Finite Elemente Gleichungslösern.</p> <p>b) Qualifikationsziel: Nach dem erfolgreichen Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage: <u>FPING1</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Je nach Anwendungsfall ein entsprechendes GUI-Toolkit auszuwählen, • Einfache und komplexe grafische Benutzungsoberflächen zu konzipieren und umzusetzen, • Die 3D-Grafik-API "OpenGL" zur Darstellung technischer Daten anzuwenden und in Benutzungsoberflächen einzubinden, • Die Möglichkeiten der Bildsynthese (Rendering) zur Darstellung technischer Daten zu bewerten und anzuwenden. <p><u>FPING2</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Weiterführende Konzepte der Programmierung ingenieurwissenschaftlicher Programme anzuwenden, • Eigene Datencontainer am Beispiel von Finite-Elemente-Daten zu entwerfen, • Die Möglichkeiten der parallelen Programmierung für ingenieurwissenschaftliche Daten zu analysieren, zu bewerten und anzuwenden. 																						
5	Voraussetzungen:	<u>FPING1</u> : PING. FEA empfohlen. <u>FPING2</u> : PING. FEA empfohlen.																						
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Ab dem ersten Semester.																						
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																						
8	Dauer des Moduls:	2 Semester																						
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Nr.</th> <th style="width: 10%;">Kennung</th> <th style="width: 55%;">Veranstaltung</th> <th style="width: 10%;">SWS</th> <th style="width: 10%;">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>FPING1</td> <td>Fortgeschrittenes Programmieren für Ingenieure I</td> <td style="text-align: center;">2V</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>FPING2</td> <td>Fortgeschrittenes Programmieren für Ingenieure II</td> <td style="text-align: center;">2V+2Ü</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">8</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	FPING1	Fortgeschrittenes Programmieren für Ingenieure I	2V	3	2	FPING2	Fortgeschrittenes Programmieren für Ingenieure II	2V+2Ü	5	Summe:			6	8
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP																				
1	FPING1	Fortgeschrittenes Programmieren für Ingenieure I	2V	3																				
2	FPING2	Fortgeschrittenes Programmieren für Ingenieure II	2V+2Ü	5																				
Summe:			6	8																				
10	Modulprüfung:	Eine schriftliche oder mündliche Prüfung (60 Minuten). Fakultativ zwei Teilprüfungen FPING1 (50 %) und FPING2 (50 %).																						
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	<u>FPING1</u> : 60 Stunden Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung. 30 Prüfungsvorbereitung. <u>FPING2</u> : 50 Stunden Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung. 50 Stunden Übung mit Vor- und Nachbereitung. 50 Stunden Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 240 Stunden.																						

