



Hochschule Landshut
Fakultät Maschinen- und Bauwesen

Studien- und Prüfungsplan mit Modulhandbuch

Bachelor Additive Fertigung - Werkstoffe, Entwicklung und Leichtbau

Studienbeginn Wintersemester 2021/2022 und später*
Gültig für: Sommersemester 2026

* Abweichende Inhalte sind auf Seite 4 unter „Hinweise zum Dokument“ beschrieben.

Inhaltsverzeichnis

* Hinweise zum Dokument.....	4
Studien- und Prüfungsplan für den Studiengang Bachelor Additive Fertigung - Werkstoffe, Entwicklung und Leichtbau	5
Module des ersten Studienabschnitts:	
M/A/AF101: Werkstoffkunde.....	12
M/A/AF102: Konstruktion I.....	13
M/A/AF103: Wirtschaftliche und soziale Kompetenzen	14
M/A/AF104: Ingenieurmathematik	15
M/A/AF105: Statik.....	16
M/A/AF206: Dynamik.....	17
M/A/AF207: Ressourcenschonende Werkstoffe mit Praktikum	18
M/A/AF208, 603: Studium Generale.....	19
M/A/AF209: Festigkeitslehre.....	20
M/A/AF210: Grundlagen Fertigungstechnik.....	21
M/A/AF211: Maschinenelemente I und CAD-Praktikum I	22
Module des zweiten Studienabschnitts:	
M/A/AF312: Maschinenelemente II und CAD-Praktikum II	23
M/A/AF313: Grundlagen Elektrotechnik und Elektronik.....	24
M/A/AF314: Versuchstechnik und Sensorik mit Praktikum	25
M/A/AF315: Strömungsmechanik	26
M/A/AF316: Grundlagen des Programmierens mit Praktikum	27
M/A/AF417: Technische Thermodynamik.....	28
M/A/AF418: Finite Elemente Methode (FEM) mit Praktikum	29
M/A/AF419: Steuerungs- und Regelungstechnik.....	30
M/A/AF420: Konstruktion II und CAx-Praktikum.....	31
M/A/AF421, 602: Ingenieurtechnisches Praktikum (d/e)*	32
AF423: Grundlagen der additiven Fertigung mit Praktikum	33
Module des dritten Studienabschnitts:	
M/A/AF501: Praktisches Studiensemester	34

Module des vierten Studienabschnitts:

M/A/AF601: Projektarbeit (d/e)*	35
AF610: Vertiefung Additive Fertigung I mit Praktikum	36
MPM402 / AF611: Grundlagen Leichtbau.....	37
MPM/AF612: Entwicklung dynamischer Systeme	38
AF715: Vertiefung Additive Fertigung II.....	42
M/A/AF723: Fachvortragsreihe.....	44
M/A/AF724: Bachelorarbeit.....	45

Module der Profilierung Leichtbau des vierten Studienabschnitts:

AF713: Werkstoffmechanik.....	40
MPM723/AF714: Fertigungstechnologien für den Leichtbau	41

Module der Profilierung Profilierung Produktions- & Qualitätsmanagement des vierten Studienabschnitts:

MPM/AF632: Qualitätsmanagement.....	39
MPM736/AF716: Produktionslogistik und Investitionsmanagement	43

Ergänzungsmodule:

MPM/AF725: Faserverbundwerkstoffe	46
MPM/AF775: Ressourcenmanagement und Nachhaltigkeit	47
MPM/AF755: Industriemarketing und technische Betriebsführung	48
MPM/AF765: Vertiefung CAD.....	49

* Hinweise zum Dokument

Die Angaben zum Modul AF210 Grundlagen Fertigungstechnik gelten ab Studienbeginn Wintersemester 2025/26 oder später.

Für Studienbeginn Wintersemester 2024/25 und früher gilt ohne Praktikumsanteile:

Modul-Nr.	Modul	Teil-Modulnr.	Dozent(en) ⁷⁾	Modul-art ²⁾	Form d. Lehrver-anstaltung ³⁾	Prüfungs-art ⁴⁾	Prüfungs-dauer in min	Notenge-wichtung für das Modul ⁵⁾	empfoh-lenes Sem. d. Prüfung	ECTS	SWS ⁶⁾	2. Sem.
AF210	Grundlagen Fertigungstechnik		Roeren, Schwürzinger	PFM	SU	Klausur	90	5 / 451	2.	5	4	5 4

Übersicht angebotener Profilierungsrichtungen nach Studienbeginn

Studienbeginn	Leichtbau	Produktions- & Qualitätsmanagement
WiSe 2021/22	x	x
WiSe2022/23	x	x
WiSe2023/24	x	
WiSe2024/25	x	

Studien- und Prüfungsplan für den Studiengang Bachelor Additive Fertigung - Werkstoffe, Entwicklung und Leichtbau

Folgende Veranstaltungen werden den benannten Hochschullehrern als Dienstaufgabe für das benannte Semester zugewiesen.*

Gültig ab dem Sommersemester 2026

*Es wird durchgehend die geschlechtsunspezifische Form benutzt. Diese ist per Definition gleich der des grammatikalischen Maskulinums.

Studien- & Prüfungsplan erster Studienabschnitt (Grundlagen 1. – 2.Semester):

	Profilierungsrichtung ¹⁾	Modul-Nr.	Modul	Teil-Modulnr.	Dozent(en) ⁷⁾	Modul-art ²⁾	Form d. Lehrveranstaltungs ³⁾	Prüfungs-art ⁴⁾	Prüfungsdauer in min	Notengewichtung für das Modul ⁶⁾	empfohlenes Sem. d. Prüfung			1. Sem.		2. Sem.		3. Sem.		
												ECTS	SWS ⁵⁾	ECTS	SWS	ECTS	SWS	ECTS	SWS	
Studienabschnitt Grundlagen (1. – 2. Studienplansemester)	alle	AF101	Werkstoffkunde			PFM				7 / 451		7	6							
			Werkstofftechnik	AF101 1	Saage		SU	Klausur	90		1.			5	4					
			Chemie	AF101 2	Hofmann		SU								2	2				
		AF102	Konstruktion I			PFM					7 / 451		7	6						
			Darstellende Geometrie/Konstruktion I	AF102 1	N.N.		SU	Klausur	90		1.			4	4					
			Studienarbeit zu Konstruktion I	AF102 2	Roidner, N.N.		StA	Ausarb, 5 Aufg.	-					3	2					
		AF103	Wirtschaftliche und soziale Kompetenzen			PFM					5 / 451		5	5						
			BWL im Ingenieurwesen	AF103 1	Wagensonner		SU	Klausur	120		1.			2	2					
			Grundlagen Projektmanagement	AF103 2	Roeren		SU							1	1					
			Angeleitete Projektarbeit	AF103 3	Schwürzinger		S*	Ausarb.P	-		1.			2	2					
		AF104	Ingenieurmathematik		Maurer, Gubanka	PFM	SU	Klausur	120	10 / 451	2.	10	8	5	4	5	4			
		AF105	Statik		Förg, Strohe	PFM	SU	Klausur	90	5 / 451	1.	5	4	5	4					
		AF206	Dynamik		Förg	PFM	SU	Klausur	90	5 / 451	2.	5	4			5	4			
		AF207	Ressourcenschonende Werkstoffe mit Praktikum			PFM					5 / 451		5	5						
			Synthese- und biobasierte Werkstoffe	AF207 1	Fischer		SU	Klausur	90		2.					3	3			
			Nachhaltigkeit und Bilanzierungsverfahren	AF207 2	Hehenberger-Risse		SU													
			Praktikum Kunststoffe	AF207 3	Fischer		PR*	Ausarb.P, 10-15 Seiten	-		2.					1	1			
			Praktikum Werkstofftechnik	AF207 4	Schwürzinger		PR*	Ausarb.P, 10-15 Seiten	-		2.					1	1			
		AF208	Studium Generale**			SGM				-		4	4							
			Studium Generale I	AF208 1	diverse		**	**	**		1.			2	2					
			Studium Generale II	AF208 2	diverse		**	**	**		2.					2	2			
		AF209	Festigkeitslehre		Klaus	PFM	SU	Klausur	90	8 / 451	3.	8	6			3	2	5	4	
		AF210	Grundlagen Fertigungstechnik			PFM				5 / 451		5	6							
			Grundlagen Fertigungstechnik	AF210 1	Roeren, Schwürzinger		SU	Klausur	90		2.					4	4			
			Praktikum Fertigungstechnik	AF210 2	N.N.		PR*	prakP.P.sb (5h)	-		2.					1	2			
		AF211	Maschinenelemente I und CAD I			PFM				5 / 451		5	5							
			Maschinenelemente I	AF211 1	Köll		SU	Klausur	60		2.					3	3			
			CAD-Praktikum I	AF211 2	Babel		PR*	T	60							2	2			
														31	27	30	28			

Studien- & Prüfungsplan erster Studienabschnitt (Grundlagen 3. Semester):

	Profilie- rungs- richtung ¹⁾	Modul- Nr.	Modul	Teil- Modulnr.	Dozent(en) ⁷⁾	Modul- art ²⁾	Form d. Lehrver- anstalt- ung ³⁾	Prüfungs- art ⁴⁾	Prü- fungs- dauer in min	Notenge- wichtung für das Modul ⁶⁾	empfoh- lenes Sem. d. Prüfung			1. Sem.		2. Sem.		3. Sem.		
												ECTS	SWS ⁵⁾	ECTS	SWS	ECTS	SWS	ECTS	SWS	
Studienabschnitt Grundlagen (3. Studienplansemester)	alle	AF312	Maschinenelemente II und CAD II			PFM				5 / 451		5	5							
			Maschinenelemente II	AF312	1	Köll		SU	Klausur	110								4	4	
			CAD-Praktikum II	AF312	2	Babel		PR*	Ausarb., 1 CAD-Modell	-		3.						1	1	
		AF313	Grundlagen Elektrotechnik und Elektronik			PFM					5 / 451		5	4						
			Grundlagen Elektrotechnik	AF313	1	Giersch		SU	Klausur	90		3.						3	2	
			Elektronik	AF313	2	Giersch		SU										2	2	
		AF314	Versuchstechnik und Sensorik mit Praktikum			PFM					5 / 451		5	4						
			Versuchstechnik und Sensorik	AF314	1	Höling		SU	Klausur	90		3.						3	2	
			Praktikum Versuchstechnik	AF314	2	Schwürzinger		PR*	Ausarb.P, 10-15 Seiten	-		3.						2	2	
		AF315	Strömungsmechanik			Holbein	PFM	SU	Klausur	90	5 / 451	3.	5	3					5	3
		AF316	Grundlagen des Programmierens mit Praktikum				WPFM				5 / 451		5	4						
			Grundlagen des Programmierens	AF316	1	Gubanka		SU	Klausur	90		3.						3	2	
	Praktikum Grundlagen Programmieren	AF316	2	Gubanka, Förg		PR*	Ausarb.P,10-15 Seiten	-		3.						2	2			
		Summe erster Studienabschnitt										91	79	31	27	30	28	30	24	

Studien- & Prüfungsplan zweiter Studienabschnitt (Ausbau Grundlagen / Profilbildung I, 4. Semester):

Studienabschnitt Ausbau Grundlagen / Profilbildungsteil I (4. Studienplansemester)														
Profilie- rungs- richtung ¹⁾	Modul- Nr.	Modul	Teil- Modulnr.	Dozent(en) ⁷⁾	Modul- art ²⁾	Form d. Lehrver- anstal- tung ³⁾	Prüfungs- art ⁴⁾	Prü- fungs- dauer in min	Notenge- wichtung für das Modul ⁶⁾	empfoh- lenes Sem. d. Prüfung	ECTS	SWS ⁵⁾	4. Sem.	
alle	AF417	Technische Thermodynamik		Holbein, Rödiger	PFM	SU	Klausur	90	28 / 451	4.	7	6	7	6
	AF418	Finite Elemente Methode (FEM) mit Praktikum			PFM				20 / 451	4.	5	4		
		FEM	AF418 1	Maurer		SU	Klausur	90		4.			3	2
		Praktikum FEM	AF418 2	Maurer, N.N.		PR*	Ausarb.P, 10-15 Seiten	-		4.			2	2
	AF419	Steuerungs- und Regelungstechnik		Jautze	PFM	SU	Klausur	90	20 / 451	4.	5	4	5	4
	AF420	Konstruktion II und CAx-Praktikum			PFM				20 / 451		5	4		
		Konstruktion II	AF420 1	N.N.		SU	Klausur	60		4.			3	2
		CAx-Praktikum	AF420 2	Babel		PR*	Ausarb., 3 CAD-Modelle	-		4.			2	2
	AF421	Ingenieurtechnisches Praktikum I			PFM	PR*		-	12 / 451		3	2		
							Ausarb. (10-25 Seiten; Gewichtung 70%) Vortr.sb (30%)			4.		3	2	
AF423	Grundlagen additiver Fertigungsverfahren mit Praktikum		Babel	PFM	SU, PR*	Klausur	90	20 / 451	4.	5	4	5	4	
	Summe zweiter Studienabschnitt										30	24	30	24

Studien- & Prüfungsplan dritter Studienabschnitt:

Praktisches Studiensemester (5. Studienplansemester)	Profilie- rungs- richtung ¹⁾	Modul- Nr.	Modul	Teil- Modulnr.	Dozent(en) ⁷⁾	Modul- art ²⁾	Form d. Lehrver- anstal- tung ³⁾	Prüfungs- art ⁴⁾	Prü- fungs- dauer in min	Notenge- wichtung für das Modul ⁶⁾	empfoh- lenes Sem. d. Prüfung	ECTS	SWS ⁵⁾	5. Sem.		
														ECTS	SWS	
	alle	AF501	Praktisches Studiensemester				PFM				-		30	2		
			Studiensemester	AF501	1					-	-	5.			26	
			Praxisseminar	AF501	2	diverse		S*	Votr.sb.P, 15-30 Min. Ausarb.P, 10-15 Seiten	-	-	5.			4	2
	Summe dritter Studienabschnitt											30	2	30	2	

Studien- & Prüfungsplan vierter Studienabschnitt (Profilierung II)
Profilierung Leichtbau:

Profilierungs- richtung ¹⁾	Modul- Nr.	Modul	Teil- Modulnr.	Dozent(en) ⁷⁾	Modul- art ²⁾	Form d. Lehrver- anstaltung ³⁾	Prüfungs- art ⁴⁾	Prüfungs- dauer in min	Notenge- wichtung für das Modul ⁶⁾	empfohlenes Sem. d. Prüfung	ECTS	SWS ⁵⁾	6. Sem.		7. Sem.	
													ECTS	SWS	ECTS	SWS
LB	AF601	Projektarbeit		diverse	PFM	StA*	Ausarb. (10-25 Seiten; Gewichtung 70%) Vortr.sb (30%)	-	20 / 451	6.	5	4	5	4		
	AF602	Ingenieurtechnisches Praktikum II		diverse	PFM	PR*	Ausarb. (10-25 Seiten; Gewichtung 70%) Vortr.sb (30%)	-	12 / 451	6.	3	2	3	2		
	AF603	Studium Generale**		diverse	SGM				-		2	2				
		Studium Generale III		diverse		**	**	**		6.			2	2		
	AF610	Vertiefung Additive Fertigung I mit Praktikum			WPFM	SU, PR*		90	20 / 451		5	5				
		Werkstoffe für die Additive Fertigung Bauteilkonstruktion für die Additive Fertigung	AF610 1	Fischer, Saage, Babel		SU	Klausur	90		6.			4	4		
		Praktikum	AF610 2	Fischer		PR*	Ausarb.P.10-15 Seiten	-					1	1		
	AF611	Grundlagen Leichtbau		Huber	PFM	SU	Klausur	90	20 / 451	6.	5	4	5	4		
	AF612	Entwicklung dynamischer Systeme			WPFM				20 / 451		5	5				
		Mechatronik, Höhere Regelungstechnik Maschinendynamik	AF612 1 AF612 2	Jautze Förg		SU SU	Klausur	90		6.			2 3	2 3		
	AF713	Werkstoffmechanik		Huber	WPFM	SU	Klausur	90	20 / 451	6.	5	4	5	4		
	AF714	Fertigungstechnologien für den Leichtbau			WPFM				20 / 451		5	5				
		Gießereitechnik Hybride Strukturen	AF714 1 AF714 2	diverse Reiling		SU SU	Klausur	90		7.					3 2	3 2
	AF715	Vertiefung Additive Fertigung II		Fischer, Saage	PFM	SU	Klausur	90	20 / 451	7.	5	4			5	4
AF...	Ergänzungsmodul (EM)			WPFM				20 / 451		5	5					
	siehe Liste der Ergänzungsmodule								7.					5	5***	
AF723	Fachvortragsreihe			PFM				8 / 451		2	2					
			diverse		S*	Ausarb.P. 5-10 Seiten	-		7.					2	2	
AF724	Bachelorarbeit			PFM				72 / 451		12						
			diverse		StA	Ausarb., (50-100 Seiten)	-		7.					12		
	Summe vierter Studienabschnitt										59	42	30	26	29	16

Studien- & Prüfungsplan vierter Studienabschnitt (Profilierung II)
Profilierung Produktions- & Qualitätsmanagement:

