



**Hochschule Landshut  
Fakultät Maschinenbau**

**Studien- und Prüfungsplan  
mit  
Modulhandbuch**

**Bachelor  
Automobil- und Nutzfahrzeugtechnik**

Studienbeginn Wintersemester 2014/2015 und später  
**Gültig für: Wintersemester 2022/23**

## Inhaltsverzeichnis

Übersicht angebotener Profilierungsrichtungen nach Studienbeginn:.....	4
Letztmaliges Angebot von Vorlesungen im BA MB ab WiSe 14/15 .....	5
Studien- und Prüfungsplan für den Studiengang Bachelor Automobil- und Nutzfahrzeugtechnik .....	8
<b>Module des ersten Studienabschnitts:</b>	
M01/AN01: Naturwissenschaftliche Grundlagen.....	13
M02/AN02: Maschinenkonstruktion I .....	14
M03/AN03: Wirtschaftliche und soziale Kompetenzen.....	15
M04/AN04: Ingenieurmathematik.....	16
M05/AN05: Werkstoffkunde .....	17
M06/AN06: Technische Mechanik .....	18
M07/AN07: Grundlagen Ingenieurinformatik.....	19
M08/AN08: Studium Generale .....	20
M09/AN09: Festigkeitslehre .....	21
M10/AN10: Maschinenelemente .....	22
M11/AN11: Grundlagen Elektrotechnik und Elektronik .....	23
M12/AN12: Grundlagen Fertigungstechnik.....	24
M13/AN13: Versuchstechnik.....	25
M14/AN14: Strömungsmechanik .....	26
<b>Module des zweiten Studienabschnitts:</b>	
M15/AN15: Technische Thermodynamik .....	27
M16/AN16: Grundlagen CAD / FEM .....	28
M17/AN17: Steuerungs- und Regelungstechnik .....	29
M18/AN18: Maschinenkonstruktion II .....	30
AN19: Verbrennungsmotoren .....	32
<b>Module des dritten Studienabschnitts:</b>	
M20/AN20: Praktisches Studiensemester.....	33
<b>Module des vierten Studienabschnitts für alle Profilierungen:</b>	
M21/AN21: Projektarbeit (d/e)* .....	34
M22/AN22: Ingenieurtechnisches Praktikum (d/e)*.....	35
ANPM10: Fahrzeuginformatik.....	36
M23/AN23: Bachelorarbeit.....	38
ANPM12: Grundlagen der Antriebstechnik .....	49
<b>Module des vierten Studienabschnitts für die Profilierung PKW-Technik:</b>	
ANPM11: Automobiltechnik I .....	39
ANPM13: Grundlagen der Fahrzeugmechatronik .....	40
ANPM14: Automobiltechnik II .....	42

ANPM12: Grundlagen der Antriebstechnik .....	49
<b>Module des vierten Studienabschnitts für die Profilierung NFZ-Technik:</b>	
ANPM15: Grundlagen moderner NFZ.....	43
ANPM16: Moderne NFZ - Technik I.....	45
ANPM17: Moderne NFZ - Technik II.....	47
<b>Module des vierten Studienabschnitts für die Profilierung Antriebstechnik:</b>	
ANPM13: Grundlagen der Fahrzeugmechatronik .....	40
ANPM12: Grundlagen der Antriebstechnik .....	49
ANPM18: Alternative Antriebstechniken .....	50
MPM14/ANPM19: Entwicklung dynamischer Systeme .....	51
<b>Ergänzungsmodule(eins zu wählen):</b>	
MPM32/ANEM1: Qualitätsmanagement und Unternehmensführung.....	52
MPM20/ANEM2: Konstruktionswerkstoffe für den Leichtbau.....	53
MPM21/ANEM3: Leichtbaustrukturen.....	54

**Übersicht angebotener Profilierungsrichtungen nach Studienbeginn:**

<b>Studienbeginn</b>	<b>Antriebstechnik</b>	<b>NFZ- Technik</b>	<b>PKW- Technik</b>
<b>WiSe 2014/15</b>		<b>X</b>	<b>X</b>
<b>WiSe 2015/16</b>		<b>X</b>	<b>X</b>
<b>WiSe 2016/17</b>		<b>X</b>	<b>X</b>
<b>WiSe 2017/18</b>		<b>X</b>	<b>X</b>
<b>WiSe 2018/19</b>		<b>X</b>	<b>X</b>
<b>WiSe 2019/20</b>		<b>X</b>	<b>X</b>

**Hinweis:** Gilt nur für regulären Studienverlauf

## Letztmaliges Angebot von Vorlesungen im BA MB ab WiSe 14/15

### Erster Studienabschnitt:

Profilierungs- richtung <sup>1)</sup>	Modul- Nr.	Modul	Teil- Modulnr.	Semester in dem Vorlesung letztmalig angeboten wird	
alle	AN08	<b>Studium Generale**</b> Studium Generale I Studium Generale II Studium Generale III	AN08 1 AN08 2 AN08 3	SS 21 SS 21 SS 21	
	AN09	<b>Festigkeitslehre</b> Festigkeitslehre	AN09	SS 21 bzw. WS 21/22	
	AN10	<b>Maschinenelemente</b> Maschinenelemente	AN10	SS 21 bzw. WS 21/22	
	AN11	<b>Grundlagen Elektrotechnik und Elektronik</b> Grundlagen Elektrotechnik Elektronik	AN11 1 AN11 2	WS 21/22 WS 21/22	
	AN12	<b>Grundlagen Fertigungstechnik</b> Grundlagen Fertigungstechnik	AN12	WS 21/22	
	AN13	<b>Versuchstechnik</b> Messtechnik Praktikum Messtechnik Praktikum Physik	AN13 1 AN13 2 AN13 3	WS 21/22 WS 21/22 WS 21/22	
	AN14	<b>Strömungsmechanik</b> Strömungsmechanik	AN14	WS 21/22	
	<b>Summe erster Studienabschnitt</b>				

### Zweiter Studienabschnitt:

Profilierungs- richtung <sup>1)</sup>	Modul- Nr.	Modul	Teil- Modulnr.	Semester in dem Vorlesung letztmalig angeboten wird
alle	AN15	<b>Technische Thermodynamik</b> Technische Thermodynamik	AN15	SS 22
	AN16	<b>Grundlagen CAD/FEM</b> Grundlagen CAD Grundlagen FEM Praktikum FEM	AN16 1 AN16 2 AN16 3	SS 22 SS 22 SS 22
	AN17	<b>Steuerungs- und Regelungstechnik</b> Steuerungs- und Regelungstechnik	AN17	SS 22
	AN18	<b>Maschinenkonstruktion II</b> Konstruktion technischer Systeme Konstruktion II	AN18 1 AN18 2	SS 22 SS 22
	AN19	<b>Verbrennungsmotoren</b> Elektrische Antriebe	AN19 1	SS 22

### Dritter Studienabschnitt:

Profilierungsrichtung <sup>1)</sup>	Modul-Nr.	Modul	Teil-Modulnr.	Semester in dem Vorlesung letztmalig angeboten wird
alle	AN20	<b>Praktisches Studiensemester****</b>		
		Studiensemester	AN20 1	WS 22/23
		Praxisseminar	AN20 2	WS 22/23
<b>Summe dritter Studienabschnitt</b>				

**Vierter Studienabschnitt:**

Profilierungsrichtung <sup>1)</sup>	Modul-Nr.	Modul	Teil-Modulnr.	Semester in dem Vorlesung letztmalig angeboten wird
PKW-Technik	AN21	<b>Projektarbeit</b>		
		Projektarbeit	AN21	SS 23
	AN22	<b>Ingenieurtechnisches Praktikum</b>		
		Ingenieurtechnisches Praktikum I	AN22 1	SS 23
		Ingenieurtechnisches Praktikum II	AN22 2	SS 23
	ANPM10	<b>Fahrzeuginformatik</b>		
		Fahrzeuginformatik	ANPM10	SS 23
	ANPM11	<b>Automobiltechnik I</b>		
		Automobiltechnik I	ANPM11	SS 23
	ANPM12	<b>Grundlagen der Antriebstechnik</b>		
	Grundlagen der Antriebstechnik	ANPM12	WS 23/24	
ANPM13	<b>Grundlagen der Fahrzeugmechatronik</b>			
	Grundlagen der Fahrzeugmechatronik	ANPM13	WS 23/24	
ANPM14	<b>Automobiltechnik II</b>			
	Mechatronik, Höhere Regelungstechnik	ANPM14	WS 23/24	
MPM..	<b>Ergänzungsmodul (EM)</b>			
	siehe Liste der Ergänzungsmodule			
AN23	<b>Bachelorarbeit</b>			
	Bachelorarbeit	AN23	WS 23/24	
<b>Summe vierter Studienabschnitt</b>				
<b>Summe vierter Studienabschnitt</b>				

  

Profilierungsrichtung <sup>1)</sup>	Modul-Nr.	Modul	Teil-Modulnr.	Semester in dem Vorlesung letztmalig angeboten wird
NFZ-Technik	AN21	<b>Projektarbeit</b>		
		Projektarbeit	AN21	SS 23
	AN22	<b>Ingenieurtechnisches Praktikum</b>		
		Ingenieurtechnisches Praktikum I	AN22 1	SS 23
		Ingenieurtechnisches Praktikum II	AN22 2	SS 23
	ANPM10	<b>Fahrzeuginformatik</b>		
		Fahrzeuginformatik	ANPM10	SS 23
	ANPM16	<b>moderne NFZ-Technik I</b>		
		moderne NFZ-Technik I	ANPM16	SS 23
	ANPM12	<b>Grundlagen der Antriebstechnik</b>		
	Grundlagen der Antriebstechnik	ANPM12	WS 23/24	
ANPM15	<b>Grundlagen moderner NFZ</b>			
	Grundlagen moderner NFZ	ANPM15	WS 23/24	
ANPM17	<b>moderne NFZ-Technik II</b>			
	moderne NFZ-Technik II	ANPM17	WS 23/24	
MPM..	<b>Ergänzungsmodul (EM)</b>			
	siehe Liste der Ergänzungsmodule			
AN23	<b>Bachelorarbeit</b>			
	Bachelorarbeit	AN23	WS 23/24	
<b>Summe vierter Studienabschnitt</b>				
<b>Summe vierter Studienabschnitt</b>				

Profilierungs- richtung <sup>1)</sup>	Modul- Nr.	Modul	Teil- Modulnr.	Semester in dem Vorlesung letztmalig angeboten wird
alle	<b>Ergänzungsmodule (eins zu wählen)</b>			
	ANEM1	<b>Qualitätsmanagement und Unternehmensführung</b>		
		Qualitätsmanagement	ANEM1 1	SS 23
		Unternehmensführung	ANEM1 2	SS 23
	ANEM2	<b>Prozesseffizienz und Ressourcenmanagement in der Fertigung</b>		
		Metalle	ANEM2 1	SS 23
		Kunststoffe	ANEM2 2	SS 23
	ANEM3	<b>Industriemarketing und technische Betriebsführung</b>		
		Leichtbaumechanik	ANEM3 1	SS 23
		Grundlagen der Betriebsfestigkeit	MPM55 2	SS 23