Modul ML

1	Modulname:	Machine Learning																	
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Wirtschaftswissenschaften / Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre XVIII																	
3	Bereich:	Querschnittsbereich – Digitalisierung																	
4	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Die Veranstaltung umfasst den Einsatz maschineller Lernverfahren zur Erstellung erweiterter datengetriebener Prognosemodelle als Teilbereich der gestaltungsorientierten Wirtschaftsinformatikforschung. Zu den behandelten Themen zählen insb. Kausalität als Voraussetzung prädiktiver Modelle, generalisierte Regressionsmodelle, kernelbasierte Support Vector Machines, moderne Entscheidungsbäume sowie tiefe künstliche neuronale Netze zur Erstellung erweiterter datengetriebener Prognosemodelle.</p> <p>b) Qualifikationsziel: Die Studierenden sind in der Lage, maschinelle Lernverfahren für die Erstellung erweiterter datengetriebener Prognosemodelle praktisch anzuwenden und die Ergebnisse wissenschaftlich aufzubereiten. Sie können die Funktionsweise maschineller (überwachter und nicht überwachter) Lernverfahren in der Tiefe erläutern sowie deren Einsetzeignung in den verschiedenen praxisrelevanten Kontexten beurteilen. Zudem sind die Studierenden in der Lage, die maschinellen Lernverfahren unterschiedlicher Familien (bspw. Entscheidungsbäume wie C5.0 und Random Forests oder tiefe künstliche neuronale Netze) auf praxisrelevante Problemstellungen mittels der Programmiersprachen R und Python anzuwenden, um Prognosemodelle zu erstellen und zu optimieren. Zudem können wesentliche Validierungsmethoden zur Beurteilung der Prognosemodelle erläutert und angewendet werden.</p>																	
5	Voraussetzungen:	Keine.																	
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Ab dem ersten Semester.																	
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																	
8	Dauer des Moduls:	1 Semester																	
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Nr.</th> <th style="width: 10%;">Ken-nung</th> <th style="width: 60%;">Veranstaltung</th> <th style="width: 15%;">SWS</th> <th style="width: 10%;">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">ML</td> <td>Machine Learning</td> <td style="text-align: center;">4VÜ</td> <td style="text-align: center;">6</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">6</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Ken-nung	Veranstaltung	SWS	LP	1	ML	Machine Learning	4VÜ	6	Summe:			4	6
Nr.	Ken-nung	Veranstaltung	SWS	LP															
1	ML	Machine Learning	4VÜ	6															
Summe:			4	6															
10	Modulprüfung:	Die Modulprüfung besteht aus einer englischsprachigen schriftlichen Hausarbeit und einer Präsentation.																	
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit Vorlesung 30 Std. Präsenzzeit Übung 30 Std. Erstellung der Hausarbeit und Vorbereitung der Präsentation 120 Std. Modul insgesamt: 180 Std.																	

Modul SE1

1	Modulname:	Software Engineering I																	
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Institut für Informatik / Lehrstuhl für Angewandte Informatik I																	
3	Bereich:	Querschnittsbereich – Digitalisierung																	
4	Inhalt und Qualifikationsziel:																		
	a) Inhalt:	Begriff des Software Engineering, Requirements Engineering, Entwurf, Qualitätssicherung, Projektmanagement, Konfigurationsmanagement, Prozessmodelle																	
	b) Qualifikationsziel:	Es werden Analyse- und Design-Kompetenzen vermittelt, die für die Entwicklung großer Softwaresysteme von zentraler Bedeutung sind. Darüber hinaus werden methodische Kompetenzen u.a. in Projektmanagement, Konfigurationsverwaltung und Qualitätssicherung vermittelt																	
5	Voraussetzungen:	Gute Programmierkenntnisse. In Teilen der Vorlesung und der Übungen wird die Programmiersprache Java vorausgesetzt.																	
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Ab dem ersten Semester.																	
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich im Sommersemester																	
8	Dauer des Moduls:	1 Semester																	
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:																		
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Nr.</th> <th style="width: 15%;">Kennung</th> <th style="width: 60%;">Veranstaltung</th> <th style="width: 10%;">SWS</th> <th style="width: 10%;">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">SE1</td> <td>Software Engineering I</td> <td style="text-align: center;">4V+2Ü</td> <td style="text-align: center;">8</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">8</td> </tr> </tbody> </table>		Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	SE1	Software Engineering I	4V+2Ü	8	Summe:			6	8	
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP															
1	SE1	Software Engineering I	4V+2Ü	8															
Summe:			6	8															
10	Modulprüfung:	Eine schriftliche Prüfung (60–120 Minuten).																	
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	120 Stunden Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung. 60 Stunden Übung mit Vor- und Nachbereitung. 60 Stunden Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 240 Stunden.																	