	Profilierungsrichtung ¹⁾	Modul-Nr.	Modul	Teil-Modulnr.	Dozent(en) ⁷⁾	Modul-art ²⁾	Form d. Lehrveranstaltung ³⁾	Prüfungs-art ⁴⁾	Prüfungsdauer in min	Notenge-wichtung für das Modul ⁶⁾	empfohlenes Sem. d. Prüfung	6. Sem.		7. Sem.			
												ECTS	SWS ⁵⁾	ECTS	SWS	ECTS	SWS
Studienabschnitt Profilbildung für Profilierungsrichtung Produktions- und Qualitätsmanagement (6. und 7. Studienplansemester)	PQ	AF601	Projektarbeit		diverse	PFM	StA*		-	20 / 451	6.	5	4	5	4		
								Ausarb. (10-25 Seiten; Gewichtung 70%) Vortr.sb (30%)						3	2		
		AF602	Ingenieurtechnisches Praktikum II		diverse	PFM	PR*		-	12 / 451	6.	3	2				
								Ausarb. (10-25 Seiten; Gewichtung 70%) Vortr.sb (30%)									
		AF603	Studium Generale**		diverse	SGM			-		2	2					
			Studium Generale III				**	**	**	6.			2	2			
		AF610	Vertiefung Additive Fertigung I mit Praktikum			WPFM	SU, PR*		90	20 / 451		5	5				
			Werkstoffe für die Additive Fertigung Bauteilkonstruktion für die Additive Fertigung	AF610 1	Fischer, Saage, Babel		SU	Klausur	90		6.			4	4		
			Praktikum	AF610 2	Fischer		PR*	Ausarb.P.10-15 Seiten					1	1			
		AF611	Grundlagen Leichtbau		Huber	PFM	SU	Klausur	90	20 / 451	6.	5	4	5	4		
		AF612	Entwicklung dynamischer Systeme			WPFM				20 / 451		5	5				
			Mechatronik, Höhere Regelungstechnik Maschinendynamik	AF612 1 AF612 2	Jautze Förg		SU SU	Klausur	90		6.			2 3	2 3		
		AF632	Qualitätsmanagement		Huber	WPFM	SU	Klausur	90	20 / 451	6.	5	3	5	3		
AF715	Vertiefung Additive Fertigung II		Fischer, Saage	PFM	SU	Klausur	90	20 / 451	7.	5	4			5	4		
AF716	Produktionslogistik und Investitionsmanagement		Roeren	WPFM	SU	Klausur	120	20 / 451	7.	5	4			5	4		
AF...	Ergänzungsmodul (EM)			WPFM				20 / 451		5	5			5	5***		
	siehe Liste der Ergänzungsmodule								7.								
AF723	Fachvortragsreihe			PFM				8 / 451		2	2						
			diverse		S*	Ausarb.P. 5-10 Seiten	-		7.					2	2		
AF724	Bachelorarbeit			PFM				72 / 451		12							
			diverse		StA	Ausarb., (50-100 Seiten)	-		7.					12			
		Summe vierter Studienabschnitt										59	40	30	25	29	15

Ergänzungsmodule:

Liste der Ergänzungsmodule (7. Studienplansemester)	Profilie- rungs- richtung ¹⁾	Modul- Nr.	Modul	Teil- Modulnr.	Dozent(en) ⁷⁾	Modul- art ²⁾	Form d. Lehrver- anstal- tung ³⁾	Prüfungs- art ⁴⁾	Prü- fungs- dauer in min	Notenge- wichtung für das Modul ⁶⁾	empfoh- lenes Sem. d. Prüfung	ECTS	SWS ⁵⁾	6. Sem.		7. Sem.		
		Ergänzungsmodule (eins zu wählen)																
		MPM725	Faserverbundwerkstoffe			WPFM				20 / 451			5	5				
			Grundlagen Faserverbundwerkstoffe	MPM725 1	Reiling		SU										3	3
			Praxis Faserverbundwerkstoffe	MPM725 2	Reiling		SU	Klausur	90		7.						2	2
		MPM755	Industriemarketing und technische Betriebsführung			WPFM				20 / 451			5	5				
			Industriemarketing	MPM755 1	Roeren		SU										3	3
			Technische Betriebsführung	MPM755 2	diverse		SU	Klausur	120		7.						2	2
		AF765	Vertiefung CAD			Babel	WPFM	SU	Klausur	120	20 / 451	7.	5	4			5	4
		MPM775	Ressourcenmanagement und Nachhaltigkeit				WPFM				20 / 451		5	5				
			Ressourceneffizienz und Nachhaltigkeit in der Fertigung im Maschinenbau	MPM775 1	Hehenberger-Risse		SU		Klausur	120		7.					3	3
			Nachhaltigkeit in der Stromerzeugung	MPM775 2	Höling		SU										2	2

* Anwesenheitspflicht

Grundsätzlich ist eine Anwesenheit von 100 % erforderlich. Bis zu einem Umfang von 30 % können Studierende der Veranstaltung fernbleiben, sofern die Teilnahme aus wichtigem, nicht von dem/der Studierenden zu vertretendem Grund unmöglich ist. Die Gründe für die Abwesenheit sind glaubhaft nachzuweisen. Bei einer Teilnahme von weniger als 70 % ist die Lehrveranstaltung zum nächstmöglichen Termin zu wiederholen.

** Die Angebote sind aus dem Modulkatalog Studium Generale der Hochschule Landshut zu wählen. Es ist mindestens ein Leistungsnachweis als Teilleistung aus dem Bereich Sprachen in Englisch zu erbringen. Die Prüfungen der Teilmodule des Studium Generale sind spätestens im siebten Studienplansemester erstmalig anzutreten. Es sind so viele Teilmodule erfolgreich abzuleisten, bis in Summe mindestens sechs ECTS-Punkte erworben wurden. Nähere Angaben zur Form der Lehrveranstaltung, Prüfungsart und Prüfungsdauer finden Sie im Modulkatalog Studium Generale der Hochschule Landshut.

*** Die SWS-Zahl für das Ergänzungsmodul kann abweichen. Siehe Liste der Ergänzungsmodule.

¹⁾Die Profilierungsrichtungen unterscheiden sich im 6. und 7. Studienplansemester (Profilbildungsteil II)

²⁾PFM: Pflichtmodul

WPFM: Wahlpflichtmodul

SGM: Studium Generale Modul: Wahlmöglichkeit aus dem Modulkatalog Studium Generale

³⁾PR: Praktikum

S: Seminar

StA: Studienarbeit

SU: Seminaristischer Unterricht (inkl. Übungsaufgaben)

⁴⁾Sofern nicht anderweitig geregelt, erfolgt bei den Prüfungen die Vergabe einer Note.

Ausarb.: Ausarbeitung

Ausarb.P: mit Prädikat bewertete Ausarbeitung (mit/ohne Erfolg abgelegt)

T: Testat

Klausur: schriftliche Prüfung

Votr.sb: semesterbegleitender Vortrag

Votr.sb.P: mit Prädikat bewerteter semesterbegleitender Vortrag

Koll.: Kolloquium

PortPr.: Portfolioprüfung

mdlPr.: mündliche Prüfung

prakP.P.sb: praktische Prüfung mit Prädikat (bestanden/nicht bestanden)

⁵⁾ SWS: Semesterwochenstunden

⁶⁾ $(31+30+30-4)*1 + (30+30+29-2-12)*4 + 12*6 = 451$

(ECTS Sem. 1, 2 und 3 – Studium Generale)*Wichtungsfaktor + (ECTS Sem. 4, 6 und 7 – Studium Generale – Fachvortragsreihe – Bachelorarbeit)*Wichtungsfaktor + Bachelorarbeit*Wichtungsfaktor

⁷⁾ vorbehaltlich der Entscheidung des Dekans über den Einsatz weiterer/anderer Dozenten

M/A/AF101: Werkstoffkunde			
Kennnummer: M/A/AF101	Leistungspunkte: 7 ECTS Kontaktzeit: 6 SWS (90 h) Workload (Kontaktzeit und Selbststudium): 210 h	Studienplansemester: 1. Sem.	Dauer: 1 Sem.
Lehrveranstaltungen:	- Werkstofftechnik (4 SWS, Workload 150 h) - Chemie (2 SWS, Workload 60 h)		
Lehrformen:	Seminaristischer Unterricht		
Qualifikationsziele:	Kenntnisse - Aufbau der Werkstoffe unterschiedlicher Werkstoffklassen - Zusammenhang Aufbau - mechanische Eigenschaften - Werkstoffprüfverfahren - Phasendiagramme - Überblick über wichtige metallische Werkstoffe - Anwendungsbezogene Grundlagen der Chemie Fertigkeiten - Auswertung von Spannungs-Dehnungsdiagrammen, Härteeindruckkurven, Kerbschlagbiegeversuchen, Wöhlerversuchen und Schlibbildern von Stählen und Al-Basiswerkstoffen - Einschätzung der Anwendungsbereiche metallischer Werkstoffe - Anwendung der Kenntnisse und Gesetzmäßigkeiten der Chemie an Praxisbeispielen - Umgang mit Formeln und Berechnungsmethoden der Chemie zur Anwendung in der Ingenieurpraxis Kompetenzen Die Studierenden haben nach einem erfolgreichen Abschluss des Moduls ein fundiertes fachliches Wissen zu den Grundlagen der Werkstoffkunde und der Chemie sowie einen Überblick über die unterschiedlichen Werkstoffklassen und die Methoden zur Auswahl von metallischen Werkstoffen. Sie sind in der Lage, die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten in den nachfolgenden Studiensemestern erfolgreich anzuwenden		
Inhalte:	Werkstofftechnik - Einführung der unterschiedlichen Werkstoffklassen: Metalle, Polymere, Keramiken, Naturstoffe und Verbundwerkstoffe - Gefüge und Eigenschaften von metallischen Werkstoffen: Aufbau des Atoms und deren dreidimensionale Anordnung; Wirkung der Atomanordnung und des Gefüges auf die physikalischen (insbesondere mechanische) Eigenschaften - Ideal- und Realgitter: Gitterfehler nach ihrer Dimension und Wirkung auf die Materialeigenschaften - Legierungskunde und Zustandsdiagramme: Einführung verschiedener Legierungsarten und der dazugehörigen 2-Stoff-Phasendiagramme - Realdiagramme: Das Eisen-Kohlestoff-Diagramm mit Erläuterung der Phasengemische und des Gefüges sowie der resultierenden Eigenschaften von Fe-C Legierungen - Überblick über Aufbau und Eigenschaften von Al-, Mg-, Ti- und Ni-Basiswerkstoffen - Anwendung verschiedenster metallischer Werkstoffe Chemie: - Atomaufbau, Periodensystem, Bindungsarten, Aggregatzustände - Chemische Reaktionen, Chemisches Gleichgewicht, Elektrochemie, - Organische Chemie (Grundlagen, Kraftstoffe und Schmierstoffe, Polymerchemie) - Anorganische Chemie (Nichtmetalle, Metalle und Legierungen Keramische Werkstoffe)		
Verwendbarkeit des Moduls:	Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge		
Teilnahmevoraussetzungen:	Vorrückbedingungen gemäß SPO		
Prüfungsformen:	Klausur		
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:	Bestandene Klausur		
Häufigkeit des Angebots:	Mindestens einmal pro Jahr		
Modulbeauftragte(r):	Prof. Dr.-Ing. Saage		
Literatur:	Werkstofftechnik: - Askland, D. R.: Materialwissenschaften, Grundlagen. Übungen. Lösungen; Spektrum Akademischer Verlag GmbH Heidelberg, Berlin, Oxford, 1996 - Ashby, M.F. und Jones, D.R.H.: Werkstoffe 1: Eigenschaften, Mechanismen und Anwendungen; Elsevier GmbH, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2006 - Seidel, W.: Werkstofftechnik, Carl Hanser Verlag, München, 1993 - Hornbogen, E.: Werkstoffe, Springer- Verlag, Berlin Chemie: - Kinkelbick, Guido: Chemie für Ingenieure; Pearson-Verlag - Gerthsen, Tarsilla: Chemie für Maschinenbau Bd. 1 u. 2; Universitätsverlag Karlsruhe - Brown, LeMay, Bursten, Bruice, Basiswissen Chemie; Pearson-Verlag - Mortimer, Charles E.: Chemie, Verlag Thieme		

M/A/AF102: Konstruktion I			
Kennnummer: M/A/AF102	Leistungspunkte: 7 ECTS Kontaktzeit: 6 SWS (90 h) Workload (Kontaktzeit und Selbststudium): 210 h	Studienplansemester: 1. Sem.	Dauer: 1 Sem.
Lehrveranstaltungen:		- Darstellende Geometrie/Konstruktion I (4 SWS, Workload 120 h) - Studienarbeit zu Konstruktion I (2 SWS, Workload 90h)	
Lehrformen:		Seminaristischer Unterricht, Vorlesungsanteile, Aufgaben und Fallbeispiele	
Qualifikationsziele:		Kenntnisse Elemente und Regeln des technischen Zeichnens Fertigkeiten Anwendung der Regeln des technischen Zeichnens bei der Erstellung von Einzelteil- und Zusammenstellungszeichnungen sowie beim Aufbau von Stücklisten Kompetenzen Studierende sind in der Lage, Maschinenbauteile/Baugruppen bezüglich Geometrie und Struktur zu erfassen und normgerecht in technischen Zeichnungen darzustellen sowie die technische Dokumentation zu erstellen.	
Inhalte:		Darstellende Geometrie/Konstruktion I: Normgerechte Darstellung, Bemaßung und Beschriftung; Maß-, Form- und Lagetoleranzen; Passungen; Oberflächenbeschaffenheit; Kantenangaben; Zeichnungs- und Stücklistenarten; Zwei- und Dreitafelprojektion; Schnitte; Axonometrische Darstellungen; Darstellung von Zahnrädern, Lagern und Lagerungen, Dichtungen sowie Schweißnähten Studienarbeit zu Konstruktion I: Praktisches Anwenden der erlernten Regeln zur Erstellung von normgerechten technischen Zeichnungen von Einzelteilen (Fertigungszeichnungen) und Baugruppen (Zusammenbauzeichnungen und Stücklisten) sowie von technischen Skizzen	
Verwendbarkeit des Moduls:		Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge	
Teilnahmevoraussetzungen:		Vorrückbedingungen gemäß SPO	
Prüfungsformen:		Darstellende Geometrie/Konstruktion I: Klausur Studienarbeit zu Konstruktion I: mit Noten bewertete Ausarbeitungen	
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:		Darstellende Geometrie/Konstruktion I: Bestandene Klausur Studienarbeit zu Konstruktion I: Bestandene Studienarbeit	
Häufigkeit des Angebots:		Mindestens einmal pro Jahr	
Modulbeauftragte(r):		N.N.	
Literatur:		Hoischen, H. (Begr.); Fritz, A. (Hrsg.): Technisches Zeichnen. Berlin: Cornelsen Scriptor Klein, M.; DIN Deutsches Institut für Normung e.V. (Hrsg.): Einführung in die DIN-Normen. Stuttgart: Teubner Wittel, H.; Jannasch, D.; Voßiek, J.; Spura, C. (Hrsg.): Roloff/Matek - Maschinenelemente. Berlin: Springer Vieweg Weitere begleitende Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.	

M/A/AF103: Wirtschaftliche und soziale Kompetenzen			
Kennnummer: M/A/AF103	Leistungspunkte: 5 ECTS Kontaktzeit: 5 SWS (75 h) Workload (Kontaktzeit und Selbststudium): 150 h	Studienplansemester: 1. Sem.	Dauer: 1 Sem.
Lehrveranstaltungen:	- BWL im Ingenieurwesen (2 SWS, Workload 60 h) - Grundlagen Projektmanagement (1 SWS, Workload 30 h) - Angeleitete Projektarbeit (2 SWS, Workload 60 h)		
Lehrformen:	Seminaristischer Unterricht, Vorlesungsanteile, Seminar, Aufgaben- und Fallbeispiele in den Projektgruppen		
Qualifikationsziele:	Kenntnisse - Grundsätzliche Zusammenhänge unternehmerischen Wirkens - Bedeutung von Projekten im technischen Umfeld - Einordnung von betriebswirtschaftlichen und projektbezogenen Methoden Fertigkeiten - Durchführen von Ziel- und Budgetplanungen - Priorisierung bei komplexen Aufgabenstellungen - Herstellung von Bezug einzelner Aktivitäten zu generellen Zielsetzungen Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten anzuwenden und als Grundlagen in die ingenieurwissenschaftlichen Kurse der höheren Semester einzubringen.		
Inhalte:	BWL im Ingenieurwesen: - Betriebswirtschaftliche Grundlagen - Entscheidungsprozesse, Unternehmensziele - Standortwahl, Rechtsformen, Aufbauorganisation - Kostenmanagement Grundlagen Projektmanagement: - Zieldefinition - Rollen in Projekten - Entstehen von Konfliktsituationen Angeleitete Projektarbeit: - Fallbeispiele durch Praxisreferenten - Aufbereitung von Teilaspekten durch die Studierenden - Ausarbeitung von Lösungen und Präsentation/Diskussion zur Umsetzungsvorbereitung		
Verwendbarkeit des Moduls:	Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge		
Teilnahmevoraussetzungen:	Vorrückbedingungen gemäß SPO		
Prüfungsformen:	Klausur; Ausarbeitung		
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:	Bestandene gemeinsame Prüfung zu BWL im Ingenieurwesen und Grundlagen Projektmanagement sowie mit Erfolg bearbeitete Ausarbeitung		
Häufigkeit des Angebots:	Mindestens einmal pro Jahr		
Modulbeauftragte(r):	Prof. Dr.-Ing. Roeren		
Literatur:	Bea, F.; Scheurer, S.; Hesselmann, S.: Projektmanagement. Stuttgart: Lucius & Lucius, 2008. Bastian, M.: Modelle und Methoden in Problemlösungsprozessen. In: Luczak, H.; Stich, V. (Hrsg.): Betriebsorganisation im Unternehmen der Zukunft. Berlin: Springer, 2004.		