# Studien- und Prüfungsplan für den Studiengang Bachelor Automobil- und Nutzfahrzeugtechnik

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

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

Gültig ab dem Wintersemester 2014/15

## Studien- & Prüfungsplan erster Studienabschnitt:

Proflierungs- richtung <sup>1)</sup>	Modul- Nr.	Modul	Teil- Modulnr.	Dozierend(e) <sup>5)</sup>	Modul- art <sup>2)</sup>	Form der Lehrver- anstaltung <sup>3)</sup>	Prüfungs- art <sup>4)</sup>	Prüfungs- dauer in min	Umfang des Leistungsnachweises	Notenge- wichtung für das Modul	empfoh- lenes Semester der Prüfung	1. Sem.		2. Sem.		3. Sem.			
												ECTS	SWS <sup>5)</sup>	ECTS	SWS	ECTS	SWS		
alle	AN01	<b>Naturwissenschaftliche Grundlagen</b>			<b>PFM</b>					<b>6 / 468</b>		<b>6</b>	<b>6</b>						
		Physik	AN01 1	Höbling	SU					1,00	1. Sem.	4	4	4	4				
		Chemie	AN01 2	Hofmann,Blattenberger,Hidalgo	SU		g.schrP	120				2	2	2	2				
	AN02	<b>Maschinenkonstruktion I</b>			<b>PFM</b>					<b>7 / 468</b>		<b>7</b>	<b>6</b>						
		Darstellende Geometrie/Konstruktion I	AN02 1	Weinbrenner	SU		schrP	90		0,57	1. Sem.	4	4	4	4				
		Studienarbeit zu Konstruktion I	AN02 2	Weinbrenner,Roidner	STA		A, N	-	5 Aufgaben	0,43		3	2	3	2				
	AN03	<b>Wirtschaftliche und soziale Kompetenzen</b>			<b>PFM</b>					<b>6 / 468</b>		<b>6</b>	<b>5</b>						
		BWL im Ingenieurwesen	AN03 1	Wagensonner	SU		g.schrP	120		1,00	1. Sem.	2	2	2	2				
		Grundlagen Projektmanagement	AN03 2	Roeren	SU							2	1	2	1				
		Angeleitete Projektarbeit	AN03 3	Fischer, Schwürzinger	S*							2	2	2	2				
	AN04	<b>Ingenieurmathematik</b>			<b>PFM</b>					<b>10 / 468</b>		<b>10</b>	<b>10</b>						
		Ingenieurmathematik	AN04	Gubanka, Maurer	SU		schrP	120		1,00	2. Sem.	10	10	4	4	6	6		
	AN05	<b>Werkstoffkunde</b>			<b>PFM</b>					<b>7 / 468</b>		<b>7</b>	<b>7</b>						
		Werkstofftechnik	AN05 1	Saage, Schwürzinger	SU		schrP	90		1,00	2. Sem.	6	6	4	4	2	2		
	Praktikum Werkstofftechnik	AN05 2	Schwürzinger	PR*		A, P	-	10-15 Seiten			1	1		1	1				
AN06	<b>Technische Mechanik</b>			<b>PFM</b>					<b>8 / 468</b>		<b>8</b>	<b>7</b>							
	Statik	AN06 1	Förg, Strohe	SU						2. Sem.	3	3	3	3					
	Dynamik	AN06 2	Förg	SU		g.schrP	120		1,00		5	4		5	4				
AN07	<b>Grundlagen Ingenieurinformatik</b>			<b>PFM</b>					<b>5 / 468</b>		<b>5</b>	<b>3</b>							
	Ingenieurinformatik	AN07 1	Gubanka	SU		schrP	90		1,00	2. Sem.	3	2		3	2				
	Praktikum Ingenieurinformatik	AN07 2	Gubanka/Federmann	PR*		A, P	-	10-15 Seiten			2	1		2	1				
AN08	<b>Studium Generale</b>			<b>PFM</b>							<b>6</b>	<b>6</b>							
	Studium Generale I	AN08 1	diverse	**	**	**			-	2. Sem.	2	2		2	2				
	Studium Generale II	AN08 2	diverse	**	**	**			-	2. Sem.	2	2		2	2				
	Studium Generale III	AN08 3	diverse	**	**	**			-	2. Sem.	2	2		2	2				
AN09	<b>Festigkeitslehre</b>			<b>PFM</b>					<b>8 / 468</b>		<b>8</b>	<b>6</b>							
	Festigkeitslehre	AN09	Klaus	SU		schrP	90		1,00	3. Sem.	8	6		3	2	5	4		
AN10	<b>Maschinenelemente</b>			<b>PFM</b>					<b>6 / 468</b>		<b>6</b>	<b>5</b>							
	Maschinenelemente	AN10	Köll	SU		schrP	120		1,00	3. Sem.	6	5		2	2	4	3		
AN11	<b>Grundlagen Elektrotechnik und Elektronik</b>			<b>PFM</b>					<b>5 / 468</b>		<b>5</b>	<b>4</b>							
	Grundlagen Elektrotechnik	AN11 1	Badura	SU						3. Sem.	3	2				3	2		
	Elektronik	AN11 2	Badura	SU		g.schrP	120		1,00		2	2				2	2		
AN12	<b>Grundlagen Fertigungstechnik</b>			<b>PFM</b>					<b>5 / 468</b>		<b>5</b>	<b>4</b>							
	Grundlagen Fertigungstechnik	AN12	Roeren,Schwürzinger	SU		schrP	90		1,00	3. Sem.	5	4				5	4		
AN13	<b>Versuchstechnik</b>			<b>PFM</b>					<b>6 / 468</b>		<b>6</b>	<b>4</b>							
	Messtechnik	AN13 1	Prexler	SU		schrP	90		1,00	3. Sem.	2	2				2	2		
	Praktikum Messtechnik	AN13 2	Prexler	PR*		A, P	-	10-15 Seiten			2	1				2	1		
	Praktikum Physik	AN13 3	Schwürzinger	PR*		A, P	-	10-15 Seiten			2	1				2	1		
AN14	<b>Strömungsmechanik</b>			<b>PFM</b>					<b>5 / 468</b>		<b>5</b>	<b>3</b>							
	Strömungsmechanik	AN14	Holbein	SU		schrP	90		1,00	3. Sem.	5	3				5	3		
		<b>Summe erster Studienabschnitt</b>									<b>90</b>			<b>30</b>	<b>28</b>	<b>30</b>	<b>26</b>	<b>30</b>	<b>22</b>



**Studien- & Prüfungsplan zweiter Studienabschnitt:**

Profilierungs- richtung <sup>1)</sup>	Modul- Nr.	Modul	Teil- Modulnr.	Dozierend(e) <sup>6)</sup>	Modul- art <sup>2)</sup>	Form der Lehrver- anstaltung <sup>3)</sup>	Prüfungs- art <sup>4)</sup>	Prüfungs- dauer in min	Umfang des Leistungsnachweises	Notenge- wichtung für das Modul	empfoh- lenes Semester der Prüfung	ECTS		SWS <sup>5)</sup>		4. Sem.	
												ECTS	SWS	ECTS	SWS	ECTS	SWS
alle	AN15	<b>Technische Thermodynamik</b>			<b>PFM</b>					<b>28 / 468</b>		<b>7</b>	<b>6</b>				
		Technische Thermodynamik	AN15	Holbein, Rödiger		SU	schrP	90		1,00	4. Sem.	7	6	7	6		
	AN16	<b>Grundlagen CAD/FEM</b>			<b>PFM</b>					<b>24 / 468</b>		<b>6</b>	<b>5</b>				
		Grundlagen CAD	AN16 1	Babel		SU*	A, N	-		0,50	4. Sem.	3	2	3	2		
		Grundlagen FEM	AN16 2	Maurer		SU	schrP	90		0,50	4. Sem.	2	2	2	2		
		Praktikum FEM	AN16 3	Maurer		PR*	A, P	-	10-15 Seiten	-	-	1	1	1	1		
	AN17	<b>Steuerungs- und Regelungstechnik</b>			<b>PFM</b>					<b>20 / 468</b>		<b>5</b>	<b>4</b>				
		Steuerungs- und Regelungstechnik	AN17	Jautze		SU	schrP	90		1,00	4. Sem.	5	4	5	4		
	AN18	<b>Maschinenkonstruktion II</b>			<b>PFM</b>					<b>28 / 468</b>		<b>7</b>	<b>5</b>				
		Konstruktion technischer Systeme	AN18 1	Prexler		SU	schrP	90		0,60	4. Sem.	4	3	4	3		
	Konstruktion II	AN18 2	Weinbrenner		SU	schrP	90		0,40	4. Sem.	3	2	3	2			
AN19	<b>Verbrennungsmotoren</b>			<b>PFM</b>					<b>20 / 468</b>		<b>5</b>	<b>4</b>					
	Verbrennungsmotoren	AN19	Pütz		SU	schrP	90		1,00	4. Sem.	5	4	5	4			
		<b>Summe zweiter Studienabschnitt</b>										<b>30</b>		<b>30</b>	<b>24</b>		

**Studien- & Prüfungsplan dritter Studienabschnitt:**

Profilierungs- richtung <sup>1)</sup>	Modul- Nr.	Modul	Teil- Modulnr.	Dozierend(e) <sup>6)</sup>	Modul- art <sup>2)</sup>	Form der Lehrver- anstaltung <sup>3)</sup>	Prüfungs- art <sup>4)</sup>	Prüfungs- dauer in min	Umfang des Leistungsnachweises	Notenge- wichtung für das Modul	empfoh- lenes Semester der Prüfung	ECTS		SWS <sup>5)</sup>		1. Sem.		2. Sem.		3. Sem.		4. Sem.		5. Sem.		
												ECTS	SWS	ECTS	SWS	ECTS	SWS	ECTS	SWS	ECTS	SWS	ECTS	SWS	ECTS	SWS	
alle	AN20	<b>Praktisches Studiensemester</b>								-		<b>30</b>	<b>2</b>													
		Studiensemester	AN20 1					-		-	5. Sem.	26													26	
		Praxisseminar	AN20 2	diverse		PFM	S*	Ref/A,P	-	15-30 Min./10-15 Seiten	-	5. Sem.	4	2											4	2
		<b>Summe dritter Studienabschnitt</b>										<b>30</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>2</b>

**Studien- und Prüfungsplan für den vierten Studienabschnitt  
der Profilierungsrichtung PKW-Technik**

Profilierungsrichtung <sup>1)</sup>	Modul-Nr.	Modul	Teil-Modulnr.	Dozierend(e) <sup>5)</sup>	Modul-art <sup>2)</sup>	Form der Lehrveranstaltung <sup>3)</sup>	Prüfungs-art <sup>4)</sup>	Prüfungsdauer in min	Umfang des Leistungsnachweises	Notengewichtung für das Modul	empfohlenes Semester der Prüfung	ECTS	SWS <sup>5)</sup>	1. Sem.		2. Sem.		3. Sem.		4. Sem.		5. Sem.		6. Sem.		7. Sem.					
														ECTS	SWS	ECTS	SWS	ECTS	SWS	ECTS	SWS	ECTS	SWS	ECTS	SWS	ECTS	SWS	ECTS	SWS		
PKWT	AN21	<b>Projektarbeit</b> Projektarbeit	AN21	diverse	PFM	StA*	A, N	-	10-50 Seiten	24 / 468 1,00	6. Sem.	6	4																		
	AN22	<b>Ingenieurtechnisches Praktikum</b>			PFM					24 / 468		6	4																		
		Ingenieurtechnisches Praktikum I	AN22 1	diverse		PR*	A, N	-	10-25 Seiten	0,50	6. Sem.	3	2												3	2					
		Ingenieurtechnisches Praktikum II	AN22 2	diverse		PR*	A, N	-	10-25 Seiten	0,50	6. Sem.	3	2												3	2					
	ANPM10	<b>Fahrzeuginformatik</b> Fahrzeuginformatik	ANPM10	Folie, Kinalzyk, Siwy, Ott	PFM	SU	schrP	120		24 / 468 1,00	6. Sem.	6	5													6	5				
	ANPM11	<b>Automobiltechnik I</b> Automobiltechnik I	ANPM11	Strohe	WPFM	SU	schrP	120		24 / 468 1,00	6. Sem.	6	5														6	5			
	ANPM12	<b>Grundlagen der Antriebstechnik</b> Grundlagen der Antriebstechnik	ANPM12	Kleimaier, Pütz	WPFM	SU	schrP	120		24 / 468 1,00	7. Sem.	6	5																6	5	
	ANPM13	<b>Grundlagen der Fahrzeugmechatronik</b> Grundlagen der Fahrzeugmechatronik	ANPM13	Dieterle, Roderer	WPFM	SU	schrP	120		24 / 468 1,00	7. Sem.	6	5																6	5	
	ANPM14	<b>Automobiltechnik II</b> Automobiltechnik II	ANPM14	Koletzko	WPFM	SU	schrP	120		24 / 468 1,00	7. Sem.	6	5																6	5	
	ANEM...	<b>Ergänzungsmodul (EM)</b> siehe Liste der Ergänzungsmodule		diverse						24 / 468 1,00	6. Sem.	6	5																6	5	
AN23	<b>Bachelorarbeit</b> Bachelorarbeit	AN23	diverse	PFM	StA	A, N	-	50-100 Seiten	72 / 468 1,00	7. Sem.	12																				
		<b>Summe vierter Studienabschnitt</b>										<b>60</b>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	5	0	0