Wahlpflichtmodule des Bereichs „Mechatronik“

Modul DS

1	Modulname:	Digitale Signalverarbeitung und Bussysteme				
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Mess- und Regeltechnik				
3	Bereich:	Querschnittsbereich – Mechatronik				
4	Inhalt und Qualifikationsziel:					
	a) Inhalt:	Abtastung, Wertquantisierung; Zeit- und Spektralbereich zeitkontinuierlicher, zeitdiskreter und finiter Signale; Fourier-Reihe, Fourier-Transformation; Fundamentalgesetze der Digitalisierung; Kennlinienkorrektur, Interpolation, Approximation; DFT, FFT; Fensterung; diskrete Faltung, Filterung und Korrelation; Kommunikationsstrukturen und Bussysteme.				
	b) Qualifikationsziel:	Vertrautheit mit Zeit- und Frequenzbereichskonzepten; Urteilsfähigkeit im Hinblick auf Fehler bei der Analog-digital-Umsetzung; Fähigkeit zur Lösung rechnergestützter Messaufgaben; Fertigkeit in der quantitativen Behandlung damit zusammenhängender Probleme; Fähigkeit zur Lösung digitaler Signalverarbeitungs-aufgaben unter Verwendung industrietypischer Software; Erfahrung im Einsatz solcher Software; Kenntnis der Einsatzbereiche und Eigenschaften verbreiteter Bussysteme (vor allem CAN).				
5	Voraussetzungen:	Fortgeschrittene Studierfähigkeit. Dem Bachelorstudium Engineering Science entsprechende ingenieurwissenschaftliche Grundkenntnisse, speziell in Mathematik und Elektrotechnik.				
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Ab dem ersten Semester.				
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich				
8	Dauer des Moduls:	1 Semester				
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:					
		Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
		1	DS	Rechnergestütztes Messen	2V+2Ü	5
		Summe:			4	5
10	Modulprüfung:	Eine schriftliche Prüfung.				
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	45 Stunden Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung. 75 Stunden Übung mit Vor- und Nachbereitung. 30 Stunden Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 150 Stunden.				

Modul EA

1	Modulname:	Elektrische Antriebe																						
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Mechatronik																						
3	Bereich:	Querschnittsbereich – Mechatronik																						
4	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: LE: Grundlagen leistungselektronischer Systeme (Schaltungen, Konstruktion, Ansteuerung, Zuverlässigkeit), Bauelemente der Leistungselektronik (Dioden, Thyristoren, MOS-FET, IGBT), Kommutierungsklassen in Umrichtern (passiv, induktiv, kapazitiv), Messtechnik in der Leistungselektronik. BEM: Betriebsverhalten der Maschinentypen Asynchronmaschine, Synchronmaschine, Steuerbarkeit der Maschinen, Aufbau von Maschinen, Regelung der Maschinen, Verhalten am Stromrichter.</p> <p>b) Qualifikationsziel: Nach dem erfolgreichen Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <p>LE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schaltungen und Bauelemente der Leistungselektronik grundlegend zu verstehen und anzuwenden, • Wichtigste elektrische Systeme in Kfz vertieft zu verstehen, • Berechnungen zu elektrischen Systemen in Kfz selbständig durchzuführen. <p>BEM:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Betriebsverhalten elektrischer Maschinen, besonders als drehzahlvariable Antriebe, vertieft zu verstehen. • Berechnungen zu elektrischen Antriebssystemen selbstständig durchzuführen. 																						
5	Voraussetzungen:	Fortgeschrittene Studierfähigkeit. Dem Bachelorstudium Engineering Science entsprechende ingenieurwissenschaftliche Grundkenntnisse, speziell in Elektrotechnik.																						
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Ab dem ersten Semester.																						
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																						
8	Dauer des Moduls:	2 Semester																						
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Nr.</th> <th style="width: 10%;">Ken-nung</th> <th style="width: 65%;">Veranstaltung</th> <th style="width: 10%;">SWS</th> <th style="width: 10%;">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">LE</td> <td>Leistungselektronik</td> <td style="text-align: center;">2V+1Ü</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">BEM</td> <td>Betriebsverhalten elektrischer Maschinen</td> <td style="text-align: center;">2V+1Ü</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">8</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Ken-nung	Veranstaltung	SWS	LP	1	LE	Leistungselektronik	2V+1Ü	4	2	BEM	Betriebsverhalten elektrischer Maschinen	2V+1Ü	4	Summe:			6	8
Nr.	Ken-nung	Veranstaltung	SWS	LP																				
1	LE	Leistungselektronik	2V+1Ü	4																				
2	BEM	Betriebsverhalten elektrischer Maschinen	2V+1Ü	4																				
Summe:			6	8																				
10	Modulprüfung:	Eine schriftliche Prüfung (120 Minuten).																						
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	<p>LE: 45 Stunden Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung. 45 Stunden Übung mit Vor- und Nachbereitung. 30 Stunden Prüfungsvorbereitung.</p> <p>BEM: 45 Stunden Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung. 45 Stunden Übung mit Vor- und Nachbereitung. 30 Stunden Prüfungsvorbereitung.</p> <p>Modul insgesamt: 240 Stunden.</p>																						