M/A/AF104: Ingenieurmathematik			
Kennnummer: M/A/AF104	Leistungspunkte: 10 ECTS Kontaktzeit: 8 SWS (120 h) Workload (Kontaktzeit und Selbststudium): 300 h	Studienplansemester: 1. Sem. 2. Sem.	Dauer: 2 Sem.
Lehrveranstaltungen:	Ingenieurmathematik 1. Sem. (4 SWS), Workload 150 h; 2. Sem. (4 SWS), Workload 150 h		
Lehrformen:	Seminaristischer Unterricht, Vorlesungsanteile, Aufgabenbeispiele		
Qualifikationsziele:	Kenntnisse Alle unten aufgeführten Modulinhalte werden angewendet und beschreiben die erlangten/vertieften Kenntnisse der Teilnehmer. Fertigkeiten Die Teilnehmer erkennen mathematische Problemstellungen, können hierfür Lösungswege formulieren und grundlegende Berechnungsmethoden anwenden sowie Ergebnisse überprüfen. Kompetenzen Studierende erlangen das Verständnis der elementaren Prinzipien der Ingenieurmathematik und ihrer Methoden. Die selbstständige Anwendung mathematischer Verfahren wird ermöglicht.		
Inhalte:	Mengenlehre, Zahlentheorie, komplexe Zahlen, Vektorrechnung (Skalarprodukt, Vektorprodukt, Spatprodukt), elementare Funktionen, trigonometrische Funktionen, Additionstheoreme, Folgen, Grenzwerte, Differenzialrechnung, Kurvendiskussion, Matrizenrechnung, Determinante, lineare Gleichungssysteme, Parameterkurven, Beweistechniken (direkter Beweis, vollständige Induktion, Beweis durch Widerspruch), Integralrechnung (bestimmt, unbestimmt, Flächen- und Volumenintegral), Reihen (Taylor-Reihe, Fourier-Reihe), Eulersche Formel, Eigenwertproblem, Gradient, Totales Differenzial, Differenzialgleichungen (homogen, inhomogen, 1. und 2. Ordnung, höherer Ordnung, gewöhnliche DGL, partielle DGL)		
Verwendbarkeit des Moduls:	Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge		
Teilnahmevoraussetzungen:	Vorrückbedingungen gemäß SPO		
Prüfungsformen:	Klausur		
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:	Bestandene Klausur		
Häufigkeit des Angebots:	Mindestens einmal pro Jahr		
Modulbeauftragte(r):	Prof. Dr.-Ing. Maurer		
Literatur:	Fetzer, A., Fränkel, H., Mathematik, Springer Verlag Papula, L., Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg Verlag Rießinger, T., Mathematik für Ingenieure, Springer Verlag Weltner, K., Mathematik für Physiker, Springer Verlag		

M/A/AF105: Statik			
Kennnummer: M/A/AF105	Leistungspunkte: 5 ECTS Kontaktzeit: 4 SWS (60 h) Workload (Kontaktzeit und Selbststudium): 150 h	Studienplansemester: 1. Sem.	Dauer: 1 Sem.
Lehrveranstaltungen:		Statik	
Lehrformen:		Seminaristischer Unterricht, Aufgabenbeispiele, Animationen	
Qualifikationsziele:		Kenntnisse Mathematische und physikalische Grundlagen sowie Methoden zur Lösung statischer Problemstellungen Fertigkeiten - Abstraktion eines technischen Systems hinsichtlich statischer Fragestellungen und zugrunde liegender physikalischer Zusammenhänge - Auswahl und Anwendung geeigneter Lösungsmethoden - Berechnung und Analyse der Ergebnisse Kompetenzen Die Studierenden können die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten auf praktische Problemstellungen im betrieblichen Alltag anwenden. Sie sind z.B. in der Lage, ein Bauteil hinsichtlich seiner statischen Belastung zu analysieren.	
Inhalte:		- Newton'sche Axiome - Freischnitt - Kräfte und Momente: Grundlagen, zentrale Kraftsysteme in der Ebene und im Raum, allgemeine Kraftsysteme in der Ebene und im Raum - Lagerreaktionen: Einfache ebene Tragwerke, mehrteilige ebene Tragwerke, räumliche Tragwerke - innere Kräfte und Momente; Fachwerke: Knotenpunktverfahren, Rittersches Schnittverfahren, Fachwerksysteme; Tragwerksysteme - Statik des Balkens: Balken mit Einzellasten, Balken mit Schnittlasten, Lagerreaktionen, Schnittlasten - Reibung: Haftreibung, Seilreibung - Schwerpunkt: Körperschwerpunkt, Flächenschwerpunkt, Linienschwerpunkt	
Verwendbarkeit des Moduls:		Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge	
Teilnahmevoraussetzungen:		Vorrückbedingungen gemäß SPO	
Prüfungsformen:		Klausur	
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:		Bestandene Klausur	
Häufigkeit des Angebots:		Mindestens einmal pro Jahr	
Modulbeauftragte(r):		Prof. Dr.-Ing. Förg	
Literatur:		- Gross, Hauger, Schnell, Schröder, Technische Mechanik 1, Springer - Holzmann, Meyer, Schumpich, Technische Mechanik Band 1: Statik, Teubner - Hibbeler, Technische Mechanik 1, Pearson - Assmann, Technische Mechanik 1, Oldenbourg	

M/A/AF206: Dynamik			
Kennnummer: M/A/AF206	Leistungspunkte: 5 ECTS Kontaktzeit: 4 SWS (60 h) Workload (Kontaktzeit und Selbststudium): 150 h	Studienplansemester: 2. Sem.	Dauer: 1 Sem.
Lehrveranstaltungen:	Dynamik		
Lehrformen:	Seminaristischer Unterricht, Vorlesungsanteile, Aufgabenbeispiele		
Qualifikationsziele:	Kenntnisse Mathematische und physikalische Methoden zur Lösung kinematischer und kinetischer Problemstellungen Fertigkeiten - Abstraktion eines technischen Systems hinsichtlich dynamischer Fragestellungen - Auswahl und Anwendung geeigneter Lösungsmethoden - Berechnung und Analyse der Ergebnisse Kompetenzen Die Studierenden können die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten auf praktische Problemstellungen im betrieblichen Alltag anwenden. Sie sind z.B. in der Lage, ein Bauteil hinsichtlich seiner dynamischen Belastung zu analysieren.		
Inhalte:	- Kinematik des Massenpunktes: geradlinige, ebene und räumliche Bewegung - Kinetik des Massenpunktes: Bewegungsgleichungen, Arbeit und Energie, Impuls und Drehimpuls, Stoß - Bewegung des starren Körpers: ebene Kinematik und Kinetik - Stoßvorgänge		
Verwendbarkeit des Moduls:	Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge		
Teilnahmevoraussetzungen:	Vorrückbedingungen gemäß SPO		
Prüfungsformen:	Klausur		
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:	Bestandene Klausur		
Häufigkeit des Angebots:	Mindestens einmal pro Jahr		
Modulbeauftragte(r):	Prof. Dr.-Ing. Förg		
Literatur:	- Gross, Hauger, Schnell, Schröder, Technische Mechanik 3, Springer - Hibbeler, Technische Mechanik 3, Pearson - Assmann, Selke, Technische Mechanik 3, Oldenbourg		

M/A/AF207: Ressourcenschonende Werkstoffe mit Praktikum

Kennnummer: M/A/AF207	Leistungspunkte: 5 ECTS Kontaktzeit: 5 SWS (75 h) Workload (Kontaktzeit und Selbststudium): 150 h	Studienplansemester: 2. Sem.	Dauer: 1 Sem.
Lehrveranstaltungen:	- Synthese- und biobasierte Werkstoffe (2 SWS, Workload 60 h) - Nachhaltigkeit und Bilanzierungsverfahren (1 SWS, Workload 30 h) - Praktikum Kunststoffe (1 SWS, Workload 30 h) - Praktikum Werkstofftechnik (1 SWS, Workload 30 h)		
Lehrformen:	Seminaristischer Unterricht, Praktikum		
Qualifikationsziele:	Kenntnisse - Aufbau der Werkstoffe unterschiedlicher Werkstoffklassen - Zusammenhang Aufbau - mechanische Eigenschaften - Werkstoffprüfverfahren für Kunststoffe - Kenntnis von Zusatzstoffen in Kunststoffen - Anwendungsbezogene Grundlagen der Chemie - Kenntnisse der wichtigsten Recyclingverfahren für Kunststoffe - Grundlegende Kenntnisse über Nachhaltigkeitsmodelle und Ressourcen-/THG-Bilanzierungsverfahren und deren Anwendung Fertigkeiten - Fertigung von Musterteilen im Press- und Extrusionsverfahren - Aufnahme und Auswertung von Spannungs-Dehnungsdiagrammen - Aufnahme und Auswertung von Härteeindrücken - Aufnahme und Auswertung von Schlibbildern und Bruchflächen - Ultraschalluntersuchungsverfahren - Einschätzung der Anwendungsbereiche der verschiedenen Werkstoffklassen Kompetenzen Die Studierenden haben nach einem erfolgreichen Abschluss des Moduls ein fundiertes fachliches Wissen zu den Grundlagen der Materialkunde sowie einen Überblick über die unterschiedlichen Werkstoffklassen einschließlich der biobasierten Werkstoffe und die Methoden zur Auswahl von Werkstoffen. Sie können eine Bewertung von technischen Datenblättern und Sicherheitsdatenblättern durchführen.		
Inhalte:	Synthese- und biobasierte Werkstoffe - Natürliche und synthetische Polymere (letztere sind Kunststoffe) und Fasern - Molekularer Aufbau, Gewinnung/Herstellung Aufbereitung zur technischen Nutzung - Physikalische/chemische Eigenschaften - Additive in polymeren Werkstoffen (technische und physiologische Aspekte) - Hybride Materialien - Werkstoffe für die additive Fertigung - Werkstoffprüfung - Technische Maßnahmen zur Reduzierung von Mikroplastik Trennung und Recycling - Etablierte Verwertungskonzepte für Leichtstoffe - Trennprozesse für hybride Strukturen - Verfahrenstechnische Teilaufbereitung - Technisches Datenblatt/Sicherheitsdatenblatt/rechtliche Aspekte Nachhaltigkeit und Bilanzierungsverfahren - Grundlagen Nachhaltigkeitsmodelle und Nachhaltigkeitsanalysen, MIPS, ökologischer Rucksack von Werkstoffen - Anwendung von Bilanzierungsverfahren Energie-/Ressourcenverbräuche, Treibhausgas-Emissionen - Lebenszyklusanalyse (LCA-Bewertung) am Beispiel einer LCA-Software, - Einführung Energie-/Umwelt-/Nachhaltigkeitsmanagementsysteme - Anwendungsbeispiele nachhaltige Werkstoffe (Polymere), nachhaltige Baustoffe, nachhaltige Energiesysteme		
Verwendbarkeit des Moduls:	Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge		
Teilnahmevoraussetzungen:	Vorrückbedingungen gemäß SPO		
Prüfungsformen:	Klausur, Ausarbeitungen		
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:	Bestandene Klausur Praktika: Mit Erfolg bewertete Ausarbeitungen		
Häufigkeit des Angebots:	Mindestens einmal pro Jahr		
Modulbeauftragte(r):	Prof. Dr.-Ing. Fischer		
Literatur:	Werkstofftechnik: Grellmann, W.; Seidler, S.: Kunststoffprüfung Hanser Verlag, 3.Auflage, 2015 Maier, R.D.; Schiller, M.: Handbuch Kunststoff Additive Hanser Verlag, 4.Auflage 2016 Endres, H.J.; Siebert-Raths, A.; Technische Biopolymere, Hanser Verlag 2009 Askland, D. R.: Materialwissenschaften, Grundlagen. Übungen. Lösungen, Spektrum Akademischer Verlag GmbH Heidelberg, Berlin, Oxford, 1996 Ashby, M.F. und Jones, D.R.H.: Werkstoffe 1: Eigenschaften, Mechanismen und Anwendungen, Elsevier GmbH, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2006 Seidel, W.: Werkstofftechnik, Carl Hanser Verlag, München, 1993 Hornbogen, E.: Werkstoffe, Springer- Verlag, Berlin Bundesregierung Deutschland (2018): Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie, Aktualisierung 2018 Olah, George A./Goeppert, Alain/Prakash, G. K. Surya (2018): Beyond Oil and Gas: The Methanol Economy, 3. Aufl., Weinheim: Wiley-VCH, 2018 Klöpper, W. (2014): Life cycle assessment (LCA), Weinheim: Wiley-VCH		

M/A/AF208, 603: Studium Generale			
Kennnummer: M/A/AF 208 M/A/AF 603	Leistungspunkte: 6 ECTS Kontaktzeit: 6 SWS (90 h) Workload (Kontaktzeit und Selbststudium): 180 h	Studienplansemester: 1. Sem. 2. Sem. 6. Sem.	Dauer: 1 Sem.
Lehrveranstaltungen:	- Studium Generale I (1. Sem., 2 SWS, Workload 60 h) - Studium Generale II (2. Sem., 2 SWS, Workload 60 h) - Studium Generale III (6. Sem., 2 SWS, Workload 60 h) Ein Teilmodul ist aus dem Bereich der bildenden englischen Sprache zu erbringen. Mögliche Teilmodule sind dem Modulhandbuch des Studium Generale zu entnehmen.		
Lehrformen:	Siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan mit Modulhandbuch für das Modul Studium Generale		
Qualifikationsziele:	Orientierungswissen: - Studierende wissen, dass das Verstehen von Menschen und ihrer Lebenslagen eine ganzheitliche Sicht auf Menschen erfordert. - Studierende wissen, dass Ästhetik und Kultur einen grundlegenden Einfluss auf Menschen und menschliches Verhalten haben. - Studierende begreifen ihr Studium über die fachliche Ausbildung hinaus als Gelegenheit zur umfassenden Persönlichkeitsbildung. - Studierende lernen die Bedeutung transdisziplinärer wissenschaftlicher Perspektiven. - Die Studierenden lernen die Bedeutung von Fremdsprachenerwerb für die eigene Persönlichkeitsentwicklung und fachliche Horzonterweiterung. - Die Studierenden entwickeln einen reflektierten ganzheitlichen Bildungsbegriff. - Sie wissen um die sozialetischen und wissenschaftsethischen Implikationen fachspezifischen Handelns. - Sie kennen ihre zivilgesellschaftliche Verantwortung und können verantwortlich mit ihrem fachspezifischen Wissen umgehen und dies reflektieren. Anwendungswissen: - Studierende können ihre eigenen kreativ-musischen Gestaltungskompetenzen ausprobieren und sich neue aneignen. - Sie können Grundsätze des wissenschaftlichen Arbeitens anwenden. - Sie können ihre eigene Kreativität und die ihrer Mitstudierenden wahrnehmen und in der Gruppe reflektieren und analysieren. - Studierende können ihre erworbenen Qualifikationen für einen trans- und interdisziplinären Dialog nutzen.		
Inhalte:	Das Modul repräsentiert das an der Hochschule mit dem WS 2013/14 etablierte fakultätsübergreifende Studium Generale, das Bestandteil jeden Studiengangs der Hochschule Landshut ist. Es umfasst fakultätsübergreifende Lehrangebote, die durch ihre transdisziplinäre Ausrichtung zu allgemeinwissenschaftlichen Bildungsprozessen und zur Persönlichkeitsbildung beitragen sollen.		
Verwendbarkeit des Moduls:	Das Modul greift die Anforderungen der Praxis nach Persönlichkeitsbildung und systemisches und interdisziplinäres Denken und Verstehen auf und verbindet sie mit Selbsterfahrungsgehalten, Methoden- und Anwendungswissen. Die aus einem breiten fachlich-disziplinären Angebot unter Einschluss des Lehrangebots des Sprachenzentrums zu wählenden Veranstaltungen bieten die Möglichkeit des interdisziplinären Austauschs und einer fächerübergreifenden Vernetzung unter den Studierenden.		
Teilnahmevoraussetzungen:	Vorrückbedingungen gemäß SPO		
Prüfungsformen:	Siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan mit Modulhandbuch für das Modul Studium Generale		
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:	Siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan mit Modulhandbuch für das Modul Studium Generale		
Häufigkeit des Angebots:	Mindestens einmal pro Jahr		
Modulbeauftragte(r):	Siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan mit Modulhandbuch für das Modul Studium Generale		
Literatur:	Siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan mit Modulhandbuch für das Modul Studium Generale		

M/A/AF209: Festigkeitslehre			
Kennnummer: M/A/AF209	Leistungspunkte: 8 ECTS Kontaktzeit: 6 SWS (90 h) Workload (Kontaktzeit und Selbststudium): 240 h	Studienplansemester: 2. Sem. 3. Sem.	Dauer: 2 Sem.
Lehrveranstaltungen:	Festigkeitslehre (2. Sem., 2 SWS, Workload 90 h; 3. Sem., 4 SWS, Workload 150h)		
Lehrformen:	Seminaristischer Unterricht, Aufgabenbeispiele, Demonstrationen, Vorlesungsanteile		
Qualifikationsziele:	Kenntnisse - Beanspruchung im Bauteil bei Zug, Druck, Biegung oder Torsion im Rahmen der Theorie der ersten Ordnung - Anwendungsgrenzen der jeweiligen Lösungsverfahren - Grundlagen des Festigkeitsnachweises (statisch und dauerhaft) Fertigkeiten - Zerlegung zusammengesetzter Beanspruchung in die Grundbelastungsarten - Bestimmung der Beanspruchung in Bauteilen - Auswahl der passenden Festigkeitshypothese - Durchführung des Festigkeitsnachweises Kompetenzen Das Verständnis der elementaren Prinzipien der Festigkeitslehre und ihrer Methoden bereitet auf die selbstständige und kritische Anwendung rechnerbasierter Verfahren vor. Die Studierenden sind in der Lage, die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten im betrieblichen Alltag z.B. in Form eines Festigkeitsnachweises für Bauteile und Strukturen selbstständig anzuwenden.		
Inhalte:	Elastostatik (Festigkeit, Steifigkeit, Stabilität) einfacher Tragwerkselemente (Stab, Balken, dünnwandige offene und geschlossene Profile) bei elementaren Lastfällen (Zug, Druck, Biegung, Torsion), zusammengesetzte Beanspruchung, statisch unbestimmte Tragwerke, Festigkeitshypothesen, Auslegungsstrategien und Sicherheitsbetrachtungen		
Verwendbarkeit des Moduls:	Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge		
Teilnahmevoraussetzungen:	Vorrückbedingungen gemäß SPO		
Prüfungsformen:	Klausur		
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:	Bestandene Klausur		
Häufigkeit des Angebots:	Mindestens einmal pro Jahr		
Modulbeauftragte(r):	Prof. Dr.-Ing. Klaus		
Literatur:	- Gross, Hauger, Schnell, Schröder, Technische Mechanik 2: Elastostatik, Springer - Holzmann, Meyer, Schumpich, Technische Mechanik Band 3: Festigkeitslehre, Teubner - Issler, Ruoff, Häfele, Festigkeitslehre - Grundlagen, Springer - Motz, Cronrath, TM-Übungsbuch, Harri Deutsch		