**Studien- und Prüfungsplan für den vierten Studienabschnitt  
der Profilierungsrichtung NFZ-Technik**

Profilierungsrichtung <sup>1)</sup>	Modul-Nr.	Modul	Teil-Modulnr.	Dozierend(e) <sup>6)</sup>	Modul-art <sup>2)</sup>	Form der Lehrver-anstaltung <sup>3)</sup>	Prüfungs-art <sup>4)</sup>	Prüfungs-dauer in min	Umfang des Leistungsnachweises	Notenge-wichtung für das Modul	empfoh-lenes Semester der Prüfung	ECTS		1. Sem.		2. Sem.		3. Sem.		4. Sem.		5. Sem.		6. Sem.		7. Sem.				
												SWS <sup>5)</sup>	ECTS	SWS	ECTS	SWS	ECTS	SWS	ECTS	SWS	ECTS	SWS	ECTS	SWS	ECTS	SWS	ECTS	SWS		
NFZT	AN21	<b>Projektarbeit</b> Projektarbeit	AN21	diverse	PFM	StA*	A, N	-	10-50 Seiten	24 / 468 1,00	6. Sem.	6	4																	
	AN22	<b>Ingenieurtechnisches Praktikum</b> Ingenieurtechnisches Praktikum I Ingenieurtechnisches Praktikum II	AN22 1	diverse	PFM	PR*	A, N	-	10-25 Seiten	0,50	6. Sem.	6	4												3	2				
			AN22 2	diverse		PR*	A, N	-	10-25 Seiten	0,50	6. Sem.	3	2												3	2				
	ANPM10	<b>Fahrzeuginformatik</b> Fahrzeuginformatik	ANPM10	Folie, Kinalzyk, Siwy, Ott	PFM	SU	schrP	120		24 / 468 1,00	6. Sem.	6	5													6	5			
	ANPM16	<b>Moderne NFZ-Technik I</b> Moderne NFZ-Technik I	ANPM16	Ginsberg,Pütz,Schmidt	WPFM	SU	schrP	120		24 / 468 1,00	6. Sem.	6	5													6	5			
	ANPM17	<b>Moderne NFZ-Technik II</b> Moderne NFZ-Technik II	ANPM17	Pütz	WPFM	SU	schrP	120		24 / 468 1,00	7. Sem.	6	5														6	5		
	ANPM15	<b>Grundlagen moderner NFZ</b> Grundlagen moderner NFZ	ANPM15	Pütz	WPFM	SU	schrP	120		24 / 468 1,00	7. Sem.	6	5														6	5		
	ANPM12	<b>Grundlagen der Antriebstechnik</b> Grundlagen der Antriebstechnik	ANPM12	Kleimaier, Pütz	WPFM	SU	schrP	120		24 / 468 1,00	7. Sem.	6	5														6	5		
	ANEM...	<b>Ergänzungsmodul (EM)</b> siehe Liste der Ergänzungsmodule		diverse						24 / 468 1,00	6. Sem.	6	5														6	5		
	AN23	<b>Bachelorarbeit</b> Bachelorarbeit	AN23	diverse	PFM	StA	A, N	-	50-100 Seiten	72 / 468 1,00	7. Sem.	12																		
		<b>Summe vierter Studienabschnitt</b>										60		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	5	0	0		

Liste der Ergänzungsmodule (eins zu wählen):

Profilierungsrichtung <sup>1)</sup>	Modul-Nr.	Modul	Teil-Modulnr.	Dozierend(e) <sup>6)</sup>	Modul-art <sup>2)</sup>	Form der Lehrveranstaltung <sup>3)</sup>	Prüfungs-art <sup>4)</sup>	Prüfungsdauer in min	Umfang des Leistungsnachweises	Notenge-wichtung für das Modul	empfohlenes Semester der Prüfung	ECTS		1. Sem.		2. Sem.		3. Sem.		4. Sem.		5. Sem.		6. Sem.	
												ECTS	SWS <sup>5)</sup>	ECTS	SWS	ECTS	SWS	ECTS	SWS	ECTS	SWS	ECTS	SWS	ECTS	SWS
alle	<b>Ergänzungsmodule (eins zu wählen)</b>																								
	ANEM1	<b>Qualitätsmanagement und Unternehmensführung</b>			WPFM					24 / 468		6	5												
		Qualitätsmanagement	ANEM1 1	G.Huber,Roeren		SU																			
		Unternehmensführung	ANEM1 2	Roeren		SU	g.schrP	120		1,00	6. Sem.		3	3										3	3
													3	2										3	2
	ANEM2	<b>Konstruktionswerkstoffe für den Leichtbau</b>			WPFM					24 / 468			6	5											
		Metalle	ANEM2 1	Saage		SU																			
		Kunststoffe	ANEM2 2	Fischer, N.N.		SU	g.schrP	120		1,00	6. Sem.		3	3										3	3
													3	2										3	2
ANEM3	<b>Leichtbaustrukturen</b>			WPFM					24 / 468			6	5												
	Leichtbaumechanik	ANEM3 1	Klaus		SU																				
	Grundlagen der Betriebsfestigkeit	ANEM3 2	Klaus		SU	g.schrP	120		1,00	6. Sem.		3	3										3	3	
												3	2										3	2	

\* Anwesenheitspflicht

\*\* Die Angebote sind aus dem Modulkatalog „Studium Generale“ der Hochschule Landshut zu wählen. Es sind so viele Teilmodule erfolgreich abzuleisten, bis in Summe mindestens sechs ECTS-Punkte erworben wurden. 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. Nähere Angaben zur Form der LV, Prüfungsart und Prüfungsdauer finden Sie im Modulkatalog „Studium Generale“ der Hochschule Landshut.

1) PKWT: Personenkraftwagentechnik

NFZT: Nutzfahrzeugtechnik

AT: Antriebstechnik

2) PFM: Pflichtmodul

WPFM: Wahlpflichtmodul

3) PR: Praktikum

S: Seminar

StA: Studienarbeit

SU: Seminaristischer Unterricht (inkl. Übungsaufgaben)

4) A: Ausarbeitung

A, N: mit Note bewertete Ausarbeitung

A, P: mit Prädikat bewertete Ausarbeitung (mit/ohne Erfolg abgelegt)

g.schrP: gemeinsame schriftliche Prüfung

schrP: schriftliche Prüfung

Ref: Referat

5) SWS: Semesterwochenstunden

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

7)  $468 = (90-6)*1 + (30+30+30-12)*4 + 12*6*$ Wichtungsfaktor 6

Summe = (ECTS Semester 1 bis 3 – 6 ECTS Studium Generale)\*Wichtungsfaktor 1 + (ECTS Semester 4 + 6 + 7 - ECTS Bachelorarbeit)\* Wichtungsfaktor 4 + ECTS Bachelorarbeit

Für die Module M21/AN 21: Projektarbeit und M22/AN 22: Ingenieurtechnisches Praktikum gilt folgendes: erwartet werden Englischkenntnisse mindestens auf Niveau A2; bei den englischsprachigen

Lehrveranstaltungen kann die Prüfungsleistung ebenfalls in englischer Sprache abgelegt werden;

<b>M01/AN01: Naturwissenschaftliche Grundlagen</b>			
<b>Kennnummer:</b> M01/AN01	<b>Leistungspunkte:</b> 6 ECTS <b>Kontaktzeit:</b> 6 SWS (90 h) <b>Workload (Kontaktzeit und Selbststudium):</b> 180 h	<b>Studienplansemester:</b> 1. Sem.	<b>Dauer:</b> 1 Sem.
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	- Physik (4 SWS, Workload 120 h) - Chemie (2 SWS, Workload 60 h)		
<b>Lehrformen:</b>	Seminaristischer Unterricht, Praktikum, Aufgabenbeispiele		
<b>Qualifikationsziele:</b>	<p><b>Kenntnisse</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Physikalische Gesetze (Newton'sche Gesetze, Erhaltungssätze, etc.)</li> <li>- Anwendungsbezogene Grundlagen der Chemie</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anwendung der Kenntnisse und Gesetzmäßigkeiten an Praxisbeispielen</li> <li>- Umgang mit Formeln und Berechnungsmethoden zur Anwendung in der Ingenieurpraxis</li> </ul> <p><b>Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten anzuwenden und als Grundlagen in die ingenieurwissenschaftlichen Kurse der höheren Semester einzubringen.</p>		
<b>Inhalte:</b>	<p><b>Physik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Physikalische Messgrößen, SI-System</li> <li>- Grundzüge der Mechanik, Erhaltungssätze</li> <li>- Bewegungsgleichungen</li> <li>- Schwingungen, Wellen</li> <li>- Optik</li> </ul> <p><b>Chemie:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Atomaufbau, Periodensystem, Bindungsarten, Aggregatzustände</li> <li>- Chemische Reaktionen, Chemisches Gleichgewicht, Elektrochemie,</li> <li>- Organische Chemie (Grundlagen, Kraftstoffe und Schmierstoffe, Polymerchemie)</li> <li>- Anorganische Chemie (Nichtmetalle, Metalle und Legierungen Keramische Werkstoffe)</li> </ul>		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>	Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge		
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>	Vorrückbedingungen gemäß SPO		
<b>Prüfungsformen:</b>	Schriftliche Prüfung		
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	Bestandene schriftliche Prüfung		
<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	Mindestens einmal pro Jahr		
<b>Modulbeauftragte(r):</b>	Prof. Dr.rer.nat. Höling		
<b>Literatur:</b>	<p><b>Physik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kuypers, Friedhelm: Physik für Ingenieure, Bd. 1 u. 2, VHC</li> <li>- Hering, Martin, Strohrer: Physik für Ingenieure, VDI-Verlag</li> <li>- Giancoli, Douglas: Physik, Pearson-Verlag</li> </ul> <p><b>Chemie:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- KICKELBICK, Guido: Chemie für Ingenieure, Pearson-Verlag</li> <li>- Gerthsen, Tarsilla: Chemie für Maschinenbau Bd. 1 u. 2, Universitätsverlag Karlsruhe</li> <li>- Brown, LeMay, Bursten, Bruce, Basiswissen Chemie, Pearson-Verlag</li> <li>- Mortimer, Charles E.: Chemie, Verlag Thieme</li> </ul>		

<b>M02/AN02: Maschinenkonstruktion I</b>			
<b>Kennnummer:</b> M02/AN02	<b>Leistungspunkte:</b> 7 ECTS <b>Kontaktzeit:</b> 6 SWS (90 h) <b>Workload (Kontaktzeit und Selbststudium):</b> 210 h	<b>Studienplansemester:</b> 1. Sem.	<b>Dauer:</b> 1 Sem.
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	- M02_1 / AN02_1 Darstellende Geometrie/Konstruktion I (4 SWS, Workload 120 h) - M02_2 / AN02_2 Studienarbeit zu Konstruktion I (2 SWS, Workload 90h)		
<b>Lehrformen:</b>	Seminaristischer Unterricht, Vorlesungsanteile, Aufgaben und Fallbeispiele		
<b>Qualifikationsziele:</b>	<p><b>Kenntnisse</b> Elemente und Regeln des technischen Zeichnens</p> <p><b>Fertigkeiten</b> Anwendung der Regeln des technischen Zeichnens bei der Erstellung von Einzelteil- und Zusammenstellungszeichnungen sowie beim Aufbau von Stücklisten</p> <p><b>Kompetenzen</b> 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.</p>		
<b>Inhalte:</b>	<p><b>Darstellende Geometrie/Konstruktion I:</b> Normgerechte Darstellung, Bemaßung und Beschriftung; Maß-, Form- und Lagetoleranzen; Passungen; Oberflächenbeschaffenheit; Kantenangaben; Zeichnungs- und Stücklistenarten; Zwei- und Dreifachprojektion; Schnitte; Axonometrische Darstellungen; Darstellung von Zahnrädern, Lagern und Lagerungen, Dichtungen sowie Schweißnähten</p> <p><b>Studienarbeit zu Konstruktion I:</b> Praktisches Anwenden der erlernten Regeln zur Erstellung von normgerechten technischen Zeichnungen von Einzelteilen (Fertigungszeichnungen) und Baugruppen (Zusammenbauzeichnungen und Stücklisten) sowie von technischen Skizzen</p>		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>	Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge		
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>	Vorrückbedingungen gemäß SPO		
<b>Prüfungsformen:</b>	Darstellende Geometrie/Konstruktion I: Schriftliche Prüfung Studienarbeit zu Konstruktion I: mit Noten bewertete Ausarbeitungen		
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	Darstellende Geometrie/Konstruktion I: Bestandene schriftliche Prüfung Studienarbeit zu Konstruktion I: Bestandene Studienarbeit		
<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	Mindestens einmal pro Jahr		
<b>Modulbeauftragte(r):</b>	Prof. Dr.-Ing. Weinbrenner		
<b>Literatur:</b>	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.		