Modul RO1

1	Modulname:	Robotik I															
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Angewandte Informatik III															
3	Bereich:	Querschnittsbereich – Mechatronik															
4	Inhalt und Qualifikationsziel:																
	a) Inhalt:	Mechanik; Geometrie; Kinematik (vorwärts, rückwärts, Jacobi); Dynamik; Trajektorien; Programmierung; Sensoren (interne, externe, Integration); Steuerungsarchitekturen.															
	b) Qualifikationsziel:	Das Modul vermittelt ein systematisches und vertieftes Verständnis der Methoden zur Ansteuerung von komplexen, sich bewegendenden Maschinen. Insbesondere werden Methoden zum Aufbau, zur Modellierung, zur Steuerung und zur Programmierung vermittelt. Die Anwendungen liegen beispielsweise in den Bereichen Industrierobotik, mobile Robotik, humanoide Robotik oder Werkzeugmaschinen.															
5	Voraussetzungen:	Kenntnis einer höheren Programmiersprache. Englische Sprachkenntnisse (die Vorlesung wird nach Bedarf auf Deutsch oder Englisch gelesen).															
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Ab dem ersten Semester.															
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich															
8	Dauer des Moduls:	1 Semester															
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:																
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Nr.</th> <th style="width: 15%;">Kennung</th> <th style="width: 55%;">Veranstaltung</th> <th style="width: 15%;">SWS</th> <th style="width: 10%;">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">RO1</td> <td>Robotik I</td> <td style="text-align: center;">2V+1Ü</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> </tbody> </table>	Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	RO1	Robotik I	2V+1Ü	5	Summe:			3	5
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP													
1	RO1	Robotik I	2V+1Ü	5													
Summe:			3	5													
10	Modulprüfung:	Mündliche Teilprüfung (die während der Vorlesungszeit erbrachten Übungsleistungen werden bei der Bildung der Gesamtnote mitberücksichtigt).															
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; wöchentlich 1 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 60 h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 150 Stunden.															