M/A/AF210: Grundlagen Fertigungstechnik			
Kennnummer: M/A/AF210	Leistungspunkte: 6 ECTS Kontaktzeit: 6 SWS (90 h) Workload (Kontaktzeit und Selbststudium): 150 h	Studienplansemester: 2. Sem.	Dauer: 1 Sem.
Lehrveranstaltungen:	Grundlagen Fertigungstechnik (4 SWS, Workload 120 h) Praktikum (2 SWS, Workload 30 h)		
Lehrformen:	Seminaristischer Unterricht, Vorlesungsanteile, Praktikum		
Qualifikationsziele:	Kenntnisse Die Teilnehmer lernen ausgewählte Verfahren aller Hauptgruppen von Fertigungsverfahren (Urformen, Umformen, Trennen, Fügen, Beschichten, Stoffeigenschaften Ändern) kennen sowie deren maßgeblichen Stellgrößen auf Produktanforderungen Fertigkeiten An exemplarisch ausgesuchten Verfahren lernen die Studierenden grundsätzliche Möglichkeiten zur technischen Auslegung von Fertigungsverfahren inklusive mathematischer Zusammenhänge praxisrelevanter Modelle (etwa Schneidkräfte). Die Studierenden lernen so, Prozesse übersichtlich auszulegen und Optimierungsansätze zu erkennen. Kompetenzen Probleme und Herausforderungen des kostenoptimierten Einsatzes von Fertigungsverfahren in der Praxis sind verstanden. Ansätze zur Ursachenfindung von Problemen sowie die Generierung von Optimierungs- und Lösungsmöglichkeiten sollen von den Studierenden verstanden werden.		
Inhalte:	Spanlose Fertigungsverfahren - Grundlagen der Werkstofftechnik und -mechanik - Dreiachsiger Spannungszustand, Hauptnormalspannungsrichtungen - Berechnung von Schubspannungen mit dem Mohr'schen Spannungskreis - Fließkurvenbestimmung aus dem Zugversuch der Metalle - Im Inneren des Werkstücks - Schmelzen und Kristallisation (z.B. Gießen, Schweißen) - Diffusionsvorgänge (z.B. Löten, Sintern, Auslagern, Härten) - Plastisches Fließen für Umformvorgänge (z.B. Tiefziehen, Strangpressen, Schmieden) - Außen am Werkstück - Tribologie und Schmierung (z.B. Tiefziehen, Walzen) - Oxidation (z.B. Eloxieren, Passivierung Edelstahl) - Oberflächenenergiegedichte und Benetzung (z.B. Lackieren, Kleben, Fasertränkung, Schweißen) - Physikalische Wechselwirkungskräfte (z.B. Kapillarität, Adhäsion) - Chemische Vernetzungsreaktionen (z.B. Kleben, Faserverbundfertigung, Lackieren) - Strahlung (z.B. UV-Härtung, Aktivierung von Thermoplasten, Laserreinigen, Schweißen) - Plasma (z.B. Oberflächenaktivierung) Spanende Fertigungsverfahren - Grundlagen der Spanung mit geometrisch bestimmten und unbestimmten - Schneiden - Schneidstoffe - Verschleiß - Bearbeitungskräfte und -leistung - Kühlschmierstoffe, Trockenbearbeitung - Oberflächengüte beim Zerspanen - Verfahren: Drehen, Fräsen, Bohren, Sägen, Schleifen Praktikum - Sicherheitsregeln in der mechanischen Fertigung - Auswahl von geeigneten Fertigungsverfahren anhand vorgegebener Zeichnung - Auswahl von geeigneten Werkzeugen - Fertigung von Bauteilen mit spanlosen und spanenden Verfahren - Qualitätsprüfung von selbst- und fremdgefertigten Bauteilen		
Verwendbarkeit des Moduls:	Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge		
Teilnahmevoraussetzungen:	Vorrückbedingungen gemäß SPO		
Prüfungsformen:	Klausur, praktische Prüfung		
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:	Bestandene Klausur Praktikum: Mit Erfolg bewertete praktische Prüfung		
Häufigkeit des Angebots:	Mindestens einmal pro Jahr		
Modulbeauftragte(r):	Schwürzinger		
Literatur:	- Fritz, H.; Schulze, G. (Hrsg.): Fertigungstechnik, 10. Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 2012. - Westkämper, E.; Warnecke, H.-J.: Einführung in die Fertigungstechnik, 8. Auflage, Berlin: Springer-Verlag 2010		

M/A/AF211: Maschinenelemente I und CAD-Praktikum I			
Kennnummer: M/A/AF211	Leistungspunkte: 5 ECTS Kontaktzeit: 5 SWS (75 h) Workload (Kontaktzeit und Selbststudium): 150 h	Studienplansemester: 2. Sem.	Dauer: 1 Sem.
Lehrveranstaltungen:		- M/A/AF211-1 Maschinenelemente I (3 SWS, Workload 90h) - M/A/AF211-2 CAD-Praktikum I (2 SWS, Workload 60h)	
Lehrformen:		Seminaristischer Unterricht, Vorlesungsanteile, Aufgaben- und Fallbeispiele, Praktikum	
Qualifikationsziele:		Maschinenelemente I: Kenntnisse Grundlagen der Maschinenelemente in Theorie und Anwendung Fertigkeiten Anwendung der theoretischen Zusammenhänge auf technische Fragestellungen Kompetenzen Studierende sind in der Lage, Maschinenelemente auszuwählen, zu dimensionieren, (zu konstruieren) und die erforderlichen Nachweise zu führen CAD-Praktikum I: Kenntnisse Handhabung eines parametrischen und historienbasierten CAD-Systems Fertigkeiten Strukturiertes und ingenieurmäßiges Vorgehen zum Erstellen von CAD-Modellen von Einzelteilen Kompetenzen Studierende sind in der Lage, ein CAD-System effizient zur Erstellung von komplexen Bauteilen mittels Solid Modelling einzusetzen, sowie 2D-Zeichnungsableitungen von Fertigungszeichnungen zu erstellen	
Inhalte:		Maschinenelemente I: Festigkeitsnachweis; Tribologie; Verbindungsarten (Kleben, Löten, Schweißen, Nieten, Schrauben, Bolzen, Welle/Nabe); Federn; Kupplungen; Wälzlager; Hydrodynamische Gleitlager; Dichtungen; Getriebe (Riemen-, Ketten-, Zahnradgetriebe) CAD-Praktikum I: Solid Modelling von prismatischen und rotationssymmetrischen Bauteilen, CAD-Sweep-Geometrien; Drawings (Erstellen von Fertigungszeichnungen)	
Verwendbarkeit des Moduls:		Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge	
Teilnahmevoraussetzungen:		Vorrückbedingungen gemäß SPO	
Prüfungsformen:		Maschinenelemente I: Klausur CAD-Praktikum I: Testat	
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:		Maschinenelemente I: Bestandene Klausur CAD-Praktikum I: bestanden Testat	
Häufigkeit des Angebots:		Mindestens einmal pro Jahr	
Modulbeauftragte(r):		Prof. Dr.-Ing. Köll	
Literatur:		Maschinenelemente I: - Roloff/Matek: Maschinenelemente; - Niemann, Winter, Höhn, Stahl: Maschinenelemente Band 1 - Niemann, Winter: Maschinenelemente Band 2 und 3 CAD-Praktikum I: - Wyndorps, P., 3D-Konstruktion mit CREO Parametric, Europa Verlag - Vogel, M., Ebel, T., Creo Parametric und Creo Simulate, Hanser Verlag Weitere Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltung gegeben + Manuskripte	

M/A/AF312: Maschinenelemente II und CAD-Praktikum II			
Kennnummer: M/A/AF312	Leistungspunkte: 5 ECTS Kontaktzeit: 5 SWS (75 h) Workload (Kontaktzeit und Selbststudium): 150 h	Studienplansemester: 3. Sem.	Dauer: 1 Sem.
Lehrveranstaltungen:		- M/A/AF312-1 Maschinenelemente II (4 SWS, Workload 120h) - M/A/AF312-2 CAD-Praktikum II (1 SWS, Workload 30h)	
Lehrformen:		Seminaristischer Unterricht, Vorlesungsanteile, Aufgaben- und Fallbeispiele, Praktikum	
Qualifikationsziele:		Maschinenelemente II: Kenntnisse Grundlagen der Maschinenelemente in Theorie und Anwendung Fertigkeiten Anwendung der theoretischen Zusammenhänge auf technische Fragestellungen; Konstruktive Gestaltung von Baugruppen und Maschinen Kompetenzen Studierende sind in der Lage, für die konstruktive Gestaltung von technischen Systemen geeignete Maschinenelemente auszuwählen, zu dimensionieren, detailliert zu integrieren und die erforderlichen Nachweise zu führen CAD-Praktikum II: Kenntnisse Handhabung eines parametrischen und historienbasierten CAD-Systems zur Erstellung von Baugruppen Fertigkeiten Strukturiertes und ingenieurmäßiges Vorgehen zum Erstellen von Baugruppen mit einem CAD-System Kompetenzen Studierende sind in der Lage, ein CAD-System effizient zur Erstellung von komplexen Baugruppen, bei denen die Einzelteile statisch oder beweglich verbunden sind, zu nutzen, sowie 2D-Zeichnungsableitungen von Baugruppen zu erstellen	
Inhalte:		Maschinenelemente II: Festigkeitsnachweis; Tribologie; Verbindungsarten (Kleben, Löten, Schweißen, Nieten, Schrauben, Bolzen, Welle/Nabe); Federn; Kupplungen; Wälzlager; Hydrodynamische Gleitlager; Dichtungen; Getriebe (Riemen-, Ketten-, Zahnradgetriebe); Konstruktive Gestaltung, Dimensionierung, Berechnung und normgerechte Darstellung von Maschinenelementen und Maschinenteilen in funktionellen Baugruppen und kompletten Aggregaten CAD-Praktikum II: Assemblies, Drawings von Assemblies, Skelett-Technik, Unterbaugruppenteknik	
Verwendbarkeit des Moduls:		Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge	
Teilnahmevoraussetzungen:		Vorrückbedingungen gemäß SPO	
Prüfungsformen:		Maschinenelemente II: Klausur CAD-Praktikum II: Ausarbeitung, 1 CAD-Modell	
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:		Maschinenelemente II: Bestandene Klausur CAD-Praktikum II: bestandene Ausarbeitung	
Häufigkeit des Angebots:		Mindestens einmal pro Jahr	
Modulbeauftragte(r):		Prof. Dr.-Ing. Köll	
Literatur:		Maschinenelemente II: - Roloff/Matek: Maschinenelemente; - Niemann, Winter, Höhn, Stahl: Maschinenelemente Band 1 - Niemann, Winter: Maschinenelemente Band 2 und 3 CAD-Praktikum II: - Wyndorps, P., 3D-Konstruktion mit CREO Parametric, Europa Verlag - Vogel, M., Ebel, T., Creo Parametric und Creo Simulate, Hanser Verlag Weitere Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltung gegeben + Manuskripte	

M/A/AF313: Grundlagen Elektrotechnik und Elektronik			
Kennnummer: M/A/AF313	Leistungspunkte: 5 ECTS Kontaktzeit: 4 SWS (60 h) Workload (Kontaktzeit und Selbststudium): 150 h	Studienplansemester: 3. Sem.	Dauer: 1 Sem.
Lehrveranstaltungen:	- Grundlagen Elektrotechnik (2 SWS, Workload 90 h) - Elektronik (2 SWS, Workload 60 h)		
Lehrformen:	Seminaristischer Unterricht		
Qualifikationsziele:	Kenntnisse - Gesetze der Elektrotechnik (Ohmsches Gesetz, Kirchhoffsche Gesetze, Coulomb-Gesetz, Ampèresche Gesetz, Induktionsgesetz, etc.) - Anwendungsbezogene Grundlagen der Elektrotechnik (für Gleich- und Wechselstrom) - Kennlinien von Zweipolen und grafische Bestimmung von Arbeitspunkten - Schaltsymbole grundlegender Bauelemente - Existenz von Grenzwerten (Safe Operating Area, Thermischer Widerstand) - Eigenschaften wichtiger Halbleiterbauelemente (Diode, MOSFET, Operationsverstärker (OPV)) - Grundsaltungen der Elektronik (Gleichrichter, Glättung, MOSFET als Schalter, Logikgatter, OPV-Grundsaltungen) - Aspekte der Wandlung zwischen analogen und digitalen Signalen - Grundlagen und einfache Schaltungen der Digitaltechnik Fertigkeiten - Anwendung der Kenntnisse und Gesetzmäßigkeiten an Praxisbeispielen - Analysieren und Zeichnen einfacher Schaltungen - Umgang mit Formeln, Berechnungsmethoden und Datenblättern aus der Ingenieurpraxis Kompetenzen Die Studierenden sind vertraut mit den Konzepten der Elektrotechnik und können diese in der späteren Ingenieurspraxis bei elektrotechnischen Aspekten ihrer Aufgabenstellungen eigenverantwortlich einsetzen.		
Inhalte:	Grundlagen Elektrotechnik: Gleichstrom, Wechselstrom, Elektrisches Feld, Magnetisches Feld Elektronik: Grenzwert, Diode, Optoelektronik (LED, Fotodiode, Solarzelle), Gleichrichterschaltungen, Leistungstransistor, Operationsverstärker, Analog-Digital- und Digital-Analog-Wandler, Digitalschaltungen		
Verwendbarkeit des Moduls:	Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge		
Teilnahmevoraussetzungen:	Vorrückbedingungen gemäß SPO		
Prüfungsformen:	Klausur		
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:	Bestandene Klausur		
Häufigkeit des Angebots:	Mindestens einmal pro Jahr		
Modulbeauftragte(r):	Prof. Dr.-Ing. Englmaier		
Literatur:	Begleitende Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben. Die jeweilige aktuelle Auflage von: - Felleisen, Michael: Elektrotechnik für Dummies, Wiley Verlag - Hagmann, Gert: Grundlagen der Elektrotechnik, Aula Verlag - Nerreter, Wolfgang: Grundlagen der Elektrotechnik, Hanser Verlag		

M/A/AF314: Versuchstechnik und Sensorik mit Praktikum			
Kennnummer: M/A/AF314	Leistungspunkte: 5 ECTS Kontaktzeit: 4 SWS (60 h) Workload (Kontaktzeit und Selbststudium): 150 h	Studienplansemester: 3. Sem.	Dauer: 1 Sem.
Lehrveranstaltungen:	- Versuchstechnik und Sensorik (2 SWS, Workload 90 h) - Praktikum Versuchstechnik (2 SWS, Workload 60 h)		
Lehrformen:	Seminaristischer Unterricht, Praktikum		
Qualifikationsziele:	Kenntnisse: Die Studierenden kennen die physikalischen Grundlagen sowie die Funktionsprinzipien und Herstellungstechnologien unterschiedlicher praxisrelevanter optischer Sensoren, sowie von Sensoren z.B. zur Temperatur-, Kraft-, Druck-, Abstands- und Strahlungsmessung. Fertigkeiten: Die Studierenden sind in der Lage, sich zu einem vorliegenden Sensor Informationen zu verschaffen und auch englischsprachige Datenblätter zu verstehen. Bei mess- und sensortechnischen Problemstellungen können sie verschiedene Lösungsansätze vergleichen und die jeweils technisch und wirtschaftlich beste Lösung auswählen. Kompetenzen: Die Studierenden können die Eigenschaften eines Sensors experimentell überprüfen und die Ergebnisse einer Messreihe zusammenfassen und präsentieren.		
Inhalte:	Sensorik: Physikalische Grundlagen in Optik, Akustik, Elektrizität und Magnetismus. Funktionsprinzipien unterschiedlicher Sensoren und deren Anwendungsbereiche. Praktikum Versuchstechnik: Grundlagen des Umgangs mit technischen Geräten zur Aufnahme und Analyse physikalischer Messungen in Mechanik, Optik, Akustik, Elektrizität und Magnetismus. Grundbegriffe der Messtechnik, Messdatenerfassung, Messunsicherheiten und Datenanalyse.		
Verwendbarkeit des Moduls:	Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge		
Teilnahmevoraussetzungen:	Vorrückbedingungen gemäß SPO		
Prüfungsformen:	Klausur, Ausarbeitungen		
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:	Bestandene Klausur Praktikum: Mit Erfolg bewertete Ausarbeitungen		
Häufigkeit des Angebots:	Mindestens einmal pro Jahr		
Modulbeauftragte(r):	Prof. Dr. rer. nat. Höling		
Literatur:	- Herbert Bernstein, Messelektronik und Sensoren - Grundlagen der Messtechnik, Sensoren, analoge und digitale Signalverarbeitung, Springer 2014 - Martin Löffler-Mang, Optische Sensorik - Lasertechnik, Experimente, Light Barriers Springer 2012 - Ekbert Hering, Gert Schönfelder Hrsg., Sensoren in Wissenschaft und Technik, Funktionsweise und Einsatzgebiete, 2. Auflage, Springer 2018		