<b>M03/AN03: Wirtschaftliche und soziale Kompetenzen</b>			
<b>Kennnummer:</b> M03/AN03	<b>Leistungspunkte:</b> 6 ECTS <b>Kontaktzeit:</b> 5 SWS (75 h) <b>Workload (Kontaktzeit und Selbststudium):</b> 180 h	<b>Studienplansemester:</b> 1. Sem.	<b>Dauer:</b> 1 Sem.
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- BWL im Ingenieurwesen (2 SWS, Workload 60 h)</li> <li>- Grundlagen Projektmanagement (1 SWS, Workload 60 h)</li> <li>- Angeleitete Projektarbeit (2 SWS, Workload 60 h)</li> </ul>		
<b>Lehrformen:</b>	Seminaristischer Unterricht, Vorlesungsanteile, Seminar, Aufgaben- und Fallbeispiele in den Projektgruppen		
<b>Qualifikationsziele:</b>	<p><b>Kenntnisse</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundsätzliche Zusammenhänge unternehmerischen Wirkens</li> <li>- Bedeutung von Projekten im technischen Umfeld</li> <li>- Einordnung von betriebswirtschaftlichen und projektbezogenen Methoden</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Durchführen von Ziel- und Budgetplanungen</li> <li>- Priorisierung bei komplexen Aufgabenstellungen</li> <li>- Herstellung von Bezug einzelner Aktivitäten zu generellen Zielsetzungen</li> </ul> <p><b>Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten anzuwenden und als Grundlagen in die ingenieurwissenschaftlichen Kurse der höheren Semester einzubringen.</p>		
<b>Inhalte:</b>	<p><b>BWL im Ingenieurwesen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Betriebswirtschaftliche Grundlagen</li> <li>- Entscheidungsprozesse, Unternehmensziele</li> <li>- Standortwahl, Rechtsformen, Aufbauorganisation</li> <li>- Kostenmanagement</li> </ul> <p><b>Grundlagen Projektmanagement:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zieldefinition</li> <li>- Rollen in Projekten</li> <li>- Entstehen von Konfliktsituationen</li> </ul> <p><b>Angeleitete Projektarbeit:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fallbeispiele durch Praxisreferenten</li> <li>- Aufbereitung von Teilaspekten durch die Studierenden</li> <li>- Ausarbeitung von Lösungen und Präsentation/Diskussion zur Umsetzungsvorbereitung</li> </ul>		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>	Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge		
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>	Vorrückbedingungen gemäß SPO		
<b>Prüfungsformen:</b>	Schriftliche Prüfung		
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	Bestandene gemeinsame Prüfung zu BWL im Ingenieurwesen und Grundlagen Projektmanagement sowie Teilnahme an der angeleiteten Projektarbeit		
<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	Mindestens einmal pro Jahr		
<b>Modulbeauftragte(r):</b>	Prof. Dr.-Ing. Roeren		
<b>Literatur:</b>	<p>Bea, F.; Scheurer, S.; Hesselmann, S.: Projektmanagement. Stuttgart: Lucius &amp; Lucius, 2008.</p> <p>Bastian, M.: Modelle und Methoden in Problemlösungsprozessen. In: Luczak, H.; Stich, V. (Hrsg.): Betriebsorganisation im Unternehmen der Zukunft. Berlin: Springer, 2004.</p>		

<b>M04/AN04: Ingenieurmathematik</b>			
<b>Kennnummer:</b> M04/AN04	<b>Leistungspunkte:</b> 10 ECTS <b>Kontaktzeit:</b> 10 SWS (150 h) <b>Workload (Kontaktzeit und Selbststudium):</b> 300 h	<b>Studienplansemester:</b> 1. Sem. 2. Sem.	<b>Dauer:</b> 2 Sem.
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	Ingenieurmathematik 1. Sem. (4 SWS), Workload 120 h; 2. Sem. (6 SWS), Workload 180 h		
<b>Lehrformen:</b>	Seminaristischer Unterricht, Vorlesungsanteile, Aufgabenbeispiele		
<b>Qualifikationsziele:</b>	<p><b>Kenntnisse</b> Alle unten aufgeführten Modulinhalte werden angewendet und beschreiben die erlangten/vertieften Kenntnisse der Teilnehmer.</p> <p><b>Fertigkeiten</b> Die Teilnehmer erkennen mathematische Problemstellungen, können hierfür Lösungswege formulieren und grundlegende Berechnungsmethoden anwenden sowie Ergebnisse überprüfen.</p> <p><b>Kompetenzen</b> Studierende erlangen das Verständnis der elementaren Prinzipien der Ingenieurmathematik und ihrer Methoden. Die selbstständige Anwendung mathematischer Verfahren wird ermöglicht.</p>		
<b>Inhalte:</b>	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)		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>	Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge		
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>	Vorrückbedingungen gemäß SPO		
<b>Prüfungsformen:</b>	Schriftliche Prüfung		
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	Bestandene schriftliche Prüfung		
<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	Mindestens einmal pro Jahr		
<b>Modulbeauftragte(r):</b>	Prof. Dr.-Ing. Maurer		
<b>Literatur:</b>	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		



<b>M05/AN05: Werkstoffkunde</b>			
<b>Kennnummer:</b> M05/AN05	<b>Leistungspunkte:</b> 7 ECTS <b>Kontaktzeit:</b> 7 SWS (105 h) <b>Workload (Kontaktzeit und Selbststudium):</b> 210 h	<b>Studienplensemester:</b> 1. Sem. 2. Sem.	<b>Dauer:</b> 2 Sem.
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Werkstofftechnik (1. Sem., 4 SWS, Workload 120 h; 2. Sem., 2 SWS, Workload 60 h)</li> <li>- Praktikum Werkstofftechnik (2. Sem., 1 SWS, Workload 30 h)</li> </ul>		
<b>Lehrformen:</b>	Seminaristischer Unterricht, Praktikum		
<b>Qualifikationsziele:</b>	<p><b>Kenntnisse</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau der Werkstoffe unterschiedlicher Werkstoffklassen</li> <li>- Zusammenhang Aufbau - mechanische Eigenschaften</li> <li>- Werkstoffprüfverfahren</li> <li>- Phasendiagramme</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufnahme und Auswertung von Spannungs-Dehnungsdiagrammen</li> <li>- Aufnahme und Auswertung von Härteeindruckkurven</li> <li>- Aufnahme und Auswertung von Schlibbildern</li> <li>- Auswertung von REM Aufnahmen</li> <li>- Ultraschalluntersuchungsverfahren</li> <li>- Einschätzung der Anwendungsbereiche der verschiedenen Werkstoffklassen</li> </ul> <p><b>Kompetenzen</b></p> <p>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 und die Methoden zur Auswahl von Werkstoffen.</p>		
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung der unterschiedlichen Werkstoffklassen: Metalle, Polymere, Keramiken, Naturstoffe und Verbundwerkstoffe</li> <li>- Gefüge und Eigenschaften von Werkstoffen: Aufbau des Atoms und deren dreidimensionale Anordnung; Wirkung der Atomanordnung und des Gefüges auf die physikalischen (insbesondere mechanische) Eigenschaften</li> <li>- Ideal- und Realgitter: Gitterfehler nach ihrer Dimension und Wirkung auf die Materialeigenschaften</li> <li>- Legierungskunde und Zustandsdiagramme: Einführung verschiedener Legierungsarten und der dazugehörigen 2-Stoff-Phasendiagramme</li> <li>- Realdiagramme: Das Eisen-Kohlestoff-Diagramm mit Erläuterung der Phasengemische und des Gefüges sowie der resultierenden Eigenschaften von Fe-C Legierungen</li> <li>- Übersicht und Anwendung verschiedenster Werkstoffe der unterschiedlichen Werkstoffklassen</li> </ul>		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>	Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge		
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>	Vorrückbedingungen gemäß SPO		
<b>Prüfungsformen:</b>	Schriftliche Prüfung, Ausarbeitung		
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	Bestandene schriftliche Prüfung mit Erfolg bewertete Ausarbeitung		
<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	Mindestens einmal pro Jahr		
<b>Modulbeauftragte(r):</b>	Prof. Dr.-Ing. Saage		
<b>Literatur:</b>	<p>Askland, D. R.: Materialwissenschaften, Grundlagen. Übungen. Lösungen, Spektrum Akademischer Verlag GmbH Heidelberg, Berlin, Oxford, 1996</p> <p>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</p> <p>Hornbogen, E.: Werkstoffe, Springer- Verlag, Berlin</p>		

<b>M06/AN06: Technische Mechanik</b>			
<b>Kennnummer:</b> M06/AN06	<b>Leistungspunkte:</b> 8 ECTS <b>Kontaktzeit:</b> 7 SWS (105 h)  <b>Workload (Kontaktzeit und Selbststudium):</b> 240 h	<b>Studienplansemester:</b> 1. Sem. 2. Sem.	<b>Dauer:</b> 2 Sem.
<b>Lehrveranstaltungen:</b>		- Statik (1. Sem., 3 SWS, Workload 90 h) - Dynamik (2. Sem., 4 SWS, Workload 150 h)	
<b>Lehrformen:</b>		Seminaristischer Unterricht, Aufgabenbeispiele, Animationen	
<b>Qualifikationsziele:</b>		<b>Kenntnisse</b> Mathematische und physikalische Methoden zur Lösung statischer, kinematischer und kinetischer Problemstellungen <b>Fertigkeiten</b> - Abstraktion eines technischen Systems hinsichtlich statischer und dynamischer Fragestellungen - Auswahl und Anwendung geeigneter Lösungsmethoden - Berechnung und Analyse der Ergebnisse <b>Kompetenzen</b> 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 und dynamischen Belastung zu analysieren.	
<b>Inhalte:</b>		<b>Statik:</b> - 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 - Fachwerke: Knotenpunktverfahren, Rittersches Schnittverfahren, Fachwerksysteme - Statik des Balkens: Balken mit Einzellasten, Balken mit Schnittlasten, Lagerreaktionen, Schnittlasten - Reibung: Haftung, Reibung, Seilreibung - Schwerpunkt: Körperschwerpunkt, Flächenschwerpunkt, Linienschwerpunkt <b>Dynamik:</b> - 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	
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge	
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>		Vorrückbedingungen gemäß SPO	
<b>Prüfungsformen:</b>		Schriftliche Prüfung, Ausarbeitung	
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>		Bestandene schriftliche Prüfung	
<b>Häufigkeit des Angebots:</b>		Mindestens einmal pro Jahr	
<b>Modulbeauftragte(r):</b>		Prof. Dr.-Ing. Förg	
<b>Literatur:</b>		<b>Statik:</b> - 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 <b>Dynamik:</b> - Gross, Hauger, Schnell, Schröder, Technische Mechanik 3, Springer - Hibbeler, Technische Mechanik 3, Pearson - Assmann, Selke, Technische Mechanik 3, Oldenbourg	

<b>M07/AN07: Grundlagen Ingenieurinformatik</b>			
<b>Kennnummer:</b> M07/AN07	<b>Leistungspunkte:</b> 5 ECTS <b>Kontaktzeit:</b> 3 SWS (45 h) <b>Workload (Kontaktzeit und Selbststudium):</b> 150 h	<b>Studienplansemester:</b> 2. Sem.	<b>Dauer:</b> 1 Sem.
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	- Ingenieurinformatik (2 SWS, Workload 90 h) - Praktikum Ingenieurinformatik (1 SWS, Workload 60 h)		
<b>Lehrformen:</b>	Seminaristischer Unterricht, Praktikum		
<b>Qualifikationsziele:</b>	<p><b>Kenntnisse</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Überblick über die Themenfelder der Ingenieurinformatik</li> <li>- Bedeutung der Ingenieurinformatik für den Maschinenbau</li> <li>- Programmieren mit einer höheren Programmiersprache wie MATLAB oder C/C++.</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anwendung grundlegender Techniken der Informatik auf Problemstellungen aus dem Bereich des Ingenieurwesens</li> <li>- Eigenständiges Erstellen von Software für Maschinenbau-typische Anwendungen</li> </ul> <p><b>Kompetenzen</b></p> <p>Die Teilnehmer erkennen informationstechnische Problemstellungen aus dem Bereich des Ingenieurwesens und können hierfür Lösungswege formulieren. Das Verständnis der elementaren Prinzipien der Ingenieurinformatik und ihrer Methoden ermöglicht die selbstständige Anwendung dieser Verfahren. Sie können bei der Lösung interdisziplinärer Problemstellungen kompetent mit Informatikern und Elektrotechnikern zusammenarbeiten. Sie sind in der Lage, die im betrieblichen Alltag geforderten Kenntnisse der Informatik eigenständig zu vertiefen und auf Stand zu halten.</p>		
<b>Inhalte:</b>	<p><b>Ingenieurinformatik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau und Funktionsweise eines Computers</li> <li>- Informationsdarstellung</li> <li>- mathematische Grundlagen</li> <li>- Betriebssysteme</li> <li>- Programmierparadigmen und Programmiersprachen</li> <li>- Methodik der Softwareentwicklung</li> <li>- Datenstrukturen und Algorithmen</li> <li>- Verteilte Systeme &amp; Internet</li> <li>- IT-Sicherheit</li> </ul> <p><b>Praktikum Ingenieurinformatik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundelemente einer höheren Programmiersprache</li> <li>- Umgang mit der Entwicklungsumgebung</li> <li>- Praktische Programmierübungen</li> </ul>		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>	Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge		
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>	Vorrückbedingungen gemäß SPO		
<b>Prüfungsformen:</b>	Schriftliche Prüfung		
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	Bestandene schriftliche Prüfung		
<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	Mindestens einmal pro Jahr		
<b>Modulbeauftragte(r):</b>	Prof. Dr.rer. nat. Gubanka		
<b>Literatur:</b>	Rembold, Einführung in die Informatik für Naturwissenschaftler und Ingenieure, Carl Hanser Verlag Gumm, Sommer, Einführung in die Informatik, Oldenburg Verlag Stein, Einstieg in das Programmieren mit MATLAB, Carl Hanser Verlag		