Modul SERE

1	Modulname:	Systems Engineering und Requirements Engineering																	
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Systemtechnik elektrischer Energiespeicher																	
3	Bereich:	Querschnittsbereich – Mechatronik																	
4	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Grundlagen des Systems Engineering (SE): Systemdefinition und Abgrenzung, Ziele und Aufgaben im SE, Phasen im SE und unterschiedliche Lebenszyklusmodelle; Bedeutung von guten Anforderungen, Anforderungen gewinnen, formulieren und verwalten; Methoden und Techniken zur Erweiterung des Lösungsraums; Varianten bewerten und Entscheidungen treffen; Modellbasiertes SE mit SysML: Einführung und Anwendung der unterschiedlichen Diagramme; Verifikation und Validierung im Systementwicklungsprozess</p> <p>b) Qualifikationsziel: Nach dem erfolgreichen Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Aufgaben und Ziele von SE sowie die Rolle des SE-Ingenieurs zu erklären • Phasen im Systemlebenszyklus und unterschiedliche Lebenszyklusmodelle zu erklären • Systemschnittstellen zu identifizieren und eine sinnvolle Systemabgrenzung vorzunehmen • Stakeholder zu identifizieren und Anforderungen zu ermitteln • gute natürlichsprachliche Anforderungsspezifikationen selbst zu formulieren und bestehende zu bewerten • einfache Systemmodelle mittels SYSML zu erstellen und komplexere Diagramme zu verstehen • Verhalten und Architektur eines Systems zu beschreiben • Methoden zur Lösungsraumerweiterung anzuwenden • Methoden und Techniken zur Bewertung von Lösungsalternativen anzuwenden 																	
5	Voraussetzungen:	Fortgeschrittene Studierfähigkeit. Ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse und Fertigkeiten.																	
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Ab dem ersten Semester.																	
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																	
8	Dauer des Moduls:	1 Semester																	
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Nr.</th> <th style="width: 15%;">Kennung</th> <th style="width: 55%;">Veranstaltung</th> <th style="width: 15%;">SWS</th> <th style="width: 10%;">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">SERE</td> <td>Systems Engineering und Requirements Engineering</td> <td style="text-align: center;">2V+2Ü</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	SERE	Systems Engineering und Requirements Engineering	2V+2Ü	5	Summe:			4	5
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP															
1	SERE	Systems Engineering und Requirements Engineering	2V+2Ü	5															
Summe:			4	5															
10	Modulprüfung:	Eine schriftliche Prüfung (... Minuten).																	
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	55 Stunden Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung. 45 Stunden Übung mit Vor- und Nachbereitung. 50 Stunden Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 150 Stunden.																	

Wahlpflichtmodule des Bereichs „Werkstoffe“

Modul KT

1	Modulname:	Kunststofftechnik				
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Polymere Werkstoffe				
3	Bereich:	Querschnittsbereich – Werkstoffe				
4	Inhalt und Qualifikationsziel:					
	a) Inhalt:	Struktureller Aufbau von Polymeren; grundlegende Eigenschaften und technische Anwendung polymerer Werkstoffe; Grundlagen der Verfahrenstechnik zur Herstellung und Verarbeitung polymerer Werkstoffe; Übersicht zu Prozessen klassischer und moderner Verarbeitungsverfahren von Kunststoffen				
	b) Qualifikationsziel:	Verständnis der Zusammenhänge zwischen Struktur, Eigenschaften und Verarbeitung polymerer Werkstoffe; Kenntnis unterschiedlicher Klassen von Polymeren und deren Charakteristika; Zuordnung von Verfahren zur Verarbeitung von polymeren Werkstoffen und daraus resultierenden Produkten; Einordnung von Polymeren gegenüber anderen Werkstoffklassen der Materialwissenschaft; Übersetzen von Produkten in Prozesse und Materialien				
5	Voraussetzungen:	Allgemeine mathematische, naturwissenschaftliche, ingenieur- und materialwissenschaftliche Kenntnisse.				
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Ab dem ersten Semester.				
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich				
8	Dauer des Moduls:	1 Semester				
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:					
		Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
		1	KT1	Aufbau und Eigenschaften der Polymerwerkstoffe	2V	3
		2	KT2	Kunststoffverarbeitung	2V	2
		Summe:			4	5
10	Modulprüfung:	Eine mündliche Prüfung (30 Minuten).				
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	KT1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90 h. KT2: Wöchentlich 2 h Vorlesung inkl. Vor.- und Nachbereitung = 30 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 60 h Modul insgesamt: 150 Stunden.				