M/A/AF315: Strömungsmechanik			
Kennnummer: M/A/AF315	Leistungspunkte: 5 ECTS Kontaktzeit: 3 SWS (45 h) Workload (Kontaktzeit und Selbststudium): 150 h	Studienplansemester: 3. Sem.	Dauer: 1 Sem.
Lehrveranstaltungen:	Strömungsmechanik		
Lehrformen:	Seminaristischer Unterricht, Aufgabenbeispiele, Demonstrationen		
Qualifikationsziele:	Kenntnisse Grundlagen der Strömungsmechanik in Theorie und Anwendung Fertigkeiten Anwendung der theoretischen Zusammenhänge der Strömungsmechanik auf technische Fragestellungen Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten im betrieblichen Alltag auch an verantwortlicher Stelle anzuwenden.		
Inhalte:	Hydrostatik, Hydrodynamik, Strömungszustände, Rohrströmung, Energieprinzipien, Impuls- und Drallsatz		
Verwendbarkeit des Moduls:	Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge		
Teilnahmevoraussetzungen:	Vorrückbedingungen gemäß SPO		
Prüfungsformen:	Klausur		
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:	Bestandene Klausur		
Häufigkeit des Angebots:	Mindestens einmal pro Jahr		
Modulbeauftragte(r):	Prof. Dr.-Ing. Holbein		
Literatur:	Aktuelle Auflage des Skriptes des Dozenten		

M/A/AF316: Grundlagen des Programmierens mit Praktikum			
Kennnummer: M/A/N/AF316	Leistungspunkte: 5 ECTS Kontaktzeit: 4 SWS (60 h) Workload (Kontaktzeit und Selbststudium): 150 h	Studienplansemester: 3. Sem.	Dauer: 1 Sem.
Lehrveranstaltungen:		- Grundlagen des Programmierens (2 SWS, Workload 90 h) - Praktikum Grundlagen Programmieren (2 SWS, Workload 60 h)	
Lehrformen:		Vorlesung, seminaristischer Unterricht, Aufgabenbeispiele, Praktikum	
Qualifikationsziele:		Kenntnisse - Überblick über die Themenfelder der Ingenieurinformatik - Bedeutung der Ingenieurinformatik für den Maschinenbau - Grundlegende, praktische und theoretische Programmierkenntnisse mit einer höheren Programmiersprache Fertigkeiten: Anwendung grundlegender Techniken der Informatik auf Problemstellungen aus dem Bereich des Ingenieurwesens. Eigenständiges Erstellen von Software für die Modellierung einfacher Maschinenbau-typischer Anwendungen Kompetenzen Die Teilnehmer können die im Berufsalltag eines Ingenieurs auftretenden Programmieraufgaben bewältigen. Sie erlernen in der Industrie produktiv genutzte Programmiersprachen. Sie erkennen die Bedeutung und die Einsatzmöglichkeiten von Computern für ingenieurtechnische Anwendungen. Sie sind in der Lage, sich in neue Bereiche selbständig einzuarbeiten und ihr Wissen langfristig auf Stand zu halten.	
Inhalte:		- Technische und theoretische Grundlagen: Rechnerarchitekturen, Aussagenlogik, Boolesche Algebra, Zahlensysteme - Programmiersprachen: Formale Sprachen, Arten, Grundprinzipien, Programmierparadigmen - Entwicklungsumgebungen - Imperative Programmierung: Sprachelemente, strukturierte Programmierung am Beispiel einer imperativen Programmiersprache - Algorithmen: Pseudocode, Komplexität, Implementierung in einer imperativen Programmiersprache - Objektorientierte Programmierung: Prinzipien, Modellierung, Objektorientierte Programmierung am Beispiel einer objektorientierten Programmiersprache - GUI-Programmierung - Numerikanwendungen - Embedded Systems und Microcontroller	
Verwendbarkeit des Moduls:		Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge	
Teilnahmevoraussetzungen:		Vorrückbedingungen gemäß SPO	
Prüfungsformen:		Klausur, Ausarbeitung mit Prädikat (10-15 Seiten)	
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:		Bestandene Klausur, mit Erfolg bewertete Ausarbeitung	
Häufigkeit des Angebots:		Mindestens einmal pro Jahr	
Modulbeauftragte(r):		Prof. Dr. rer. nat. Gubanka	
Literatur:		- Brian W. Kernighan, Dennis M. Ritchie, The C Programming Language, Prentice Hall - U. Stein, Programmieren mit Matlab, Hanser - M. Lutz, Learning Python, O'Reilly - B. Stroustrup, The C++ Programming Language, Addison Wesley - J. Bloch, Effective Java, Addison-Wesley - Gumm, Sommer, Einführung in die Informatik, Oldenbourg Verlag - Cormen et al., Introduction to Algorithms, MIT Press - M. Kofler, Raspberry Pi: Das umfassende Handbuch, Rheinwerk Computing - C. Kühnel, Arduino: Das umfassende Handbuch, Rheinwerk Computing	

M/A/AF417: Technische Thermodynamik			
Kennnummer: M/A/AF417	Leistungspunkte: 7 ECTS Kontaktzeit: 6 SWS (90 h) Workload (Kontaktzeit und Selbststudium): 210 h	Studienplansemester: 4. Sem.	Dauer: 1 Sem.
Lehrveranstaltungen:	Technische Thermodynamik		
Lehrformen:	Seminaristischer Unterricht, Aufgabenbeispiele		
Qualifikationsziele:	Kenntnisse Grundlagen der Technischen Thermodynamik in Theorie und Anwendung Fertigkeiten Anwendung der theoretischen Zusammenhänge auf technische Fragestellungen. Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten im betrieblichen Alltag auch an verantwortlicher Stelle anzuwenden.		
Inhalte:	Thermodynamische Prozess- und Zustandsgrößen, Definition von Systemen, Systemgrenze und Umgebung, Hauptsätze der Thermodynamik, Wertigkeit der verschiedenen Energieformen, Wärmeübertragung (Wärmeleitung, Konvektion, Strahlung), Rechts- und linkslaufende Kreisprozesse, Konventionelle und alternative Kraftwerke		
Verwendbarkeit des Moduls:	Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge		
Teilnahmevoraussetzungen:	Vorrückbedingungen gemäß SPO		
Prüfungsformen:	Klausur		
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:	Bestandene Klausur		
Häufigkeit des Angebots:	Mindestens einmal pro Jahr		
Modulbeauftragte(r):	Prof. Dr.-Ing. Holbein		
Literatur:	Aktuelle Auflage des Skriptes des Dozenten		

M/A/AF418: Finite Elemente Methode (FEM) mit Praktikum

Kennnummer: M/A/AF418	Leistungspunkte: 5 ECTS Kontaktzeit: 4 SWS (60 h) Workload (Kontaktzeit und Selbststudium): 150 h	Studienplansemester: 4. Sem.	Dauer: 1 Sem.
Lehrveranstaltungen:	- FEM (2 SWS, Workload 90 h) - Praktikum FEM (2 SWS, Workload 60 h)		
Lehrformen:	Vorlesung, seminaristischer Unterricht, Aufgabenbeispiele		
Qualifikationsziele:	Kenntnisse Kenntnisse über die Grundlagen der Methode der Finiten Elemente Fertigkeiten Strukturiertes und ingenieurmäßiges Vorgehen bei der Durchführung von einfachen FEM-Berechnungen Kompetenzen Die Teilnehmer erkennen Strukturmekanische Problemstellungen, können hierfür Lösungswege formulieren, die Berechnungsmethode der Finiten Elemente hierauf anwenden sowie die Ergebnisse überprüfen und interpretieren.		
Inhalte:	Überblick zu CAE, Einführung in FEM, Bedienung eines CAE-Programmsystems, Lösen von einfachen Berechnungsaufgaben unter Verwendung von einem CAE-Werkzeug (z.B. Festigkeitsprobleme aus dem Bereich Statik oder der thermischen Beanspruchung), Kenntnisse über die Grundlagen der eingesetzten Verfahren.		
Verwendbarkeit des Moduls:	Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge		
Teilnahmevoraussetzungen:	Vorrückbedingungen gemäß SPO		
Prüfungsformen:	Klausur, Ausarbeitung mit Prädikat (10-15 Seiten)		
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:	Bestandene Klausur, mit Erfolg bewertete Ausarbeitung		
Häufigkeit des Angebots:	Mindestens einmal pro Jahr		
Modulbeauftragte(r):	Prof. Dr.-Ing. Maurer		
Literatur:	- Bathe, K.J., Finite Element Procedures, Prentice-Hall, Englewood Cliffs - Kein, B., FEM - Grundlagen und Anwendungen der Finite-Element-Methode, Vieweg Verlag - Steinbuch, R., Finite Elemente - Ein Einstieg, Springer Verlag - Wissmann, J., Sarnes, K.-D., Finite Elemente in der Strukturmekanik, Springer Verlag		

M/A/AF419: Steuerungs- und Regelungstechnik			
Kennnummer: M/A/AF419	Leistungspunkte: 5 ECTS Kontaktzeit: 4 SWS (60 h) Workload (Kontaktzeit und Selbststudium): 150 h	Studienplansemester: 4. Sem.	Dauer: 1 Sem.
Lehrveranstaltungen:	Steuerungs- und Regelungstechnik		
Lehrformen:	Seminaristischer Unterricht, Aufgabenbeispiele		
Qualifikationsziele:	Kenntnisse - Unterschiede zwischen Steuerung und Regelung - Beschreibung technischer Systeme durch math. Gleichungen und Übertragungsglieder - Lineare Grundübertragungsglieder Fertigkeiten - Aufstellen von Differentialgleichungen und Durchführung der Laplace-Transformation - Berechnung von Übertragungsfunktionen - Verknüpfung von Regelkreisgliedern zu einem Gesamtübertragungsglied - Analyse von Übertragungsgliedern im Zeit- und im Frequenzbereich - Beurteilung der Stabilität - Beurteilung des Führungs- und des Störverhaltens von Regelkreisen - Entwurf von PID-Reglern (Struktur und Parametrisierung) Kompetenzen Die Teilnehmenden sollen befähigt werden, Problemstellungen der Steuerungs- und Regelungstechnik aus verschiedenen Anwendungsbereichen zu bearbeiten sowie alternative Lösungsansätze vorzuschlagen.		
Inhalte:	Steuerungstechnik: Überblick, verbindungsprogrammierte und speicherprogrammierte Steuerung. Regelungstechnik: Modellierung technischer Systeme durch Differentialgleichungen, Laplace-Transformation, Übertragungsfunktion, Verknüpfung von Übertragungsgliedern, Frequenzgang, Ortskurve, Bodediagramm, Darstellung von regeltechnischen Strukturen, Stabilitätskriterien, Synthese und Analyse von Regelkreisen.		
Verwendbarkeit des Moduls:	Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge		
Teilnahmevoraussetzungen:	Vorrückbedingungen gemäß SPO		
Prüfungsformen:	Klausur		
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:	Bestandene Klausur		
Häufigkeit des Angebots:	Mindestens einmal pro Jahr		
Modulbeauftragte(r):	Prof. Dr.-Ing. Jautze		
Literatur:	Wellenreuther, Zastrow, Automatisieren mit SPS - Übersichten und Übungsaufgaben, Vieweg Tieste, Romber, Keine Panik vor Regelungstechnik! Erfolg und Spaß im Mystery-Fach des Ingenieurstudiums, Vieweg Reuter, Zacher, Regelungstechnik für Ingenieure - Analyse, Simulation und Entwurf von Regelkreisen, Vieweg		

M/A/AF420: Konstruktion II und CAx-Praktikum			
Kennnummer: M/A/AF420	Leistungspunkte: 5 ECTS Kontaktzeit: 4 SWS (60 h) Workload (Kontaktzeit und Selbststudium): 150 h	Studienplansemester: 4. Sem.	Dauer: 1 Sem.
Lehrveranstaltungen:	- M/A/N/AF420-1 Konstruktion II (2 SWS, Workload 90h) - M/A/N/AF420-2 CAx-Praktikum (2 SWS, Workload 60h)		
Lehrformen:	Seminaristischer Unterricht, Vorlesungsanteile, Aufgaben- und Fallbeispiele, Praktikum		
Qualifikationsziele:	Konstruktion II: Kenntnisse Methoden für das Entwickeln und Konstruieren in den Phasen Aufgabenklärung, Konzipieren und Entwerfen Fertigkeiten Anwendung von Methoden zur kraftflussgerechten, werkstoffgerechten, fertigungsgerechten, montagegerechten und kostengerechten Gestaltung Kompetenzen Studierende sind befähigt, Lösungen für konstruktive Aufgabenstellungen systematisch zu erarbeiten, zu bewerten und auszuwählen. Sie können Einzelteile, Baugruppen und Produkte mit den Mitteln des methodischen Konstruierens an Hand von praxisorientierten Aufgabenstellungen konstruieren. CAx-Praktikum: Kenntnisse - Einführung in den Terminus der CAx-Technologien - CAx-Prozessketten - Kennenlernen der Möglichkeiten des Rechnereinsatzes in der Konstruktion - Rechnergestützte Simulation Fertigkeiten - Rechnerunterstützte arithmetische und statistische Toleranzrechnung - Rechnerunterstützte geometrische Tolerierung von Bauteilen - Rechnerunterstütztes Konstruieren von Blechbiegeteilen - Rechnerunterstütztes Konstruieren von Gussteilen und Gussformen - Rechnerunterstütztes Konstruieren von Spritzgussteilen Kompetenzen Rechnereinsatz für die Lösung ingenieurtechnischer Aufgaben		
Inhalte:	Konstruktion II: Aufgabenklärung; Lösungssuche, -bewertung und -auswahl; Wirtschaftlichkeitsberechnung; Normreihen; kraftflussgerechte, werkstoffgerechte, fertigungsgerechte, montagegerechte und kostengerechte Konstruktion; methodisches Konstruieren; Einfluss Toleranzen; Baugruppengestaltung CAx-Praktikum: Praktische Anwendung verschiedener Simulationsmodule eines CAD-Systems in verschiedenen kleineren Projektaufgaben		
Verwendbarkeit des Moduls:	Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge		
Teilnahmevoraussetzungen:	Vorrückbedingungen gemäß SPO		
Prüfungsformen:	Konstruktion II: Klausur CAx-Praktikum: Ausarbeitung (drei benotete CAD-Modelle)		
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:	Bestandene Klausur; bestandene Ausarbeitung		
Häufigkeit des Angebots:	Mindestens einmal pro Jahr		
Modulbeauftragte(r):	N.N.		
Literatur:	Konstruktion II: Bender, B.; Gehricke, K. (Hrsg.): Pahl/Beitz Konstruktionslehre – Methoden und Anwendung erfolgreicher Produktentwicklung. Berlin: Springer Ehrlenspiel, K.; Meerkamm, H.: Integrierte Produktentwicklung – Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit. München: Hanser Weitere Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltung gegeben. CAx-Praktikum: Wolfram Stolz, Studienbuch CAD 1, Wissenschaftliche Genossenschaft Südwestfalen Wyndorps, P., 3D-Konstruktion mit CREO Parametric, Europa Verlag Weitere Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltung gegeben + Manuskripte		

M/A/AF421, 602: Ingenieurtechnisches Praktikum (d/e)*			
Kennnummer: M/A/AF421 M/A/AF602	Leistungspunkte: 6 ECTS Kontaktzeit: 4 SWS (60 h) Workload (Kontaktzeit und Selbststudium): 180 h	Studienplansemester: 4. Sem. 6. Sem.	Dauer: 2 Sem.
Lehrveranstaltungen:	Ingenieurtechnisches Praktikum I (4. Sem.: 2 SWS, Workload 90 h; Ingenieurtechnisches Praktikum II 6. Sem.: 2 SWS, Workload 90 h)		
Lehrformen:	Praktikum, Seminaristischer Unterricht		
Qualifikationsziele:	Kenntnisse - Je nach inhaltlicher Ausrichtung des angebotenen Praktikums werden technische Sachverhalte vertieft behandelt und so das erlangte theoretische Wissen untermauert. Fertigkeiten - Die Studierenden können durch die Anwendung, des im bisherigen Studienverlauf Erlernten, selbstständig Problemlösungen entwickeln. - Die Studierenden vertiefen und erweitern die Fähigkeit, Ergebnisse in einem technischen Bericht zusammenzufassen. Kompetenzen - Die Studierenden erwerben Kompetenzen, sich unter gegebenen Aufgabenstellungen in Kleingruppen selbst zu organisieren.		
Inhalte:	Lösen einer gegebenen Aufgabenstellung - Aufgabenstellung klären und präzisieren - Lösung erarbeiten - Lösung praktisch umsetzen Ergebnisse in einem Technischen Bericht zusammenfassen Die Praktika werden je nach Nachfrage in den diversen Laboren der Fakultät Maschinen- und Bauwesen angeboten.		
Verwendbarkeit des Moduls:	Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge		
Teilnahmevoraussetzungen:	Vorrückbedingungen gemäß SPO		
Prüfungsformen:	Ausarbeitung oder Portfolioprfung (Ausarbeitung, semesterbegleitender Vortrag)		
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:	Bestandene Ausarbeitung		
Häufigkeit des Angebots:	Mindestens einmal pro Jahr		
Modulbeauftragte(r):	Studiengangleiter		
Literatur:	-DIN ISO 690 -DIN 1421 -DIN 1422		

* mit Zustimmung des Dozierenden werden Projektarbeiten neben dem Angebot in deutscher Sprache auch in englischer Sprache angeboten. Nur bei ausreichender Teilnehmerzahl wird das englischsprachige Angebot realisiert.