<b>M08/AN08: Studium Generale</b>			
<b>Kennnummer:</b> M08/AN08	<b>Leistungspunkte:</b> 6 ECTS <b>Kontaktzeit:</b> 6 SWS (90 h) <b>Workload (Kontaktzeit und Selbststudium):</b> 180 h	<b>Studienplansemester:</b> 2. Sem.	<b>Dauer:</b> 1 Sem.
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Studium Generale I (2 SWS, Workload 60 h)</li> <li>- Studium Generale II (2 SWS, Workload 60 h)</li> <li>- Studium Generale III (2 SWS, Workload 60 h)</li> </ul> Ein Teilmodul ist aus dem Bereich der bildenden englischen Sprache zu erbringen. Mögliche Teilmodule sind dem Modulhandbuch des Studium Generale zu entnehmen.		
<b>Lehrformen:</b>	Siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan mit Modulhandbuch für das Modul Studium Generale		
<b>Qualifikationsziele:</b>	<p><b>Orientierungswissen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Studierende wissen, dass das Verstehen von Menschen und ihrer Lebenslagen eine ganzheitliche Sicht auf Menschen erfordert.</li> <li>- Studierende wissen, dass Ästhetik und Kultur einen grundlegenden Einfluss auf Menschen und menschliches Verhalten haben.</li> <li>- Studierende begreifen ihr Studium über die fachliche Ausbildung hinaus als Gelegenheit zur umfassenden Persönlichkeitsbildung.</li> <li>- Studierende lernen die Bedeutung transdisziplinärer wissenschaftlicher Perspektiven.</li> <li>- Die Studierenden lernen die Bedeutung von Fremdspracherwerb für die eigene Persönlichkeitsentwicklung und fachliche Horizonterweiterung.</li> <li>- Die Studierenden entwickeln einen reflektierten ganzheitlichen Bildungsbegriff.</li> <li>- Sie wissen um die sozioethischen und wissenschaftsethischen Implikationen fachspezifischen Handelns.</li> <li>- Sie kennen ihre zivilgesellschaftliche Verantwortung und können verantwortlich mit ihrem fachspezifischen Wissen umgehen und dies reflektieren.</li> </ul> <p><b>Anwendungswissen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Studierende können ihre eigenen kreativ-musischen Gestaltungskompetenzen ausprobieren und sich neue aneignen.</li> <li>- Sie können Grundsätze des wissenschaftlichen Arbeitens anwenden.</li> <li>- Sie können ihre eigene Kreativität und die ihrer Mitstudierenden wahrnehmen und in der Gruppe reflektieren und analysieren.</li> <li>- Studierende können ihre erworbenen Qualifikationen für einen trans- und interdisziplinären Dialog nutzen.</li> </ul>		
<b>Inhalte:</b>	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.		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>	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.		
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>	Vorrückbedingungen gemäß SPO		
<b>Prüfungsformen:</b>	Siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan mit Modulhandbuch für das Modul Studium Generale		
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	Siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan mit Modulhandbuch für das Modul Studium Generale		
<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	Mindestens einmal pro Jahr		
<b>Modulbeauftragte(r):</b>	Siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan mit Modulhandbuch für das Modul Studium Generale		
<b>Literatur:</b>	Siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan mit Modulhandbuch für das Modul Studium Generale		

<b>M09/AN09: Festigkeitslehre</b>			
<b>Kennnummer:</b> M09/AN09	<b>Leistungspunkte:</b> 8 ECTS <b>Kontaktzeit:</b> 6 SWS (90 h) <b>Workload (Kontaktzeit und Selbststudium):</b> 240 h	<b>Studienplansemester:</b> 2. Sem. 3. Sem.	<b>Dauer:</b> 2 Sem.
<b>Lehrveranstaltungen:</b>		Festigkeitslehre (2. Sem., 2 SWS, Workload 90 h; 3. Sem., 4 SWS, Workload 150h)	
<b>Lehrformen:</b>		Seminaristischer Unterricht, Aufgabenbeispiele, Demonstrationen, Vorlesungsanteile	
<b>Qualifikationsziele:</b>		<p><b>Kenntnisse</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beanspruchung im Bauteil bei Zug, Druck, Biegung oder Torsion im Rahmen der Theorie der ersten Ordnung</li> <li>- Anwendungsgrenzen der jeweiligen Lösungsverfahren</li> <li>- Grundlagen des Festigkeitsnachweises (statisch und dauerfest)</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zerlegung zusammengesetzter Beanspruchung in die Grundbelastungsarten</li> <li>- Bestimmung der Beanspruchung in Bauteilen</li> <li>- Auswahl der passenden Festigkeitshypothese</li> <li>- Durchführung des Festigkeitsnachweises</li> </ul> <p><b>Kompetenzen</b></p> <p>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.</p>	
<b>Inhalte:</b>		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	
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge	
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>		Vorrückbedingungen gemäß SPO	
<b>Prüfungsformen:</b>		Schriftliche Prüfung	
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>		Bestandene schriftliche Prüfung	
<b>Häufigkeit des Angebots:</b>		Mindestens einmal pro Jahr	
<b>Modulbeauftragte(r):</b>		Prof. Dr.-Ing. Klaus	
<b>Literatur:</b>		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	

<b>M10/AN10: Maschinenelemente</b>			
<b>Kennnummer:</b> M10/AN10	<b>Leistungspunkte:</b> 6 ECTS <b>Kontaktzeit:</b> 5 SWS (75 h) <b>Workload (Kontaktzeit und Selbststudium):</b> 180 h	<b>Studienplansemester:</b> 2. Sem. 3. Sem.	<b>Dauer:</b> 2 Sem.
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	Maschinenelemente (2. Sem., 2 SWS, Workload 60 h; 3. Sem., 3 SWS, Workload 120 h)		
<b>Lehrformen:</b>	Seminaristischer Unterricht, Vorlesungsanteile, Aufgaben- und Fallbeispiele		
<b>Qualifikationsziele:</b>	<b>Kenntnisse</b> Grundlagen der Maschinenelemente in Theorie und Anwendung <b>Fertigkeiten</b> Anwendung der theoretischen Zusammenhänge auf technische Fragestellungen <b>Kompetenzen</b> Studierende sind in der Lage, Maschinenelemente auszuwählen, zu dimensionieren, (zu konstruieren) und die erforderlichen Nachweise zu führen		
<b>Inhalte:</b>	Festigkeitsnachweis; Tribologie; Verbindungsarten (Kleben, Löten, Schweißen, Nieten, Schrauben, Bolzen, Welle/Nabe); Federn; Kupplungen; Wälzlager; Hydrodynamische Gleitlager; Dichtungen; Getriebe (Riemen-, Ketten-, Zahnradgetriebe)		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>	Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge		
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>	Vorrückbedingungen gemäß SPO		
<b>Prüfungsformen:</b>	Schriftliche Prüfung		
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	Bestandene schriftliche Prüfung		
<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	Mindestens einmal pro Jahr		
<b>Modulbeauftragte(r):</b>	Prof. Dr.-Ing. Köll		
<b>Literatur:</b>	Roloff/Matek: Maschinenelemente; Niemann, Winter, Höhn, Stahl: Maschinenelemente Band 1 Niemann, Winter: Maschinenelemente Band 2 und 3		

<b>M11/AN11: Grundlagen Elektrotechnik und Elektronik</b>			
<b>Kennnummer:</b> M11/AN11	<b>Leistungspunkte:</b> 5 ECTS <b>Kontaktzeit:</b> 4 SWS (60 h) <b>Workload (Kontaktzeit und Selbststudium):</b> 150 h	<b>Studienplansemester:</b> 3. Sem.	<b>Dauer:</b> 2 Sem.
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	- Grundlagen Elektrotechnik (2 SWS, Workload 90 h) - Elektronik (2 SWS, Workload 60 h)		
<b>Lehrformen:</b>	Seminaristischer Unterricht		
<b>Qualifikationsziele:</b>	<p><b>Kenntnisse</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gesetze der Elektrotechnik (Ohmsches Gesetz, Kirchhoffsche Gesetze, Coulomb-Gesetz, Ampèresche Gesetz, Induktionsgesetz, etc.)</li> <li>- Anwendungsbezogene Grundlagen der Elektrotechnik (für Gleich- und Wechselstrom)</li> <li>- Kennlinien von Zweipolen und grafische Bestimmung von Arbeitspunkten</li> <li>- Schaltsymbole grundlegender Bauelemente</li> <li>- Existenz von Grenzwerten (Safe Operating Area, Thermischer Widerstand)</li> <li>- Eigenschaften wichtiger Halbleiterbauelemente (Diode, MOSFET, Operationsverstärker (OPV))</li> <li>- Grundsaltungen der Elektronik (Gleichrichter, Glättung, MOSFET als Schalter, Logikgatter, OPV-Grundsaltungen)</li> <li>- Aspekte der Wandlung zwischen analogen und digitalen Signalen</li> <li>- Grundlagen und einfache Schaltungen der Digitaltechnik</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anwendung der Kenntnisse und Gesetzmäßigkeiten an Praxisbeispielen</li> <li>- Analysieren und Zeichnen einfacher Schaltungen</li> <li>- Umgang mit Formeln, Berechnungsmethoden und Datenblättern aus der Ingenieurpraxis</li> </ul> <p><b>Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden sind vertraut mit den Konzepten der Elektrotechnik und können diese in der späteren Ingenieurspraxis bei elektrotechnischen Aspekten ihrer Aufgabenstellungen eigenverantwortlich einsetzen.</p>		
<b>Inhalte:</b>	<p><b>Grundlagen Elektrotechnik:</b> Gleichstrom, Wechselstrom, Elektrisches Feld, Magnetisches Feld</p> <p><b>Elektronik:</b> Grenzwert, Diode, Optoelektronik (LED, Fotodiode, Solarzelle), Gleichrichterschaltungen, Leistungstransistor, Operationsverstärker, Analog-Digital- und Digital-Analog-Wandler, Digitalschaltungen</p>		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>	Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge		
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>	Vorrückbedingungen gemäß SPO		
<b>Prüfungsformen:</b>	Schriftliche Prüfung		
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	Bestandene schriftliche Prüfung		
<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	Mindestens einmal pro Jahr		
<b>Modulbeauftragte(r):</b>	Prof. Dr.-Ing. Englmaier		
<b>Literatur:</b>	Begleitende Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.		