Modul ME-MB

1	Modulname:	Metalle für Maschinenbau																						
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl Metallische Werkstoffe																						
3	Bereich:	Querschnittsbereich – Werkstoffe																						
4	Inhalt und Qualifikationsziel:																							
	a) Inhalt:	Eigenschaften und technische Anwendung metallischer Werkstoffe und metallischer Halbzeuge sowie Werkstoffmechanik und -prüfung. Strukturen metallischer Werkstoffe; strukturelle Änderungen bei Verformung; diverse Umformverfahren; physikalische Kenngrößen und Berechnung der Verformungsarbeit.																						
	b) Qualifikationsziel:	Verständnis der Eigenschaften metallischer Werkstoffe; Einblick in Verformungsmechanismen, wichtige Materialparameter und Herstellungsverfahren metallischer Werkstoffe; Verständnis der ingenieurmäßigen Vorgehensweise bei der Entwicklung und Prüfung von Bauteilen.																						
5	Voraussetzungen:	Allgemeine ingenieur- und materialwissenschaftliche Kenntnisse.																						
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Ab dem ersten Semester.																						
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																						
8	Dauer des Moduls:	1 Semester																						
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:																							
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Nr.</th> <th style="width: 15%;">Kennung</th> <th style="width: 55%;">Veranstaltung</th> <th style="width: 15%;">SWS</th> <th style="width: 10%;">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>ME2</td> <td>Metallische Halbzeuge</td> <td>1V+1P</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>MW2</td> <td>Metalle: Struktur und Verformung</td> <td>2V</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	ME2	Metallische Halbzeuge	1V+1P	2	2	MW2	Metalle: Struktur und Verformung	2V	3	Summe:			4	5
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP																				
1	ME2	Metallische Halbzeuge	1V+1P	2																				
2	MW2	Metalle: Struktur und Verformung	2V	3																				
Summe:			4	5																				
10	Modulprüfung:	Eine schriftliche Prüfung (75 Minuten) oder Teilprüfungen (30 Minuten ME2 und 45 Minuten MW2; Wichtung nach LP)																						
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	60 Stunden Vorlesung und Praktika mit Vor- und Nachbereitung. 60 Stunden Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung. 30 Stunden Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 150 Stunden.																						

Modul VW

1	Modulname:	Verbundwerkstoffe																						
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften / VW1: Lehrstuhl Polymere Werkstoffe VW2: Lehrstuhl Keramische Werkstoffe																						
3	Bereich:	Querschnittsbereich – Werkstoffe																						
4	Inhalt und Qualifikationsziel:																							
	a) Inhalt:	Einsatzpotential von Verstärkungsfasern und Verstärkungsmechanismen; Verfahrens- und Verarbeitungstechnik polymerer und keramischer Verbundwerkstoffe; Verknüpfende Einführung in die Herstellungs-Struktur-Eigenschaftsbeziehungen polymerer und keramischer Verbundwerkstoffe; funktionsbezogene Werkstoff- und Bauteilcharakterisierung polymerer Verbundwerkstoffe; mechanische, korrosive und thermomechanische Belastungsfälle und Charakterisierung keramischer Verbundwerkstoffe; Oxidations- und Korrosionsschutzschichtsysteme für keramische Verbundwerkstoffe; Anwendungs- und Auslegungsfälle keramischer Verbundwerkstoffe und Verbundbauweisen unter material- und ingenieurwissenschaftlichen Aspekten																						
	b) Qualifikationsziel:	Studierende sollen die Fähigkeit erlangen, zusammenhängend die Motivation und Mechanismen von polymeren und keramischen Verbundwerkstoffen zu beschreiben und zu evaluieren. Darüber hinaus sollen sie grundlegend die Herstellung und Verarbeitung polymerer und keramischer Werkstoffe kennen und daraus Struktur-Eigenschaftsbeziehungen ableiten können. Mechanische, korrosive und thermomechanische sowie funktionsbezogene Belastungs- und Einsatzfälle sowie Schutzmaßnahmen sollen beurteilt und geeignete Charakterisierungsmethoden analysiert werden können. Abschließend sollen Anwendungs- und Auslegungsfälle beschrieben, abgeleitet und bewertet werden können.																						
5	Voraussetzungen:	Allgemeine mathematische, naturwissenschaftliche, ingenieur- und materialwissenschaftliche Kenntnisse.																						
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Ab dem ersten Semester.																						
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																						
8	Dauer des Moduls:	2 Semester																						
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:																							
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Nr.</th> <th style="width: 10%;">Ken-nung</th> <th style="width: 60%;">Veranstaltung</th> <th style="width: 15%;">SWS</th> <th style="width: 10%;">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">VW1</td> <td>Polymere Verbundwerkstoffe</td> <td style="text-align: center;">2V</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">VW2</td> <td>Keramische Verbundwerkstoffe</td> <td style="text-align: center;">2V</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Ken-nung	Veranstaltung	SWS	LP	1	VW1	Polymere Verbundwerkstoffe	2V	3	2	VW2	Keramische Verbundwerkstoffe	2V	2	Summe:			4	5
Nr.	Ken-nung	Veranstaltung	SWS	LP																				
1	VW1	Polymere Verbundwerkstoffe	2V	3																				
2	VW2	Keramische Verbundwerkstoffe	2V	2																				
Summe:			4	5																				
10	Modulprüfung:	Eine schriftliche Prüfung (90 min, 100 %).																						
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	VW1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90 h. VW2: Wöchentlich 2 h Vorlesung inkl. Vor- und Nachbereitung = 30 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 60 h 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 60 h Modul insgesamt: 150 Stunden.																						