AF423: Grundlagen der additiven Fertigung mit Praktikum

Kennnummer: AF422	Leistungspunkte: 5 ECTS Kontaktzeit: 4 SWS (60 h) Workload (Kontaktzeit und Selbststudium): 150 h	Studienplansemester: 4. Sem.	Dauer: 1 Sem.
Lehrveranstaltungen:	- Grundlagen der additiven Fertigung mit Praktikum		
Lehrformen:	Vorlesung, seminaristischer Unterricht, Aufgabenbeispiele, Praktika		
Qualifikationsziele:	Kenntnisse: Überblick über die wichtigsten additiven Fertigungsverfahren, eingesetzte Werkstoffe und 3D-druckgerechte Konstruktion. Aufbau von 3D-Druckern Vermittlung von Grundlagen des Scannen Fertigkeiten: Es soll der Weg vom CAD-Modell bis zum gedruckten Bauteil aufgezeigt und durchlaufen werden, um einen Einblick in diese Technologie zu bekommen. Durchlaufen der Prozesskette vom Scan über das CAD-Modell bis zum 3D-Druck Kompetenzen: Umfangreiches Fachwissen über die Additive Fertigung und tangierende Bereiche. CAD-Modelle für den 3D-Druck vorbereiten und drucken. Erstellen von 3D-druckgerechten CAD-Modellen. Montage eines 3D-Druckerbausatz und Inbetriebnahme im Laborpraktikum Handhabung verschiedener Scaneinrichtungen im Laborpraktikum		
Inhalte:	Vermittelt wird, neben dem Wissen über die verschiedenen additiven Fertigungsverfahren, das sogenannte „Additive Thingking“. Das bedeutet es werden die, spezifisch für die neuen Designfreiheiten der Additiven Fertigung und die sich daraus ergebenden Möglichkeiten vermittelt. Diese neuen Möglichkeiten des Bauteildesigns machen den Einsatz der Additiven Fertigung insbesondere auch für Anwendungen in der Schlüsseltechnologie Leichtbau sehr interessant. Grundlagen Lattice-Strukturen und Topologieoptimierung. Spezielle, aktuelle Entwicklungen im Bereich der additiven Fertigung zur Vermittlung des jeweils neusten Standes der Technik Scantechnologien, Handhabung von einfachen 3D-Druckern		
Verwendbarkeit des Moduls:	Verwendbar für alle vergleichbaren technischen Studiengänge		
Teilnahmevoraussetzungen:	Vorrückbedingungen gemäß SPO		
Prüfungsformen:	Klausur		
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:	Bestandene Klausur		
Häufigkeit des Angebots:	Mindestens einmal pro Jahr		
Modulbeauftragte(r):	Prof. Dr.-Ing. Babel		
Literatur:	- Vorlesungsmanuskripte - Additive Fertigungsverfahren; Berger U.; Hartmann A.; Schmid D. Europa Lehrmittel-Verlag, 1. Auflage 2013; - 3D-Drucken: Grundlagen und Anwendungen des Additive Manufacturing (AM), Gebhardt, A.; Kessler, J.; Thurn, L.; Hanser-Verlag, 2. Auflage 2016 - Entwicklung und Konstruktion für die Additive Fertigung; Christoph Klahn; Mirko Meboldt; (Hrsg.); Filippo Federico Fontana; Bastian Leutenecker-Twelsiek; Jasmin Jansen (Autor); Vogel Business Media GmbH & Co. KG, Würzburg 1. Auflage 2018. - Additive Manufacturing Technologies: Gibson, I.; Rosen, D.; Stucker, B.; Springer-Verlag, 2. Auflage 2015		

M/A/AF501: Praktisches Studiensemester			
Kennnummer: M/A/AF501	Leistungspunkte: 30 ECTS Kontaktzeit: 2 SWS (30 h) Workload (Kontaktzeit und Selbststudium): 900 h	Studienplansemester: 5. Sem.	Dauer: 1 Sem.
Lehrveranstaltungen:	- Studiensemester (Workload 780 h) - Praxisseminar (2 SWS, Workload 120 h)		
Lehrformen:	Seminar		
Qualifikationsziele:	Kenntnisse Je nach Einsatzbereich im Unternehmen lernen die Studierenden bestimmte Aufgaben und Methoden der ingenieurtechnischen Praxis kennen. Fertigkeiten Je nach Intensität der Einbindung in die Unternehmensaufgaben werden Methoden angewendet bzw. deren Anwendung beobachtet. Dies führt zu einer Erhöhung der zielgerichteten Anwendbarkeit im späteren Berufsleben. Kompetenzen Die Studierenden erhalten frühzeitig die Gelegenheit, das von Ihnen in anderen Modulen erworbene Wissen in der Ingenieurpraxis anzuwenden, zu verankern und zu vertiefen. Gleichzeitig lernen die Studierenden die betrieblichen Abläufe und Strukturen in einem Unternehmen sowie die Bedeutung der Teamarbeit, kennen und verbessern ihre Kooperations- und Kommunikationsfähigkeit. Die Studierenden sind weiterhin in der Lage, zielgruppengerechte Präsentationen, über die Aufgabe während des Betriebspraktikums und die in der Arbeit erzielten Resultate zu erstellen und zu halten.		
Inhalte:	- Grundlagen der Präsentationstechniken - Richtlinie der guten wissenschaftlichen Praxis - Referate der Studierenden über ihre Tätigkeit in den Betrieben		
Verwendbarkeit des Moduls:	Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge		
Teilnahmevoraussetzungen:	Vorrückbedingungen gemäß SPO		
Prüfungsformen:	Vortrag und Ausarbeitung		
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:	Mit Erfolg bewerteter Vortrag und Ausarbeitungen in dem das Praxissemester begleitenden Praxisseminar. Nachweis von 80 abgeleisteten Arbeitstagen in der Praktikumsstelle.		
Häufigkeit des Angebots:	Mindestens einmal pro Jahr		
Modulbeauftragte(r):	Praktikumsbeauftragter		
Literatur:	Hans F. Ebel, Claus Bliefert, Bachelor-, Master- und Doktorarbeit: Anleitungen für den naturwissenschaftlich-technischen Nachwuchs, Wiley-VCH-Verlag, 2009. Weitere begleitende Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung vom jeweiligen Fachdozenten bekannt gegeben.		

M/A/AF601: Projektarbeit (d/e)*			
Kennnummer: M/A/AF601	Leistungspunkte: 5 ECTS Kontaktzeit: 4 SWS (60 h) Workload (Kontaktzeit und Selbststudium): 150 h	Studienplansemester: 6. Sem.	Dauer: 1 Sem.
Lehrveranstaltungen:		Projektarbeit*	
Lehrformen:		Studienarbeit	
Qualifikationsziele:		Kenntnisse - Erlernen von praxisrelevanten Lösungsmethoden für Projektaufgaben im technischen Umfeld, insbesondere in Entwicklung, Konstruktion und Projektmanagement unter Berücksichtigung von technischen / wirtschaftlichen / ökologischen und sozialen Gesichtspunkten - Praktische Organisation und Durchführung von Projekten in Teamarbeit - Erwerb von Kenntnissen zur prägnanten schriftlichen Zusammenfassung und Vorstellung von Ergebnissen - Zielorientierte Projektplanung durch Zeitfortschrittsplanung und Projektmeilensteinen mit kontinuierlicher Überprüfung von SOLL/IST-Stand; - Durchführung Projektmanagement z. B. nach ISO Norm Standard Fertigkeiten - Anwendung von CAE- und Projektmanagement-Methoden - Anwendung der Grundlagen der systematischen Entwicklung und Konstruktion - Erstellung aller erforderlichen technischen, wirtschaftlichen und ökonomischen Berichte wie z. B. Zusammenstellungs-, Montage- und Fertigungszeichnungen, Stücklisten und Berechnungen, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen, Managementberichte - Aufbereitung von Daten für die digitale Weiterverarbeitung in den erforderlichen Formaten - Erstellen von aussagekräftigen, detaillierten (Zwischen-)Berichten und Dokumentation aller Ergebnisse in einer der Aufgabe entsprechenden Form - Aufbau einer Teamorganisation und Übernahme von verschiedenen Rollen in der Teamarbeit - Umsetzung von Aufgabenstellungen unter Berücksichtigung multivalenter Zielvorgaben - Sicherer Umgang mit technischen Vorschriften und Normen bzw. wissenschaftlicher Literatur Kompetenzen Studierende erwerben die Fähigkeit, innerhalb eines Teams komplexe technische / wirtschaftliche / ökologische Zusammenhänge auf den Gebieten Konzeption, konstruktiver Gestaltung, Dimensionierung und Berechnung, Erstellung/Durchführung von Managementsystemen/-berichten zielorientiert in einem vorgegebenen Zeitrahmen zu bearbeiten. Erlernen von Arbeitstechniken zum Projektmanagement und zur Ausarbeitung einer Dokumentation als Vorbereitung auf die Bachelorarbeit.	
Inhalte:		Gegenstand der eigenständigen Projektarbeit ist die Bearbeitung einer kompletten in sich abgeschlossenen Aufgabenstellung aus dem Maschinenbau oder aus der Fahrzeugtechnik in den Bereichen Konzipierung, Gestaltung, Dimensionierung, Berechnung oder Optimierung.	
Verwendbarkeit des Moduls:		Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge	
Teilnahmevoraussetzungen:		Vorrückbedingungen gemäß SPO	
Prüfungsformen:		Ausarbeitung oder Portfolioprfung (Ausarbeitung, semesterbegleitender Vortrag)	
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:		Bestandene Ausarbeitung	
Häufigkeit des Angebots:		Mindestens einmal pro Jahr	
Modulbeauftragte(r):		Studiendekanin / Studiendekan	
Literatur:		- Satzung zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis und zum Umgang mit wissenschaftlichem Fehlverhalten der Hochschule für angewandte Wissenschaften Landshut in der jeweils gültigen Fassung - DIN ISO 690, DIN 1421, DIN 1422, DIN 69901 T1 – T5	

* mit Zustimmung des Dozierenden werden Projektarbeiten neben dem Angebot in deutscher Sprache auch in englischer Sprache angeboten. Nur bei ausreichender Teilnehmerzahl wird das englischsprachige Angebot realisiert.

AF610: Vertiefung Additive Fertigung I mit Praktikum			
Kennnummer: AF610	Leistungspunkte: 5 ECTS Kontaktzeit: 5 SWS (75 h) Workload (Kontaktzeit und Selbststudium): 150 h	Studienplansemester: 6. Sem.	Dauer: 1 Sem.
Lehrveranstaltungen:	Vertiefung Additive Fertigung I		
Lehrformen:	Seminaristischer Unterricht mit praktischen Anteilen		
Qualifikationsziele:	Kenntnisse - vertiefende Kenntnisse der additiven Fertigungsverfahren mit Kunststoffen und Metallen - Verfahrenstechniken für Thermoplaste und Duroplaste, Metallpulver und Draht - Optimierungsstrategien - AM-gerechte Konstruktion - Aktuelle Entwicklungen in der Additiven Fertigung Fertigkeiten - Durchführung von additiven Fertigungsprozessen im Praktikum - Analyse von additiv gefertigten Bauteilen mit Methoden der Werkstoffprüfung - Anwendung von Methoden für die Konstruktion von additiv gefertigten Bauteilen, wie z.B. der Einsatz von Topologieoptimierungssoftware Kompetenzen - Vor- und Nachteile additiver Verfahren identifizieren und gezielt einsetzen können. - Werkstoff- und Verfahrensauswahl für industrielle Anwendungen durchführen - Einsatz numerischer Methoden zur Optimierung - Konstruktionsrichtlinien für die Bauteilkonstruktion für die Additive Fertigung anwenden können - Kenntnisse über die neusten Entwicklungen in der Additiven Fertigung		
Inhalte:	Eigenschaften von technischen Kunststoffen für die additive Fertigung (mechanische und thermische Eigenschaften, Einfluss der Morphologie und der Verarbeitung) Mechanismen der Festkörperbildung (Erstarren, Sintern, UV-Härtung) Grundlegende Eigenschaften metallischer Werkstoffe für die additive Fertigung (mechanische Eigenschaften nach Fertigung und Gefügeeinfluss, auf Defekte (Ermüdung Risswachstum, Hochtemperaturverhalten, Statistik) Verfahren auf Pulver und Drahtbasis (Pulvermetallurgie: Sintern Aufschmelzen) Metallische Werkstoffe (Stähle, Al-, Ni-, Ti-legierungen) Fertigungsgerechte Konstruktion Optimierung (Parameter, Form, Topologie) Aktuelle Entwicklungen		
Verwendbarkeit des Moduls:	Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge		
Teilnahmevoraussetzungen:	Vorrückbedingungen gemäß SPO		
Prüfungsformen:	Klausur		
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:	Bestandene Klausur		
Häufigkeit des Angebots:	Mindestens einmal pro Jahr		
Modulbeauftragte(r):	Prof. Dr.-Ing. Fischer		
Literatur:	Additive Fertigung - 3D-Druck, Adamek, Jürgen, Berlin, LIT, 2019 Additive Fertigung von Bauteilen und Strukturen, Hans Albert Richard, Britta Schramm, Thomas Zipsner (Hrsg.), Springer Vieweg, 2019 Additive Fertigung mit Selektivem Lasersintern (SLS), Schmid, Manfred, Springer, 2015 Manuskripte und bei Vorlesungsbeginn mitgeteilte aktuelle Literatur		

MPM402 / AF611: Grundlagen Leichtbau			
Kennnummer: MPM402 AF611	Leistungspunkte: 5 ECTS Kontaktzeit: 4 SWS (60 h) Workload (Kontaktzeit und Selbststudium): 150 h	Studienplansemester: 6. Sem.	Dauer: 1 Sem.
Lehrveranstaltungen:	Grundlagen Leichtbau		
Lehrformen:	Seminaristischer Unterricht		
Qualifikationsziele:	Kenntnisse - Leichtbaustrategien und Strukturbauweisen - Bewertungsmöglichkeiten für Leichtbaustrukturen - Grundlagen der Leichtbaukonstruktion und des Systemleichtbaus - Grundlagen der Werkstoffmechanik für Verbundwerkstoffe - Leichtbau mit Werkstoffverbunden Fertigkeiten - Leichtbaupotenziale erkennen, bewerten und innerhalb des Produktentstehungsprozesses auszuschöpfen - Systemleichtbau verstehen und die Methodik des leichtbaugerechten Konstruierens anwenden - Homogenisierungsmethoden bei Verbundwerkstoffen anwenden und das mechanische Verhalten von Werkstoffverbunden berechnen Kompetenzen Studierende sollen Fragestellungen aus dem Leichtbau selbstständig bearbeiten und beantworten können. Dabei stehen insbesondere Anwendungen im Maschinenbau und der Fahrzeugtechnik im Vordergrund. Die Studierenden sollen die Grundlagen des Leichtbaus verstehen und in der Praxis in beanspruchungsgerechte Konstruktionen inkl. deren Bewertung umsetzen können.		
Inhalte:	- Bedeutung des Leichtbaus und Anforderungen an den Leichtbau - Leichtbaustrategien und Leichtbauweisen - Leichtbaukenngößen - Hybride Strukturen (Verbundwerkstoffe und werkstoffhybride Systeme) - Grundlagen der Leichtbaukonstruktion und des Systemleichtbaus - Leichtbaugerechte Gestaltung		
Verwendbarkeit des Moduls:	Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge		
Teilnahmevoraussetzungen:	Vorrückbedingungen gemäß SPO		
Prüfungsformen:	Klausur		
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:	Bestandene Klausur		
Häufigkeit des Angebots:	Mindestens einmal pro Jahr		
Modulbeauftragte(r):	Prof. Dr.-Ing. Huber		
Literatur:	B. Klein, Leichtbau-Konstruktion - Berechnungsgrundlagen und Gestaltung, Vieweg. F. Henning, E. Moeller, Handbuch Leichtbau, Hanser. H.-H. Braess, U. Seiffert, Vieweg Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Vieweg+Teubner. H. E. Friedrich, Leichtbau in der Fahrzeugtechnik, Springer. G. Pahl, W. Beitz, J. Feldhusen, K.H. Grote, Konstruktionslehre, Grundlagen erfolgreicher Produktentwicklung, Springer. H. Schürmann, Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden, Springer.		