<b>M12/AN12: Grundlagen Fertigungstechnik</b>			
<b>Kennnummer:</b> M12/AN12	<b>Leistungspunkte:</b> 5 ECTS <b>Kontaktzeit:</b> 4 SWS (60 h) <b>Workload (Kontaktzeit und Selbststudium):</b> 150 h	<b>Studienplansemester:</b> 3. Sem.	<b>Dauer:</b> 1 Sem.
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	Grundlagen Fertigungstechnik		
<b>Lehrformen:</b>	Seminaristischer Unterricht, Vorlesungsanteile		
<b>Qualifikationsziele:</b>	<p><b>Kenntnisse</b> Die Teilnehmer lernen ausgewählte Verfahren aller Hauptgruppen von Fertigungsverfahren (Urformen, Umformen, Trennen, Fügen, Beschichten, Stoffeigenschaften Ändern) kennen sowie deren maßgeblichen Stellgrößen auf Produktanforderungen</p> <p><b>Fertigkeiten</b> 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 überschlägig auszulegen und Optimierungsansätze zu erkennen.</p> <p><b>Kompetenzen</b> 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.</p>		
<b>Inhalte:</b>	<p><b>Spanlose Fertigungsverfahren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Werkstofftechnik und -mechanik Dreiachsiger Spannungszustand, Hauptnormalspannungsrichtungen Berechnung von Schubspannungen mit dem Mohr'schen Spannungskreis Fließkurvenbestimmung aus dem Zugversuch der Metalle</li> <li>- 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)</li> <li>- Außen am Werkstück Tribologie und Schmierung (z.B. Tiefziehen, Walzen) Oxidation (z.B. Eloxieren, Passivierung Edelstahl) Oberflächenenergiedichte 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)</li> </ul> <p><b>Spanende Fertigungsverfahren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Spannung mit geometrisch bestimmten und unbestimmten Schneiden</li> <li>- Schneidstoffe</li> <li>- Verschleiß</li> <li>- Bearbeitungskräfte und –leistung</li> <li>- Kühlschmierstoffe, Trockenbearbeitung</li> <li>- Oberflächengüte beim Zerspanen</li> <li>- Verfahren: Drehen, Fräsen, Bohren, Sägen, Schleifen</li> </ul>		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>	Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge		
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>	Vorrückbedingungen gemäß SPO		
<b>Prüfungsformen:</b>	Schriftliche Prüfung		
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	Bestandene schriftliche Prüfung		
<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	Mindestens einmal pro Jahr		
<b>Modulbeauftragte(r):</b>	Dipl.-Ing. Josef Schwürzinger		
<b>Literatur:</b>	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		



<b>M13/AN13: Versuchstechnik</b>			
<b>Kennnummer:</b> M13/AN13	<b>Leistungspunkte:</b> 6 ECTS <b>Kontaktzeit:</b> 4 SWS (60 h) <b>Workload (Kontaktzeit und Selbststudium):</b> 180 h	<b>Studienplansemester:</b> 3. Sem.	<b>Dauer:</b> 1 Sem.
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	- Messtechnik (2 SWS, Workload 60 h) - Praktikum Messtechnik (1 SWS, Workload 60 h) - Praktikum Physik (1 SWS, Workload 60 h)		
<b>Lehrformen:</b>	Seminaristischer Unterricht, Praktikum		
<b>Qualifikationsziele:</b>	<p><b>Kenntnisse</b> Die Studierenden erlangen Kenntnisse, physikalische Größen zu erfassen und Ergebnisse zu interpretieren. Dies gilt für statische, quasistatische wie auch dynamische Signale - periodisch und instationär. Behandelt werden Eignung und Wirkungsweise sowie Grenzen von Sensoren, Verstärkern, Messmitteln und Geräten. Gelehrt wird, störsichere Messaufbauten und Messketten zu konzipieren.</p> <p><b>Fertigkeiten</b> Die Studierenden sind in der Lage, mechanische, physikalische und chemische Größen praktisch zu erfassen, in elektrische Signale zu wandeln, abzuspeichern, weiter zu verarbeiten und plakativ aussagefähig darzustellen und zu interpretieren. Selbstkritisches Hinterfragen und vergleichende Wertung mit den aus der Literatur bekannten Ergebnissen wird zur Selbstverständlichkeit.</p> <p><b>Kompetenzen</b> Die Studierenden haben gelernt, Fragestellungen aus den Lehrgebieten selbstständig zu bearbeiten und zu beantworten, sowie alternative Ansätze zu formulieren. Sie sind in der Lage, Ergebnisse aussagefähig darzustellen unter Bezugnahme auf maßgebliche Rahmenbedingungen und Messunsicherheiten bei Einzel- und Mehrfachmessung. Die Studierenden sind fähig im Umgang mit Messgeräten, bei Darstellung der Messergebnisse der physikalischen und chemischen Technik und deren Interpretation.</p>		
<b>Inhalte:</b>	<p><b>Messtechnik:</b> Grundbegriffe der Messtechnik; Beschreibende Statistik; Messdatenerfassung, Längen- und Oberflächenmesstechnik, Mehrkoordinatenmesstechnik; Wärmetechnische Messungen; Kraft- und Wirkungsgrad-Messung; Drehzahl- und Schwingungsmessungen, Messung mechanischer Größen, Spannungsoptische Messungen, Kerbwirkung</p> <p><b>Praktikum Physik:</b> Grundlagen des Umgangs mit technischen Geräten zur Aufnahme und Analyse physikalischer Grundphänomene</p>		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>	Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge		
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>	Vorrückbedingungen gemäß SPO		
<b>Prüfungsformen:</b>	Schriftliche Prüfung		
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	Bestandene schriftliche Prüfung		
<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	Mindestens einmal pro Jahr		
<b>Modulbeauftragte(r):</b>	Prof. Dr.-Ing. Prexler		
<b>Literatur:</b>	Prexler, F. (Hrsg.): Versuchsbeschreibungen zu den Versuchen 1...10; Messtechnik-Reader 1...10; Eigenverlag; Milsch, R., Prexler, F. (Hrsg.): Manuskript zur Vorlesung Messtechnik.		

<b>M14/AN14: Strömungsmechanik</b>			
<b>Kennnummer:</b> M14/AN14	<b>Leistungspunkte:</b> 5 ECTS <b>Kontaktzeit:</b> 3 SWS (45 h)  <b>Workload (Kontaktzeit und Selbststudium):</b> 150 h	<b>Studienplansemester:</b> 3. Sem.	<b>Dauer:</b> 1 Sem.
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	Strömungsmechanik		
<b>Lehrformen:</b>	Seminaristischer Unterricht, Aufgabenbeispiele, Demonstrationen		
<b>Qualifikationsziele:</b>	<p><b>Kenntnisse</b> Grundlagen der Strömungsmechanik in Theorie und Anwendung</p> <p><b>Fertigkeiten</b> Anwendung der theoretischen Zusammenhänge der Strömungsmechanik auf technische Fragestellungen</p> <p><b>Kompetenzen</b> Die Studierenden sind in der Lage, die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten im betrieblichen Alltag auch an verantwortlicher Stelle anzuwenden.</p>		
<b>Inhalte:</b>	Hydrostatik, Hydrodynamik, Strömungszustände, Rohrströmung, Energieprinzipien, Impuls- und Drallsatz		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>	Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge		
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>	Vorrückbedingungen gemäß SPO		
<b>Prüfungsformen:</b>	Schriftliche Prüfung		
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	Bestandene schriftliche Prüfung, erfolgreiche Ableistung der Praktika		
<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	Mindestens einmal pro Jahr		
<b>Modulbeauftragte(r):</b>	Prof. Dr.-Ing. Holbein		
<b>Literatur:</b>	Aktuelle Auflage des Skriptes des Dozenten		

<b>M15/AN15: Technische Thermodynamik</b>			
<b>Kennnummer:</b> M15/AN15	<b>Leistungspunkte:</b> 7 ECTS <b>Kontaktzeit:</b> 6 SWS (90 h) <b>Workload (Kontaktzeit und Selbststudium):</b> 210 h	<b>Studienplansemester:</b> 4. Sem.	<b>Dauer:</b> 1 Sem.
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	Technische Thermodynamik		
<b>Lehrformen:</b>	Seminaristischer Unterricht, Aufgabenbeispiele		
<b>Qualifikationsziele:</b>	<p><b>Kenntnisse</b> Grundlagen der Technischen Thermodynamik in Theorie und Anwendung</p> <p><b>Fertigkeiten</b> Anwendung der theoretischen Zusammenhänge auf technische Fragestellungen.</p> <p><b>Kompetenzen</b> Die Studierenden sind in der Lage, die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten im betrieblichen Alltag auch an verantwortlicher Stelle anzuwenden.</p>		
<b>Inhalte:</b>	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		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>	Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge		
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>	Vorrückbedingungen gemäß SPO		
<b>Prüfungsformen:</b>	Schriftliche Prüfung		
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	Bestandene schriftliche Prüfung		
<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	Mindestens einmal pro Jahr		
<b>Modulbeauftragte(r):</b>	Prof. Dr.-Ing. Holbein		
<b>Literatur:</b>	Aktuelle Auflage des Skriptes des Dozenten		

<b>M16/AN16: Grundlagen CAD / FEM</b>			
<b>Kennnummer:</b> M16/AN16	<b>Leistungspunkte:</b> 6 ECTS <b>Kontaktzeit:</b> 5 SWS (75 h) <b>Workload (Kontaktzeit und Selbststudium):</b> 180 h	<b>Studienplansemester:</b> 4. Sem.	<b>Dauer:</b> 1 Sem.
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	- Grundlagen CAD (2 SWS, Workload 90 h) - Grundlagen FEM (2 SWS, Workload 60 h) - Praktikum FEM (1 SWS, Workload 30 h)		
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung, seminaristischer Unterricht, Aufgabenbeispiele		
<b>Qualifikationsziele:</b>	<p><b>Kenntnisse Grundlagen CAD</b> Kenntnisse in der Handhabung eines parametrischen und historienbasierten CAD-Systems</p> <p><b>Kenntnisse Grundlagen FEM</b> Kenntnisse über die Grundlagen der Methode der Finiten Elemente</p> <p><b>Fertigkeiten Grundlagen CAD</b> Strukturiertes und ingenieurmäßiges Vorgehen zum Erstellen von CAD-Modellen und Baugruppen</p> <p><b>Fertigkeiten Grundlagen FEM</b> Strukturiertes und ingenieurmäßiges Vorgehen bei der Durchführung von einfachen FEM-Berechnungen</p> <p><b>Kompetenzen Grundlagen CAD</b> Studierende sind in der Lage, ein CAD- System effizient zur Erstellung von komplexen Bauteilen mittels Solid Modelling einzusetzen, sowie Baugruppen und 2D-Zeichnungsableitungen zu erstellen.</p> <p><b>Kompetenzen Grundlagen FEM</b> Die Teilnehmer erkennen Strukturmechanische Problemstellungen, können hierfür Lösungswege formulieren, die Berechnungsmethode der Finiten Elemente hierauf anwenden sowie die Ergebnisse überprüfen und interpretieren.</p>		
<b>Inhalte:</b>	<p><b>CAD:</b> Solid Modelling, Assemblies, Drawings, Sweeps, Skelett-Technik, Unterbaugruppenteknik</p> <p><b>Grundlagen der Finiten Elemente:</b> 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.</p>		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>	Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge		
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>	Vorrückbedingungen gemäß SPO		
<b>Prüfungsformen:</b>	Schriftliche Prüfung, Testat		
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	CAD: Benotetes Testat FEM: Bestandene schriftliche Prüfung, erfolgreich abgeleistetes Praktikum		
<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	Mindestens einmal pro Jahr		
<b>Modulbeauftragte(r):</b>	Prof. Dr.-Ing. Maurer		
<b>Literatur:</b>	<p><b>Grundlagen der CAD:</b> - Wyndorps, P., 3D-Konstruktion mit CREO Parametric, Europa Verlag - Vogel, M., Ebel, T., Creo Parametric und Creo Simulate, Hanser Verlag - Clement, S., Kittel, K., Meyer, A., Creo Parametric 2.0 für Einsteiger – kurz und bündig, Springer Verlag</p> <p><b>Grundlagen der Finiten Elemente:</b> - 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 Strukturmechanik, Springer Verlag</p>		