Modul WGNK

1	Modulname:	Werkstoffgerechtes und nachhaltiges Konstruieren																						
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Konstruktionslehre und CAD																						
3	Bereich:	Querschnittsbereich – Werkstoffe																						
4	Inhalt und Qualifikationsziel:																							
	a) Inhalt:	Konzepte des werkstoffgerechten Konstruierens und Gestaltens werden materialklassenspezifisch (Metalle, Keramiken, Polymere, Verbundwerkstoffe) vermittelt. Ein Bauteil, welches durch Material und Fertigungsverfahren speziellen Anforderungen unterliegt wird erstellt. Die Studierenden analysieren eine bestehende Konstruktion und erläutern und entwickeln eine nachhaltigere Variante.																						
	b) Qualifikationsziel:	Nach dem erfolgreichen Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • Methoden des werkstoffgerechten und nachhaltigen Konstruierens zu erkennen und hieraus Eigenschaften und Merkmale abzuleiten, • den Einfluss des Materials auf die Bauteileigenschaften zu analysieren und zu bewerten, • ein Bauteil werkstoff- und fertigungsgerecht zu gestalten und zu dimensionieren, • eine Konstruktion hinsichtlich Materialeinsatz im Hinblick auf Ressourcenschonung und Recyclingfähigkeit abzuschätzen und einzustufen, • zu einem vorgegebenen Produkt einen Entwurf für eine nachhaltige Bauteilgestaltung zu erstellen und grundlegende Methoden der recyclinggerechten Gestaltung anzuwenden. 																						
5	Voraussetzungen:	Fortgeschrittene Studierfähigkeit. Fortgeschrittene Kenntnisse in der Anwendung von CAD.																						
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Ab dem ersten Semester.																						
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																						
8	Dauer des Moduls:	2 Semester																						
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:																							
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Nr.</th> <th style="width: 15%;">Kennung</th> <th style="width: 55%;">Veranstaltung</th> <th style="width: 15%;">SWS</th> <th style="width: 10%;">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>WGK</td> <td>Werkstoffgerechtes Konstruieren</td> <td style="text-align: center;">1V + 1Ü</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>NK</td> <td>Nachhaltiges Konstruieren</td> <td style="text-align: center;">1S</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	WGK	Werkstoffgerechtes Konstruieren	1V + 1Ü	3	2	NK	Nachhaltiges Konstruieren	1S	2	Summe:			3	5
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP																				
1	WGK	Werkstoffgerechtes Konstruieren	1V + 1Ü	3																				
2	NK	Nachhaltiges Konstruieren	1S	2																				
Summe:			3	5																				
10	Modulprüfung:	Portfolioprüfung aus a) Testat und Seminararbeit, bestätigt durch einen Praktikumsschein "bestanden", und b) einer schriftlichen Prüfung (60 Minuten, Notengewicht 100 %).																						
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	30 Stunden Vorlesung mit Vor- und Nachbearbeitung. 40 Stunden Übung WGK mit Vor- und Nachbearbeitung. 60 Stunden Seminar NK. 20 Stunden Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 150 Stunden.																						