MPM/AF612: Entwicklung dynamischer Systeme

Kennnummer: MPM/AF612	Leistungspunkte: 5 ECTS Kontaktzeit: 5 SWS (75 h) Workload (Kontaktzeit und Selbststudium): 150 h	Studienplansemester: 6. Sem.	Dauer: 1 Sem.
Lehrveranstaltungen:	- Mechatronik, Höhere Regelungstechnik (2 SWS, Workload 60 h) - Maschinendynamik (3 SWS, Workload 90 h)		
Lehrformen:	Seminaristischer Unterricht, Aufgabenbeispiele, Animationen		
Qualifikationsziele:	Kenntnisse - Sensortypen, Aktortypen und zugehörige Wirkprinzipien - Struktur einer Zustandsraumdarstellung - Wurzelortskurvendarstellung - Zustandsregler - Phänomene der Schwingungsentstehung - Maßnahmen zur Schwingungsminderung und -isolierung Fertigkeiten - Auswahl geeigneter Sensoren und Aktoren für jeweilige Anwendung - Ersatzmodelle für technische Systeme aufstellen und Ermittlung der Parameter für einfache Modelle - Umrechnung zwischen Übertragungsfunktion und Zustandsraumdarstellung - Geeignete Platzierung von Polstellen - Berechnung der Rückführverstärkung eines Zustandsreglers aus Polstellenvorgabe - Modellierung technischer Systeme zur Abbildung ihres Schwingungsverhaltens - Analyse des Schwingungsverhaltens von Maschinen und Maschinenbauteilen - Anwendung der Methoden zur Schwingungsisolierung Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, ein mechatronisches System bestehend aus Sensorik, Regel-/Steuerungseinrichtung und Aktorik zu konzipieren, zu synthetisieren und zu analysieren. Sie können ihre erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten zur Maschinendynamik auf praktische Problemstellungen anwenden, um z.B. den Betrieb einer Maschine auf mögliche Resonanzen hin zu untersuchen.		
Inhalte:	Mechatronik, Höhere Regelungstechnik: - Aufbau mechatronischer Systeme - Sensortypen und Sensorwirkprinzipien - Aktoren - Modellbildung und Parameteridentifikation für mechatronische Systeme - Zustandsraumdarstellung - Wurzelortskurve - Einführung in die Zustandsregelung inkl. Synthese Maschinendynamik: - Grundlagen der Schwingungstechnik - Lineare Schwingungssysteme - Biegeschwingungen von Wellen - Torsionsschwingungen von Wellen		
Verwendbarkeit des Moduls:	Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge		
Teilnahmevoraussetzungen:	Vorrückbedingungen gemäß SPO		
Prüfungsformen:	Klausur		
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:	Bestandene Klausur		
Häufigkeit des Angebots:	Mindestens einmal pro Jahr		
Modulbeauftragte(r):	Prof. Dr.-Ing. Förg		
Literatur:	Mechatronik - Höhere Regelungstechnik: - Reuter, Zacher, Regelungstechnik für Ingenieure, Vieweg + Teubner - Lunze, Regelungstechnik 1 und 2, Springer - Föllinger, Regelungstechnik, Hüthig Maschinendynamik: - Dresig, Holzweißig, Maschinendynamik, Springer - Jürgler, Maschinendynamik, Springer - Hollburg, Maschinendynamik, Oldenbourg		

MPM/AF632: Qualitätsmanagement			
Kennnummer: MPM/AF632	Leistungspunkte: 5 ECTS Kontaktzeit: 3 SWS (45 h) Workload (Kontaktzeit und Selbststudium): 150 h	Studienplansemester: 6. Sem.	Dauer: 1 Sem.
Lehrveranstaltungen:	Qualitätsmanagement		
Lehrformen:	Seminaristischer Unterricht, Aufgabenbeispiele, Einsatz von Multimedia und Planspielen		
Qualifikationsziele:	Kenntnisse - Grundlegendes Verständnis zum Sinn von Qualitätsmanagement und Vorgehen im Qualitätswesen bei Ingenieursaufgaben - Kenntnis der Wirkweise und Auswahlprinzipien von Methoden im Qualitätsmanagement Fertigkeiten - Einsatz von Methoden zur Identifizierung, Bewertung und Minimierung von Qualitätsrisiken (FMEA, FTA, PCDA, Ishikawa, etc.) - Bewertung der Grenzen im konkreten Einsatz von Qualitätsmethoden sowie Verständnis zur Organisation von Qualitätsaufgaben in produzierenden Unternehmen Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, den Begriff „Qualität“ in einem konkreten Kontext zu schärfen und daraus eine konkrete Vorgehensweise zur Steigerung von Produkt-, Prozess- bzw. Systemqualität abzuleiten.		
Inhalte:	- Qualitätsbegriff als solcher und Umgang mit kunden- sowie unternehmensseitigen Qualitätsanforderungen - Methodenverständnis zur Identifizierung, Bewertung und Eindämmung von Risiken in allen wesentlichen Phasen der Produktentstehung - Ursache-Wirkungs-Prinzipien von Qualitätsmethoden und -philosophien - Beispielbetrachtungen gelungener und misslungener Qualitätsstrategien		
Verwendbarkeit des Moduls:	Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge		
Teilnahmevoraussetzungen:	Vorrückbedingungen gemäß SPO		
Prüfungsformen:	Klausur		
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:	Bestandene Klausur		
Häufigkeit des Angebots:	Mindestens einmal pro Jahr		
Modulbeauftragte(r):	Prof. Dr.-Ing. Roeren		
Literatur:	Reinhart, G.; Lindemann, U.; Heinzl, J.: Qualitätsmanagement, ein Kurs für Studium und Praxis. Berlin: Springer 1996. Gumpp, G.; Wallisch, F.: ISO 9000 entschlüsselt. Landsberg: Mi-Verlag 1995. Adams, H. (Hrsg.): Was der Qualitätsmanager von Recht wissen muss. Köln: Verlag TÜV Rheinland 1997. Seghezzi, H.: Integriertes Qualitätsmanagement – Das St. Galler Konzept, 2. Auflage. München: Carl Hanser Verlag 2003.		

AF713: Werkstoffmechanik			
Kennnummer: AF713	Leistungspunkte: 5 ECTS Kontaktzeit: 4 SWS (60 h) Workload (Kontaktzeit und Selbststudium): 150 h	Studienplansemester: 6. Sem.	Dauer: 1 Sem.
Lehrveranstaltungen:	Werkstoffmechanik		
Lehrformen:	Vorlesung, seminaristischer Unterricht		
Qualifikationsziele:	Kenntnisse: Mechanisches Verhalten von Werkstoffen, Klassifizierung und Modellierung, Versuchstechnik, Grundlagen der Elastizitäts- und Plastizitätstheorie, Verhalten zellulärer Werkstoffe, Lattice-Strukturen und Verbundwerkstoffe, Grundlagen der technischen Bruchmechanik Fertigkeiten: Anwendung der Tensorrechnung, Formulierung kontinuumsmechanischer Aufgabenstellungen, Anwendung von Homogenisierungsmethoden, Modellierung des mechanischen Werkstoffverhaltens (anisotrop und isotrop), experimentelle Werkstoffcharakterisierung, Festigkeitsnachweise für Bauteile mit Rissen Kompetenzen: Anwendung geeigneter Modelle und Lösungsmethoden zur Analyse von Steifigkeits- und Festigkeitsproblemen der Festkörpermechanik, Methoden der Werkstoffcharakterisierung, Anwendung von Methoden der linear-elastischen Bruchmechanik		
Inhalte:	Allgemeiner Spannungszustand, Deformations- und Verzerrungszustand, Mikromechanik und Homogenisierungsmethoden (repräsentative Volumenelemente und effektive Werkstoffeigenschaften), Werkstoffgesetze der linearen Elastizität (anisotrop und isotrop), Grundgleichungen der Elastizität, Ebene Probleme, Einführung Werkstoffverhalten und -modellierung im elastoplastischen Bereich, Grundlagen der technischen Bruchmechanik (Rissnahfeld und Konzept der Spannungsintensitätsfaktoren, Schwingungsrissausbreitung)		
Verwendbarkeit des Moduls:	Verwendbar für alle vergleichbaren technischen Studiengänge		
Teilnahmevoraussetzungen:	Vorrückbedingungen gemäß SPO		
Prüfungsformen:	Klausur		
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:	Bestandene Klausur		
Häufigkeit des Angebots:	Mindestens einmal pro Jahr		
Modulbeauftragte(r):	Prof. Dr.-Ing. Huber		
Literatur:	- D. Gross, W. Hauger, W. Schnell, P. Wriggers, Technische Mechanik 4, Springer. - D. Gross, Th. Seelig, Bruchmechanik mit einer Einführung in die Mikromechanik, Springer. - H. Blumenauer, G. Pusch, Technische Bruchmechanik, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie.		

MPM723/AF714: Fertigungstechnologien für den Leichtbau

Kennnummer: MPM721 AF714	Leistungspunkte: 5 ECTS Kontaktzeit: 5 SWS (75 h) Workload (Kontaktzeit und Selbststudium): 150 h	Studienplansemester: 7. Sem.	Dauer: 1 Sem.
Lehrveranstaltungen:		- Gießereitechnik (3 SWS, Workload 90 h) - Hybride Strukturen (2 SWS, Workload 60 h)	
Lehrformen:		Seminaristischer Unterricht, Vorlesungsanteile	
Qualifikationsziele:		Kenntnisse - Leichtmetall-Gießverfahren - Metallurgie und Erstarrungsmorphologie - Prozesskette Guss - Gießgerechtes Konstruieren - Modell- und Werkzeugbau - Anisotropes Werkstoffverhalten - Fertigungsverfahren für Hybride Strukturen - Aspekte der Adhäsionstheorie und Oberflächenanalytik - Versuchsplanung (DOE) und Versuchsdurchführung für hybride Strukturen Fertigkeiten - Fertigungsspezifische Leichtbaupotenziale erkennen, bewerten und innerhalb des Produktentstehungsprozesses ausschöpfen - Gießgerechte Konstruktionen ausführen und einen geeigneten Gießprozess entwickeln - Fertigungsprozesse für Hybride Strukturen entwickeln Kompetenzen Die Teilnehmenden sollen fertigungsspezifische Fragestellungen aus dem Leichtbau selbstständig bearbeiten und beantworten können. Dabei stehen insbesondere gießereitechnische Anwendungen und die Fertigung hybrider Strukturen für Anwendungen im Maschinenbau und der Fahrzeugtechnik im Vordergrund.	
Inhalte:		Gießereitechnik: - Leichtmetall-Gießverfahren (Aluminium und Magnesium) - Erstarrungsmorphologie und Gießeigenschaften - Metallurgie der Leichtbaugusswerkstoffe - Prozesskette vom Design bis zum Gussteilrohling - Gießgerechtes Konstruieren - Grundlagen des Rapid Prototypings - Modell- und Werkzeugbau Hybride Strukturen: - Einführung und Klassifizierung (Verbundwerkstoffe, Werkstoffverbunde und Multi-Material-Strukturen) - Materialauswahl und Kompatibilität - Fertigungsverfahren für Hybride Strukturen - Fügetechnologien - Qualitätssicherung	
Verwendbarkeit des Moduls:		Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge	
Teilnahmevoraussetzungen:		Vorrückbedingungen gemäß SPO	
Prüfungsformen:		Klausur	
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:		Bestandene Klausur	
Häufigkeit des Angebots:		Mindestens einmal pro Jahr	
Modulbeauftragte(r):		Prof. Dr.-Ing. Reiling	
Literatur:		Begleitende Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.	

AF715: Vertiefung Additive Fertigung II			
Kennnummer: AF715	Leistungspunkte: 5 ECTS Kontaktzeit: 4 SWS (60 h) Workload (Kontaktzeit und Selbststudium): 150 h	Studienplansemester: 7. Sem.	Dauer: 1 Sem.
Lehrveranstaltungen:		- Vertiefung Additive Fertigung II (4 SWS, Workload 150 h)	
Lehrformen:		Seminaristischer Unterricht	
Qualifikationsziele:		Kenntnisse Vertiefende Kenntnisse zur Mikrostruktur- und Gefügeanalyse: - Materialographie (Lichtmikroskopie) - Rasterelektronenmikroskopie - Computertomographie Thermoanalytische Verfahren: TGA, DSC, DMA und TMA Messtechnik in der additiven Fertigung (z.B. Temperatursensoren, Kontourmessung, Fehlerdetektion) Regeltechnische Optimierung der Fertigungsverfahren unter Einbeziehung der individuellen Messtechnik Fertigkeiten Durchführung von - materialographischen Untersuchungen - rasterelektronenmikroskopischen Untersuchungen - CT Analysen an Testproben und Bauteilen - TGA und DSC Messungen - regeltechnische Optimierung additiver Fertigungsprozesse Kompetenzen - Auswahl geeigneter Analyseverfahren für individuelle Analyseziele - Einschätzung der Möglichkeiten und Grenzen der Analyseverfahren - Einsatz geeigneter Messtechnik in der additiven Fertigung - Einfluss der Regelparameter auf die Qualität und Quantität 3d gedruckter Bauteile	
Inhalte:		Mikrostruktur- und Gefügeanalyse: - Materialographie (Lichtmikroskopie) - Rasterelektronenmikroskopie - Computertomographie Thermoanalytische Verfahren: TGA, DSC, DMA und TMA Messtechnik in der additiven Fertigung (z.B. Temperatursensoren, Kontourmessung, Fehlerdetektion) Regeltechnische Optimierung der Fertigungsverfahren unter Einbeziehung der individuellen Messtechnik	
Verwendbarkeit des Moduls:		Verwendbar für alle vergleichbaren technischen Studiengänge	
Teilnahmevoraussetzungen:		Vorrückbedingungen gemäß SPO	
Prüfungsformen:		Klausur	
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:		Bestandene Klausur	
Häufigkeit des Angebots:		Mindestens einmal pro Jahr	
Modulbeauftragte(r):		Prof. Dr.-Ing. Saage	
Literatur:		- Additive Fertigung - 3D-Druck, Adamek, Jürgen, Berlin, LIT, 2019 - Additive Fertigung von Bauteilen und Strukturen, Hans Albert Richard, Britta Schramm, Thomas Zipsner (Hrsg.), Springer Vieweg, 2019 - Additive Fertigung mit Selektivem Lasersintern (SLS), Schmid, Manfred, Springer, 2015	

MPM736/AF716: Produktionslogistik und Investitionsmanagement

Kennnummer: MPM736 AF716	Leistungspunkte: 5 ECTS Kontaktzeit: 4 SWS (60 h) Workload (Kontaktzeit und Selbststudium): 150 h	Studienplansemester: 7. Sem.	Dauer: 1 Sem.
Lehrveranstaltungen:	Produktionslogistik und Investitionsmanagement		
Lehrformen:	Seminaristischer Unterricht, Aufgabenbeispiele, Einsatz von Multimedia und Planspielen		
Qualifikationsziele:	Kenntnisse - Grundlegendes Verständnis über die Notwendigkeit von gezielten Veränderungen in der Produktion - Kenntnis von integrierten Lösungen bei Produktionsveränderungen und Neugestaltungen, basierend auf Investitionen und logistischen Anpassungen/Gestaltungen Fertigkeiten - Einsatz von klassischen statischen und dynamischen Berechnungsmethoden der Investitionsrechnung (Vergleichsrechnungen, Kapitalwert- und Zinsfußmethode) - Fähigkeit zum Einsatz von Methoden zur Darstellung logistischer Flüsse (Material und Information) für die Auslegung und Optimierung von Produktionsbereichen Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, Ideen zur Optimierung von Produktionsbereichen selbstständig zu generieren, zu bewerten und für die Umsetzung vorzubereiten.		
Inhalte:	- Aufgaben, Chancen, Risiken in einem Produktionsbereich - grundlegende logistische Parameter einer Produktion (Durchlaufzeit, Lieferzeit, Bestände) und deren wirtschaftliche Auswirkungen - Methoden zur Generierung und Bewertung von Optimierungsmaßnahmen im Produktionsumfeld - Investitionsrechenarten: Kostenvergleichsrechnung, Gewinnvergleichsrechnung, Rentabilitätsvergleichsrechnung, Amortisationsvergleichsrechnung (statisch und dynamisch), Kapitalwertmethode und Methode des internen Zinsfußes		
Verwendbarkeit des Moduls:	Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge		
Teilnahmevoraussetzungen:	Vorrückbedingungen gemäß SPO		
Prüfungsformen:	Klausur		
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:	Bestandene Klausur		
Häufigkeit des Angebots:	Mindestens einmal pro Jahr		
Modulbeauftragte(r):	Prof. Dr.-Ing. Roeren		
Literatur:	Eversheim, W.; Schuh, G. (Hrsg.): Betrieb von Produktionssystemen, 4. Auflage. Berlin: Springer, 1999. Abele, E.; Reinhart, G.: Zukunft der Produktion. München: Carl Hanser Verlag 2011. Dangelmaier, W.: Fertigungsplanung. Berlin: Springer, 1999. Luczak, H.; Stich, V.: Betriebsorganisation im Unternehmen der Zukunft. Berlin: Springer, 2004. Grob, H.: Einführung in die Investitionsrechnung, 5. Auflage. München: Vahlen 2006. Götze, U.; Bloech, J.: Investitionsrechnung, 3. Auflage. Berlin: Springer 2002. Eisenführ, F.; Weber, M.: Rationales Entscheiden. Berlin: Springer 2003.		