<b>M17/AN17: Steuerungs- und Regelungstechnik</b>			
<b>Kennnummer:</b> M17/AN17	<b>Leistungspunkte:</b> 5 ECTS <b>Kontaktzeit:</b> 4 SWS (60 h) <b>Workload (Kontaktzeit und Selbststudium):</b> 150 h	<b>Studienplansemester:</b> 4. Sem.	<b>Dauer:</b> 1 Sem.
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	Steuerungs- und Regelungstechnik		
<b>Lehrformen:</b>	Seminaristischer Unterricht, Aufgabenbeispiele		
<b>Qualifikationsziele:</b>	<p><b>Kenntnisse</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unterschiede zwischen Steuerung und Regelung</li> <li>- Beschreibung technischer Systeme durch math. Gleichungen und Übertragungsglieder</li> <li>- Lineare Grundübertragungsglieder</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufstellen von Differentialgleichungen und Durchführung der Laplace-Transformation</li> <li>- Berechnung von Übertragungsfunktionen</li> <li>- Verknüpfung von Regelkreisgliedern zu einem Gesamtübertragungsglied</li> <li>- Analyse von Übertragungsgliedern im Zeit- und im Frequenzbereich</li> <li>- Beurteilung der Stabilität</li> <li>- Beurteilung des Führungs- und des Störverhaltens von Regelkreisen</li> <li>- Entwurf von PID-Reglern (Struktur und Parametrisierung)</li> </ul> <p><b>Kompetenzen</b></p> <p>Die Teilnehmenden sollen befähigt werden, Problemstellungen der Steuerungs- und Regelungstechnik aus verschiedenen Anwendungsbereichen zu bearbeiten sowie alternative Lösungsansätze vorzuschlagen.</p>		
<b>Inhalte:</b>	<p><b>Steuerungstechnik:</b> Überblick, verbindungsprogrammierte und speicherprogrammierte Steuerung.</p> <p><b>Regelungstechnik:</b> Modellierung technischer Systeme durch Differentialgleichungen, Laplace-Transformation, Übertragungsfunktion, Verknüpfung von Übertragungsgliedern, Frequenzgang, Ortskurve, Bodediagramm, Darstellung von regeltechnischen Strukturen, Stabilitätskriterien, Synthese und Analyse von Regelkreisen.</p>		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>	Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge		
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>	Vorrückbedingungen gemäß SPO		
<b>Prüfungsformen:</b>	Schriftliche Prüfung		
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	Bestandene schriftliche Prüfung		
<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	Mindestens einmal pro Jahr		
<b>Modulbeauftragte(r):</b>	Prof. Dr.-Ing. Jautze		
<b>Literatur:</b>	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		

<b>M18/AN18: Maschinenkonstruktion II</b>			
<b>Kennnummer:</b> M18/AN18	<b>Leistungspunkte:</b> 7 ECTS <b>Kontaktzeit:</b> 5 SWS (75 h) <b>Workload (Kontaktzeit und Selbststudium):</b> 210 h	<b>Studienplansemester:</b> 4. Sem.	<b>Dauer:</b> 1 Sem.
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	- Konstruktion technischer Systeme (3 SWS, Workload 120 h) - Konstruktion II (2 SWS, Workload 90 h)		
<b>Lehrformen:</b>	Seminaristischer Unterricht, Vorlesungsanteile, Aufgaben- und Fallbeispiele		
<b>Qualifikationsziele:</b>	<p><b>Konstruktion technischer Systeme:</b></p> <p><b>Kenntnisse</b> Das Lehrgebiet umfasst die konstruktive Gestaltung von Maschinen und Maschinenelementen und bietet mit zahlreichen Übungen die Grundausbildung des ingenieurmäßigen Konstruierens.</p> <p><b>Fertigkeiten</b> Die Studierenden lernen, Maschinen und Maschinenelemente richtig auszuwählen, konstruktiv zu gestalten und zu dimensionieren. Dieses Wissen kann im Rahmen der Übungsaufgaben anhand von Konstruktionsbeispielen praktisch angewendet werden. Die Studierenden lernen, sich in der „Sprache des Ingenieurs“, also mit Skizzen und Zeichnungen, verständigen zu können.</p> <p><b>Kompetenzen</b> Nach Teilnahme an der Modulveranstaltung ist der Studierende in der Lage, Maschinenelemente passend zu Konstruktionsaufgaben auszuwählen, detailliert darzustellen und in komplexen, technischen Systemen zu integrieren, Gusskonstruktionen zu entwerfen und besitzt die Fähigkeit, Gleitlagerungen für bewegliche Achsen und Wellen zu gestalten. Er ist in der Lage, Wellen zu gestalten und Schraubenverbindungen zu entwickeln. Der Studierende besitzt die Fähigkeit, ausgehend von einer Funktionsskizze und einem Lastenheft mehrstufige Getriebe zu entwerfen und zu analysieren. Im Speziellen vermag er zutreffende Wälzlagerungen für die Getriebewellen auszuwählen und funktionsfähige Getriebekonstruktionen zu entwickeln, die die Anforderungen praxisrelevanter Aufgabenstellungen erfüllen.</p> <p><b>Konstruktion II:</b></p> <p><b>Kenntnisse</b> Methoden für das Entwickeln und Konstruieren in den Phasen Aufgabenklärung, Konzipieren und Entwerfen</p> <p><b>Fertigkeiten</b> Anwendung von Methoden zur kraftflussgerechten, werkstoffgerechten, fertigungsgerechten, montagegerechten und kostengerechten Gestaltung</p> <p><b>Kompetenzen</b> 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.</p>		
<b>Inhalte:</b>	<p><b>Konstruktion technischer Systeme:</b> Konstruktive Gestaltung, Dimensionierung, Berechnung und normgerechte Darstellung von Maschinenteilen und Maschinenelementen in funktionellen Baugruppen und kompletten Aggregaten</p> <p><b>Konstruktion II:</b> Aufgabenklärung; Lösungssuche, -bewertung und -auswahl; Wirtschaftlichkeitsberechnung; Normreihen; kraftflussgerechte, werkstoffgerechte, fertigungsgerechte, montagegerechte und kostengerechte Konstruktion; methodisches Konstruieren; Einfluss Toleranzen; Baugruppengestaltung</p>		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>	Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge		
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>	Vorrückbedingungen gemäß SPO		
<b>Prüfungsformen:</b>	Konstruktion technischer Systeme: schriftliche Prüfung Konstruktion II: schriftliche Prüfung		
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	Konstruktion technischer Systeme: bestandene schriftliche Prüfung Konstruktion II: bestandene schriftliche Prüfung		
<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	Mindestens einmal pro Jahr		
<b>Modulbeauftragte(r):</b>	Prof. Dr.-Ing. Prexler		
<b>Literatur:</b>	<p><b>Konstruktion technischer Systeme:</b> Prexler, F. (Hrsg.): Ausgewählte Themen bei der Konstruktion technischer Systeme; KTS-Reader 1...10; Eigenverlag. Niemann, G., Winter, H., Höhn, Bernd-Robert: Maschinenelemente; Band 1: Konstruktion und Berechnung von Verbindungen, Lagern, Wellen; Maschinenelemente Band 2: Getriebe allgemein, Zahnradgetriebe – Grundlagen, Stirnradgetriebe; Maschinenelemente Band 3: Schraubrad-, Kegelrad-, Schnecken-, Ketten-, Riemen-, Reibradgetriebe, Kupplungen, Bremsen, Freiläufe, Springer-Verlag.</p> <p><b>Konstruktion II:</b> Feldhusen, J.; Grote, K.-H. (Hrsg.): Pahl/Beitz Konstruktionslehre. Berlin – Methoden und Anwendung erfolgreicher Produktentwicklung: Springer Ehrlenspiel, K.; Meerkamm, H.: Integrierte Produktentwicklung – Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit. München: Hanser</p>		

Weitere Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltung gegeben.

<b>AN19: Verbrennungsmotoren</b>			
<b>Kennnummer:</b> AN19	<b>Leistungspunkte:</b> 5 ECTS <b>Kontaktzeit:</b> 4 SWS (60 h) <b>Workload (Kontaktzeit und Selbststudium):</b> 150 h	<b>Studienplansemester:</b> 4. Sem.	<b>Dauer:</b> 1 Sem.
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	Verbrennungsmotoren		
<b>Lehrformen:</b>	Seminaristischer Unterricht, Vorlesungsanteile, Aufgabenbeispiele		
<b>Qualifikationsziele:</b>	<p><b>Kenntnisse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ökologische und ökonomische Rahmenbedingungen für die Motorenentwicklung</li> <li>- Mechanischer Aufbau von Verbrennungsmotoren und ihrer Baugruppen</li> <li>- Verbrennungsmotorenspezifische Thermodynamik und Strömungstechnik</li> <li>- Anforderungen an und Auslegungskriterien für die einzelnen Baugruppen und Bauteile von Verbrennungsmotoren</li> <li>- Abgasnachbehandlungsverfahren und ihre Wirkprinzipien sowie Betriebsanforderungen</li> <li>- Optionen der Leistungssteigerung von Verbrennungsmotoren</li> <li>- Zukünftige Potenziale des Verbrennungsmotors und relevante Technologien zu deren Erschließung</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thermodynamische und mechanische Auslegung von Verbrennungsmotoren und ihrer Subsysteme mit Blick auf ökologische und ökonomische Anforderungskriterien</li> <li>- Bewertung von Motorkonzepten und Brennverfahren</li> </ul> <p><b>Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten im betrieblichen Alltag in Motorenentwicklung, -konstruktion und -versuch, auch an verantwortlicher Stelle, anzuwenden.</p>		
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rahmenbedingungen für die Motorenentwicklung</li> <li>- Einteilung von Kolbenmaschinen; Funktion, Aufbau, Komponenten</li> <li>- Thermodynamische Grundlagen; Kenngrößen, Kennfelder, theoretische und tatsächliche Prozesse von Verbrennungsmotoren</li> <li>- Kraftstoffe und Stöchiometrie</li> <li>- Ladungswechsel, Gemischbildung und Verbrennung bei Diesel- und Ottomotoren</li> <li>- Leistungssteigerung durch Aufladung</li> <li>- Emissionen von Diesel- und Ottomotoren und deren Reduzierung</li> <li>- Kurbeltrieb; rotierende und oszillierende Massenkräfte und deren Ausgleich</li> <li>- Motorkühlung und -schmierung</li> <li>- Zukünftige Technologien und Potenziale des Verbrennungsmotors</li> </ul>		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>	Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge		
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>	Vorrückbedingungen gemäß SPO		
<b>Prüfungsformen:</b>	Schriftliche Prüfung		
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	Bestandene schriftliche Prüfung		
<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	Mindestens einmal pro Jahr		
<b>Modulbeauftragte(r):</b>	Prof. Dr.-Ing. Pütz		
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pütz, R.: Vorlesungsskript Verbrennungsmotoren; Hochschule Landshut</li> <li>- Van Basshuysen, R./Schäfer, F.: Handbuch für Verbrennungsmotor; Vieweg/Teubner</li> <li>- Zinner, K.: Aufladung von Verbrennungsmotoren; Springer</li> <li>- Weitere Literatur wird während der Vorlesung bekanntgegeben.</li> </ul>		



<b>M20/AN20: Praktisches Studiensemester</b>			
<b>Kennnummer:</b> M20/AN20	<b>Leistungspunkte:</b> 30 ECTS <b>Kontaktzeit:</b> 2 SWS (30 h) <b>Workload (Kontaktzeit und Selbststudium):</b> 900 h	<b>Studienplansemester:</b> 5. Sem.	<b>Dauer:</b> 1 Sem.
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	- Studiensemester (Workload 780 h) - Praxisseminar (2 SWS, Workload 120 h)		
<b>Lehrformen:</b>	Seminar		
<b>Qualifikationsziele:</b>	<p><b>Kenntnisse</b> Je nach Einsatzbereich im Unternehmen lernen die Studierenden bestimmte Aufgaben und Methoden der ingenieurtechnischen Praxis kennen.</p> <p><b>Fertigkeiten</b> 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.</p> <p><b>Kompetenzen</b> 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.</p>		
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Präsentationstechniken</li> <li>- Richtlinie der guten wissenschaftlichen Praxis</li> <li>- Referate der Studierenden über ihre Tätigkeit in den Betrieben</li> </ul>		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>	Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge		
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>	Vorrückbedingungen gemäß SPO		
<b>Prüfungsformen:</b>	Referat und Ausarbeitung		
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	Mit Erfolg bewertete Referate und Ausarbeitungen in dem das Praxissemester begleitenden Praxisseminar. Nachweis von 80 abgeleisteten Arbeitstagen in der Praktikumsstelle.		
<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	Mindestens einmal pro Jahr		
<b>Modulbeauftragte(r):</b>	Praktikumsbeauftragter		
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- DIN ISO 690</li> <li>- DIN 1421</li> <li>- DIN 1422</li> </ul>		