M/A/N/AF723: Fachvortragsreihe

Kennnummer: M/A/N/AF723	Leistungspunkte: 2 ECTS Kontaktzeit: 2 SWS (30 h) Workload (Kontaktzeit und Selbststudium): 60 h	Studienplansemester: 7. Sem.	Dauer: 1 Sem.
Lehrveranstaltungen:	Fachvortragsreihe		
Lehrformen:	Seminar		
Qualifikationsziele:	Kenntnisse Allgemeine Regeln zu guter wissenschaftlicher Praxis und die geltenden Grundsätze zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis und dem Umgang mit wissenschaftlichem Fehlverhalten sowie Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens und technischen Dokumentieren werden anhand von Fachvorträgen vertieft. Die Studierenden kennen KI und insbesondere die Potenziale, Grenzen und Gefahren des KI-Einsatzes. Fertigkeiten Folgen und Erfassen von wesentlichen Inhalten und Zusammenhängen von Fachvorträgen. Zielgerichtete Fragenstellung zu Inhalten und Interpretation von Zusammenhängen im überfachlichen, interdisziplinären Kontext. Zusammenfassung und Dokumentation der wesentlichen Aussagen innerhalb eines vorgegebenen Rahmens. Die Studierenden setzen KI zielgerichtet als Hilfsmittel bei der Bearbeitung spezifischer Aufgabenstellungen und zur Erweiterung Ihres Expertenwissens ein. Kompetenzen Die Studierenden erhalten die Gelegenheit, über die Grenze des im bisherigen Studium erworbenen Wissens durch problemaktuelle, technische und allgemeinwissenschaftliche Fachvorträge zu gehen. Dadurch soll gelernt werden ggf. teilweise unbekannte Inhalte aus verschiedenen Bereichen zu erfassen und zu vernetzen. Die Studierenden sollen in der Lage sein, wesentliche Zusammenhänge aus konzentrierten Publikationen und Vorträgen zu extrahieren und zu dokumentieren. Die Studierenden kennen die Grenzen und Gefahren des KI-Einsatzes. Die Studierenden sind in der Lage, KI-generierte Aussagen mit Hilfe von eigenem Wissen kritisch zu hinterfragen und gegebenenfalls richtigzustellen.		
Inhalte:	- Fachvorträge zu technischen und allgemeinwissenschaftlichen Themen - Verstehen von wissenschaftlichen Publikationen und Vorträgen - Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens und technischer Dokumentation - Erstellen einer KI-generierten Dokumentation zu einem Fachvortragsthema		
Verwendbarkeit des Moduls:	Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge		
Teilnahmevoraussetzungen:	Vorrückbedingungen gemäß SPO		
Prüfungsformen:	Ausarbeitung P (5 – 10 Seiten): Dokumentation eines Fachvortrags einschließlich vergleichende Bewertung einer separaten, selbst mittels KI zu erzeugenden themengleichen Dokumentation		
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:	Mit Erfolg bewertete Ausarbeitung		
Häufigkeit des Angebots:	Mindestens einmal pro Jahr		
Modulbeauftragte(r):	Studiengangleiter		
Literatur:	- Deutsche Forschungsgemeinschaft. Leitlinien zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis. - Hans F. Ebel, Claus Bliefert, Bachelor-, Master- und Doktorarbeit: Anleitungen für den naturwissenschaftlich-technischen Nachwuchs, Wiley-VCH-Verlag, 2009. - Gerhard Schreiber, Kukuas Ohly, KI: Text: Diskurse über KI-Textgeneratoren, de Gruyter - U. Bucher, K. Holzweißig, M. Schwarzer, Künstliche Intelligenz und wissenschaftliches Arbeiten, Vahlen-Verlag - weitere Literatur wird im Rahmen des jeweiligen Vortrages bekanntgegeben		

M/A/N/AF724: Bachelorarbeit			
Kennnummer: M/A/N/AF724	Leistungspunkte: 12 ECTS Kontaktzeit: 0 SWS (0 h) Workload (Kontaktzeit und Selbststudium): 360 h	Studienplansemester: 7. Sem.	Dauer: 1 Sem.
Lehrveranstaltungen:			
Lehrformen:		Studienarbeit	
Qualifikationsziele:		Kenntnisse In einer ausgewählten und durch den Betreuenden der Hochschule im Rahmen der Anmeldung bestätigten Themenstellung erwirbt der Studierende durch die intensive Beschäftigung vertiefte Kenntnis zu einem anspruchsvollen ingenieurtechnischen Zusammenhang. Fertigkeiten Die Studierenden zeigen die Fähigkeit, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine definierte Problemstellung selbstständig zu formulieren. Sie nehmen dabei Bezug auf ähnliche, bereits existierende Lösungswege und stellen unter Begleitung strukturiert, wissenschaftliche Methoden korrekt anwendend, Bezug zu generell gültigen Vorgehensweisen her. Sie zeigen darüber hinaus, an einem (industriell relevanten) Anwendungsbeispiel, die Erarbeitung einer Lösung der aktuell bestehenden Problemstellung auf. Kompetenzen Die Studierenden sollen mit Abgabe der Bachelorarbeit erkennen lassen, dass es ihnen gelingt, konkrete Herausforderungen der ingenieurtechnischen Praxis reflektiert auf eine selbst formulierte Problemstellung zu abstrahieren, das im Studium Erlernte anzuwenden, eine generelle Vorgehensweise zur Lösung zu formulieren und diese Lösung anhand einer konkreten praxisrelevanten Problemstellung zu validieren sowie deren Wirkung einzuordnen.	
Inhalte:		Im Rahmen der Bachelorarbeit können Themen aus allen Bereichen des Maschinenbaus, der Fahrzeugtechnik oder aus angrenzenden Fachgebieten bearbeitet werden. Die Aufgabenstellung wird von einem Hochschuldozenten alleine oder in Abstimmung mit einer hochschulexternen Firma oder Einrichtung festgelegt.	
Verwendbarkeit des Moduls:		Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge	
Teilnahmevoraussetzungen:		Vorrückbedingungen gemäß SPO	
Prüfungsformen:		Technischer Bericht zur Studienarbeit/schriftliche Ausarbeitung	
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:		Bestandene Bachelorarbeit	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Semester	
Modulbeauftragte(r):		Individuell durch die Prüfungskommission mandatierte(r) Professor/in	
Literatur:		- DIN ISO 690 - DIN 1421 - DIN 1422	

MPM/AF725: Faserverbundwerkstoffe			
Kennnummer: MPM/AF725	Leistungspunkte: 5 ECTS Kontaktzeit: 5 SWS (75 h) Workload (Kontaktzeit und Selbststudium): 150 h	Studienplansemester: 7. Sem.	Dauer: 1 Sem.
Lehrveranstaltungen:	- Grundlagen Faserverbundwerkstoffe (3 SWS, Workload 90 h) - Praxis Faserverbundwerkstoffe (2 SWS, Workload 60 h)		
Lehrformen:	Seminaristischer Unterricht, Vorlesungsanteile, Praktische Übungen Berechnung und Labor		
Qualifikationsziele:	Kenntnisse Die Studierenden kennen die wesentlichen Grundlagen und Besonderheiten bei der Auslegung, Berechnung und Konstruktion von Bauteilen aus Faserverbundwerkstoffen. Numerische Optimierung und FEM-Einsatz werden dem klassischen Laminatentwurf gegenübergestellt. Fertigkeiten Die Studierenden lernen den Entwurf und die Nachrechnung von Faserverbundbauteilen. Typische Strukturen mit Querkraft, Biegung und Torsion werden ausgehend von Lastannahmen konzipiert. Die Vor- und Nachteile von Faserverbundwerkstoffen sollen bei konkreten Entwürfen eingeschätzt werden. Die Probleme der Entwurfs- und Nachweisrechnung sowie der umfangreichen Versuchsnotwendigkeiten werden unter besonderer Berücksichtigung der FE-Berechnungsmethodik und der dazu erforderlichen Anstrengungshypothesen thematisiert. Kompetenzen Die Teilnehmer erwerben ein grundlegendes Verständnis für die Anwendung des Mohr'schen Spannungskreises und der Hauptnormalspannungsrichtungen für die erfolgreiche Konzeption langlebiger Strukturbauteile sowie Einblick in die gegenüber Metallen grundlegend andere Entwurfsstrategie anisotroper Werkstoffe. Reale Bauteile mit Schäden werden analysiert und exemplarische Strukturen gebaut, um die Probleme der Fertigung und Umsetzung eines Entwurfs in der Praxis zu erkennen. Unrealistische Erwartungen sollen frühzeitig mit Zahlen, Daten und Fakten verhindert werden, indem Anforderungen und Lösungsmöglichkeiten von Metall- und Faserverbundkonstruktionen gegenübergestellt werden.		
Inhalte:	Grundlagen der Faserverbundwerkstoffe: Werkstoffmechanik, Ausgangsmaterialien, Grundlagen der Fertigung, Fertigungsverfahren (Laminier-, Injektions- und Pressverfahren), Konstruieren mit Faserverbundwerkstoffen (Gestaltungsrichtlinien, Fügeverfahren); Prüfverfahren Praxis Faserverbundwerkstoffe: Entwurf und Berechnung mit VDI 2013, VDI 2014 und Laminatberechnungsprogrammen Anisotropes Materialverhalten; Versuche für Werkstoffkennfunktionen; Anstrengungshypothesen und Versagenskriterien; Formenbau und Laminieren von Bauteilen, Verbindungstechnik Kleben		
Verwendbarkeit des Moduls:	Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge		
Teilnahmevoraussetzungen:	Vorrückbedingungen gemäß SPO		
Prüfungsformen:	Klausur		
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:	Bestandene Klausur		
Häufigkeit des Angebots:	Mindestens einmal pro Jahr		
Modulbeauftragte(r):	Prof. Dr.-Ing. Reiling		
Literatur:	Begleitende Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.		

MPM/AF775: Ressourcenmanagement und Nachhaltigkeit			
Kennnummer: MPM/AF775	Leistungspunkte: 5 ECTS Kontaktzeit: 5 SWS (75 h) Workload (Kontaktzeit und Selbststudium): 150 h	Studienplansemester: 7. Sem.	Dauer: 1 Sem.
Lehrveranstaltungen:	Ressourceneffizienz und Nachhaltigkeit in der Fertigung im Maschinenbau (3 SWS, Workload 90 h) Nachhaltigkeit in der Energieerzeugung (2 SWS, Workload 60 h)		
Lehrformen:	seminaristischer Unterricht Online/Präsenz, Anwendungsbeispiele, Einsatz von Multimedia		
Qualifikationsziele:	Ressourceneffizienz: Kenntnisse Grundlegende Zusammenhänge von ökologischen, technischen, wirtschaftlichen und sozialen Aspekten für Rohstoffe, Betriebsmittel, verwendeten Medien bei der Produktion und in der Strom-/Wärmeerzeugung, - Bedeutung des Effizienzbegriffes und Kenntnis dessen relevanter Widersprüche - Grundlegende Kenntnisse über Managementsysteme (Nachhaltigkeitsmanagement) Fertigkeiten - Beschreibung relevanter Parameter in der Fertigung im Hinblick auf nachhaltige Prozesse, Ressourceneffizienz und Klimaneutralität - Identifizierung von Verschwendungselementen in einem bestehenden Produktionsbereich Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, die Notwendigkeit eines effizienten nachhaltigen Ressourceneinsatzes in einem Produktionsumfeld zu erfassen und Bilanzierungsverfahren zu nutzen. Sie erwerben die Fähigkeit Managementsysteme anzuwenden. Nachhaltigkeit in der Stromerzeugung: Kenntnisse: Technologien der Stromerzeugung, deren Ressourcenverbrauch und CO₂-Emissionen Fertigkeiten: Analyse der Vor- und Nachteile der verschiedenen Technologien zur Stromerzeugung. Kompetenzen: Bewertung der verschiedenen Energieträger bzgl. ihres Ressourcenverbrauchs, ihrer Nachhaltigkeit und ihrer Verfügbarkeit		
Inhalte:	Ressourceneffizienz: - Analyse von ressourcenrelevanten Teilbereichen eines Produktionsunternehmens Beschreibung von Haupt- und Stützprozessen sowie der Grundlagen für Managementsysteme Umgangs mit ihnen (Strom, Gas, Wasser, Druckluft, etc.) - Erläuterung unterschiedlicher Effizienzbegrifflichkeiten anhand von Fallbeispielen Grundlegende Kenntnisse zu Ressourcen-Treibhausgas-, Ökobilanzierungsverfahren und deren Anwendung Nachhaltigkeit in der Stromerzeugung: - Analyse der erneuerbaren Energieträger sowie der Kernenergie im Hinblick auf deren Ressourcenverbrauch und Nachhaltigkeit		
Verwendbarkeit des Moduls:	Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge		
Teilnahmevoraussetzungen:	Vorrückbedingungen gemäß SPO		
Prüfungsformen:	Klausur		
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:	Bestandene Klausur		
Häufigkeit des Angebots:	Mindestens einmal pro Jahr		
Modulbeauftragte(r):	Prof. Dr. rer. nat. Hehenberger-Risse		
Literatur:	Ressourceneffizienz: Schneider, Markus (Hrsg.) (2013): Prozessmanagement und Ressourceneffizienz - Der Weg zur nachhaltigen Wertschöpfung; Lean Media Verlag, Landshut Meffert, J.; Klein, H.: DNS der Weltmarktführer - Erfolgsformeln aus dem Mittelstand. Heidelberg: Redline, 2007. Benoît, Catherine; Norris, Gregory A.; Valdivia, Sonia; Citroth, Andreas; Moberg, Asa; Bos, Ulrike et al. (2010): The guidelines for social life cycle assessment of products: just in time! In: Int J Life Cycle Assess 15 (2), S. 156–163. DOI: 10.1007/s11367-009-0147-8 Bundesregierung Deutschland (2018): Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie. Aktualisierung 2018 ISO Normenreihe, Gebäudeenergiegesetz, Klimaschutzgesetz Managementreihe Corporate Social Responsibility Schmidpeter, Rene (Hrsg.): CSR in Süddeutschland. Unternehmerischer Erfolg und Nachhaltigkeit im Einklang. Herzner, Alexander; Schmidpeter, Rene (Hrsg.): Nachhaltigkeitsmanagement für Organisationen; Hehenberger-Risse, Diana (2022): S. 49-67 Nachhaltigkeit in der Stromerzeugung: Breeze, Paul, Power Generation Technologies, 3rd Edition 2019		

MPM/AF755: Industriemarketing und technische Betriebsführung			
Kennnummer: MPM/AF755	Leistungspunkte: 5 ECTS Kontaktzeit: 5 SWS (75 h) Workload (Kontaktzeit und Selbststudium): 150 h	Studienplansemester: 7. Sem.	Dauer: 1 Sem.
Lehrveranstaltungen:	- Industriemarketing (3 SWS, Workload 90 h) - Technische Betriebsführung (2 SWS, Workload 60 h)		
Lehrformen:	Seminaristischer Unterricht, Vorlesungsanteile		
Qualifikationsziele:	Kenntnisse Die Teilnehmer lernen unterschiedlichste Methoden der Einordnung von Verkaufsformen technischer Produkte und Dienstleistung kennen. Fertigkeiten Strategische und operative Probleme in der technischen Betriebsführung und im Marketing werden erkannt, analysiert und strukturiert. Darauf aufbauend können die Studierenden Optimierungen anhand strukturierter methodischer Lösungswege erarbeiten. Kompetenzen Die Studierenden erfahren im Rahmen dieser Veranstaltung die Relevanz der Vermarktbarkeit und der Vermarktung von technischen Lösungen. Im Besonderen wird in diesem Modul Wert auf eine ganzheitliche Sichtweise von Technik und Marketing in der Organisation eines Unternehmens gelegt.		
Inhalte:	- Abgrenzung von technischer und kaufmännischer Betriebsführung - Logistik, Qualität und Einkauf als wesentliche Randbedingungen der eigenen Fertigung - Einbindung von Mitarbeiterinteressen in technischen Betrieben - Kennzahlen in technischen Betrieben - Wertigkeit von Marken - Analyse-Methoden für Marketing und Vertrieb - Marktsegmentierung - Methoden der Marktforschung - Produktplanung - Kommunikationsstrategien - Strategische Entscheidungen im Vertrieb - Operative Entscheidungen im Vertrieb		
Verwendbarkeit des Moduls:	Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge		
Teilnahmevoraussetzungen:	Vorrückbedingungen gemäß SPO		
Prüfungsformen:	Klausur		
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:	Bestandene Klausur		
Häufigkeit des Angebots:	Mindestens einmal pro Jahr		
Modulbeauftragte(r):	Prof. Dr.-Ing. Roeren		
Literatur:	Backhaus, Industriegütermarketing Haberstock, Kostenrechnung Hofmaier, Integriertes Marketing- Vertriebs- und Kundenmanagement Hummel und Männel, Kostenrechnung Jandt, Trainingsfälle Kostenrechnung Meffert, Marketing, Godefroid, Business to Business Marketing, Olfert, Kostenrechnung Weiss, Vertrieb, Winkelmann, Vertriebskonzeption und Vertriebssteuerung		

MPM/AF765: Vertiefung CAD			
Kennnummer: MPM/AF765	Leistungspunkte: 5 ECTS Kontaktzeit: 4 SWS (60 h) Workload (Kontaktzeit und Selbststudium): 150 h	Studienplansemester: 7. Sem.	Dauer: 1 Sem.
Lehrveranstaltungen:		- Vertiefung CAD	
Lehrformen:		Vorlesungsanteile, seminaristischer Unterricht, Aufgabenbeispiele	
Qualifikationsziele:		Kenntnisse Studierende erhalten einen tieferen praktischen und theoretischen Einblick in die verschiedensten Module eines CAD-Systems. Insbesondere wird auf die Möglichkeiten eines parametrischen Systems eingegangen, wie Programmierung und automatisierte Modellerstellung. Umfangreiche Kenntnisse bezüglich des Datenaustausches; Kenntnisse in Bezug auf die Generierung von Flächenmodellen Fertigkeiten Programmierte Modellerstellung mittels Erstellung von Teilfamilien und automatisierte Featuregenerierung mittels USER DEFINED FEATURES (UDF). Anwendung von Simulationstools. Erstellung von Flächenmodellen Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, anhand von Kriterien CAD-Systeme auszuwählen. Erstellung komplexer Modelle mit Hilfe von speziellen Geometriefeatures sowie Flächenmodellen. Auswahl und Einsatz von Datenaustauschformaten	
Inhalte:		Spezialgeometrie, Programmierung von User Defined Features (UDF), Erstellen von Teilfamilien, Advanced Surfaces, Advanced Mechanism, Advanced Dataexchange, NC-Modul, Spezialmodule wie FEM; Gussform-Modul, Animation, NC; Verknüpfung von CAD mit anderen Anwendungen, z.B. Excel oder Mathcad Theoretischer Background zur Funktion von CAD-System, insbesondere in der Flächenmodellierung	
Verwendbarkeit des Moduls:		Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge	
Teilnahmevoraussetzungen:		Vorrückbedingungen gemäß SPO	
Prüfungsformen:		Klausur	
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:		Bestandene Klausur	
Häufigkeit des Angebots:		Mindestens einmal pro Jahr	
Modulbeauftragte(r):		Prof. Dr.-Ing. Babel	
Literatur:		Wyndorps, P., 3D-Konstruktion mit CREO Parametric, Europa Verlag Vogel, M., Ebel, T., Creo Parametric und Creo Simulate, Hanser Verlag Roller, D., CAD Grundlagen der graphischen Ingenieursysteme, GTT Studium und Weiterbildung Stolp, W., Studienbuch CAD 1, Hochschule Westfalen Aktuelle Lehrunterlagen von PTC auf der PTC Internetseite: https://learningexchange.ptc.com/tutorials/listing/listing/page:7/product_version_id:44/url:tutorials?lang=de	