<b>M21/AN21: Projektarbeit (d/e)*</b>			
<b>Kennnummer:</b> M21/AN121	<b>Leistungspunkte:</b> 6 ECTS <b>Kontaktzeit:</b> 4 SWS (60 h) <b>Workload (Kontaktzeit und Selbststudium):</b> 180 h	<b>Studienplansemester:</b> 6. Sem.	<b>Dauer:</b> 1 Sem.
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	Projektarbeit*		
<b>Lehrformen:</b>	Studienarbeit		
<b>Qualifikationsziele:</b>	<p><b>Kenntnisse</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erlernen von praxisrelevanten Lösungsmethoden für Projektaufgaben im technischen Umfeld, insbesondere in Entwicklung, Konstruktion und Projektmanagement unter Berücksichtigung von technischen / wirtschaftlichen / ökologischen und sozialen Gesichtspunkten</li> <li>- Praktische Organisation und Durchführung von Projekten in Teamarbeit</li> <li>- Erwerb von Kenntnissen zur prägnanten schriftlichen Zusammenfassung und Vorstellung von Ergebnissen</li> <li>- Zielorientierte Projektplanung durch Zeitfortschrittsplanung und Projektmeilensteinen mit kontinuierlicher Überprüfung von SOLL/IST-Stand;</li> <li>- Durchführung Projektmanagement z. B. nach ISO Norm Standard</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anwendung von CAE- und Projektmanagement-Methoden</li> <li>- Anwendung der Grundlagen der systematischen Entwicklung und Konstruktion</li> <li>- Erstellung aller erforderlichen technischen, wirtschaftlichen und ökonomischen Berichte wie z. B. Zusammenstellungs-, Montage- und Fertigungszeichnungen, Stücklisten und Berechnungen, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen, Managementberichte</li> <li>- Aufbereitung von Daten für die digitale Weiterverarbeitung in den erforderlichen Formaten</li> <li>- Erstellen von aussagekräftigen, detaillierten (Zwischen-)Berichten und Dokumentation aller Ergebnisse in einer der Aufgabe entsprechenden Form</li> <li>- Aufbau einer Teamorganisation und Übernahme von verschiedenen Rollen in der Teamarbeit</li> <li>- Umsetzung von Aufgabenstellungen unter Berücksichtigung multivalenter Zielvorgaben</li> <li>- Sicherer Umgang mit technischen Vorschriften und Normen bzw. wissenschaftlicher Literatur</li> </ul> <p><b>Kompetenzen</b></p> <p>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.</p>		
<b>Inhalte:</b>	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.		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>	Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge		
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>	Vorrückbedingungen gemäß SPO		
<b>Prüfungsformen:</b>	Mit Note bewertete Ausarbeitung		
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	Bestandene Ausarbeitung		
<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	Mindestens einmal pro Jahr		
<b>Modulbeauftragte(r):</b>	Studiendekanin / Studiendekan		
<b>Literatur:</b>	DIN ISO 690 - DIN 1421,1422		

\* 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.

<b>M22/AN22: Ingenieurtechnisches Praktikum (d/e)*</b>			
<b>Kennnummer:</b> M22/AN22	<b>Leistungspunkte:</b> 6 ECTS <b>Kontaktzeit:</b> 4 SWS (60 h) <b>Workload (Kontaktzeit und Selbststudium):</b> 180 h	<b>Studienplansemester:</b> 6. Sem.	<b>Dauer:</b> 1 Sem.
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	- Ingenieurtechnisches Praktikum I (2 SWS, Workload 90 h) - Ingenieurtechnisches Praktikum II (2 SWS, Workload 90 h)*		
<b>Lehrformen:</b>	Praktikum		
<b>Qualifikationsziele:</b>	<p><b>Kenntnisse</b> Je nach inhaltlicher Ausrichtung des angebotenen Praktikums werden technische Sachverhalte vertieft behandelt und so das erlangte theoretische Wissen untermauert.</p> <p><b>Fertigkeiten</b> - Die Studierenden können durch die Anwendung, des im bisherigen Studienverlauf Erlernen, selbstständig Problemlösungen entwickeln. - Die Studierenden vertiefen und erweitern die Fähigkeit, Ergebnisse in einem technischen Bericht zusammenzufassen.</p> <p><b>Kompetenzen</b> Die Studierenden erwerben Kompetenzen, sich unter gegebenen Aufgabenstellungen in Kleingruppen selbst zu organisieren.</p>		
<b>Inhalte:</b>	<p>Lösen einer gegebenen Aufgabenstellung - Aufgabenstellung klären und präzisieren - Lösung erarbeiten - Lösung praktisch umsetzen Ergebnisse in einem Technischen Bericht zusammenfassen</p> <p>Die Praktika werden je nach Nachfrage in den diversen Laboren der Fakultät Maschinenbau angeboten.</p>		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>	Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge		
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>	Vorrückbedingungen gemäß SPO		
<b>Prüfungsformen:</b>	Mit Note bewertete Ausarbeitung		
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	Bestandene Ausarbeitung		
<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	Mindestens einmal pro Jahr		
<b>Modulbeauftragte(r):</b>	Studiengangleiter		
<b>Literatur:</b>	-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.

<b>ANPM10: Fahrzeuginformatik</b>			
<b>Kennnummer:</b> ANPM10	<b>Leistungspunkte:</b> 6 ECTS <b>Kontaktzeit:</b> 5 SWS (75 h) <b>Workload (Kontaktzeit und Selbststudium):</b> 180 h	<b>Studienplansemester:</b> 6. Sem.	<b>Dauer:</b> 1 Sem.
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	Fahrzeuginformatik		
<b>Lehrformen:</b>	Seminaristischer Unterricht, Aufgabenbeispiele		
<b>Qualifikationsziele:</b>	<p><b>Kenntnisse:</b> Die Studierenden kennen die Entwicklungsprozesse der Automobilindustrie und die in Fahrzeugen gebräuchlichen Bussysteme / Echtzeitbetriebssysteme sowie die relevanten Wechselwirkungen mit den Gesamtfahrzeugeigenschaften. Die Studierenden kennen die typischen Simulationsmethoden in Automobilanwendungen.</p> <p><b>Fertigkeiten:</b> Die Studierenden sind in der Lage, Sicherheitsanalysen durchzuführen und die sich daraus ergebenden Auswirkungen auf die Soft- und Steuergeräte-Hardware aus Sicht der funktionalen Sicherheit einzuschätzen. Die Studierenden sind in der Lage die entsprechenden Simulationsmethoden im V-Modell zu zuordnen sowie zielgerichtet auszuwählen.</p> <p><b>Kompetenzen:</b> Die Studierenden sind mit den spezifischen Eigenschaften von Steuergeräten und der darauf laufenden Software von Fahrzeugen vertraut. Sie können die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten in der Automobilindustrie anwenden, sowie die bei der Realisierung von Fahrzeugfunktionen häufig auftretenden Probleme und Schwierigkeiten einschätzen und beherrschen. Die Studierenden sind in der Lage, die für Test- und Absicherung benötigten Methoden adäquat zur Entwicklungsphase und Anwendung auszuwählen.</p>		
<b>Inhalte:</b>	<p><b>Funktionale Sicherheit:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in die Funktionale Sicherheit, Gefahren, Risiko, Standards und Zielbestimmung</li> <li>- Sicherheitsziel, sicherer Zustand, Fehlertoleranzzeit</li> <li>- Zuverlässigkeit, Ausfallrate, Verfügbarkeit</li> <li>- Fehlermodelle, Fehleranalyse, Minderung der Auswirkung, Metriken</li> <li>- Hierarchie Ebenen im System und Aufteilung der Fehlerwahrscheinlichkeit</li> <li>- Funktionales Sicherheitskonzept, Sicherheitsanalysen, Methoden</li> <li>- Technisches Sicherheitskonzept, Selbstüberwachung, Integrität, Notlauf</li> <li>- Dekomposition durch Diversität und unabhängige Redundanz</li> <li>- Ableitung von HW und SW design</li> <li>- Testmethoden und -verfahren.</li> <li>- Sicherere Bus- Kommunikation</li> <li>- Entwicklungsprozesse, Qualität</li> <li>- Anwendungsbeispiele aus der Praxis</li> </ul> <p><b>Entwicklungsmethodik und technische Realisierung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ablaufmodelle bei eingebetteten Rechnern:</li> <li>- Von-Neumann-Modell</li> <li>- Datenflussementik</li> <li>- Endliche Zustandsautomaten</li> <li>- Grundlagen der prozeduralen Programmierung</li> <li>- Prozessmodelle bei der Softwareentwicklung</li> <li>- Bussysteme:</li> <li>- Klassifizierung und elektrotechnische Grundlagen</li> <li>- Buszugriffsverfahren</li> <li>- K-Line, CAN, LIN, FlexRay, MOST, Ethernet</li> <li>- Restbussimulation</li> <li>- Einführung in das Softwarewerkzeug CANoe</li> </ul> <p><b>Betriebssysteme:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- OSEK</li> <li>- AUTOSAR, ARXML-Files</li> <li>- Adaptive AUTOSAR</li> <li>- Linux</li> <li>- Echtzeitbetriebssysteme:</li> <li>- Eigenschaften und Komponenten</li> <li>- Echtzeitanforderungen</li> <li>- Prozesssynchronisation und -kommunikation</li> <li>- Scheduling-Verfahren</li> <li>- OSEK-Standard</li> <li>- Bordnetze:</li> <li>- Historie</li> <li>- Domänenorientiertes BN</li> <li>- Kabelbaum</li> <li>- Diagnose / Flashen</li> <li>- ODX</li> <li>- PDX</li> <li>- Verein ASAM</li> <li>- Diagnoseprotokoll UDS (ISO14229)</li> <li>- TP (ISO15765)</li> </ul> <p><b>Test und Absicherung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Simulation &amp; Echtzeitsysteme</li> <li>▪ X-in-the-Loop</li> <li>▪ Einblick in das Testen von SW für Antrieb und Fahrwerk</li> <li>▪ Einblick in die Fahrerassistenzsysteme und Automatisiertes Fahren</li> <li>▪ Überblick zu Sicherheit und Zuverlässigkeit</li> <li>▪ Wiederverwendung von Messdaten für den Test</li> <li>▪ Überblick zu Teststrategien</li> </ul>		

<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>	Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>	Vorrückbedingungen gemäß SPO
<b>Prüfungsformen:</b>	Schriftliche Prüfung
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	Bestandene schriftliche Prüfung
<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	Mindestens einmal pro Jahr
<b>Modulbeauftragte(r):</b>	Prof. Dr.-Ing. Jautze
<b>Literatur:</b>	J. Schäuffele, Th. Zurawka: Automotive-Software-Engineering, Vieweg, Wiesbaden, 2006, W. Zimmermann, R. Schmidgall: Bussysteme in der Fahrzeugtechnik, Vieweg+Teubner, 3. Auflage, Wiesbaden, 2008, B. Heissing: Fahrwerkhandbuch, Vieweg + Teubner, aktuelle Auflage;

<b>M23/AN23: Bachelorarbeit</b>			
<b>Kennnummer:</b> M23/AN23	<b>Leistungspunkte:</b> 12 ECTS <b>Kontaktzeit:</b> 0 SWS (0 h) <b>Workload (Kontaktzeit und Selbststudium):</b> 360 h	<b>Studienplansemester:</b> 7. Sem.	<b>Dauer:</b> 2 Sem.
<b>Lehrveranstaltungen:</b>			
<b>Lehrformen:</b>		Studienarbeit	
<b>Qualifikationsziele:</b>	<p><b>Kenntnisse</b> 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.</p> <p><b>Fertigkeiten</b> 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.</p> <p><b>Kompetenzen</b> 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.</p>		
<b>Inhalte:</b>	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.		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>	Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge		
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>	Vorrückbedingungen gemäß SPO		
<b>Prüfungsformen:</b>	Technischer Bericht zur Studienarbeit/schriftliche Ausarbeitung		
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	Bestandene Bachelorarbeit		
<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	Jedes Semester		
<b>Modulbeauftragte(r):</b>	Individuell durch die Prüfungskommission mandatierte(r) Professor/in		
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- DIN ISO 690</li> <li>- DIN 1421</li> <li>- DIN 1422</li> </ul>		

<b>ANPM11: Automobiltechnik I</b>			
<b>Kennnummer:</b> ANPM11	<b>Leistungspunkte:</b> 6 ECTS <b>Kontaktzeit:</b> 5 SWS (75 h) <b>Workload (Kontaktzeit und Selbststudium):</b> 180 h	<b>Studienplansemester:</b> 6. Sem.	<b>Dauer:</b> 1 Sem.
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	Automobiltechnik I		
<b>Lehrformen:</b>	Seminaristischer Unterricht, Vorlesungsanteile, Aufgabenbeispiele		
<b>Qualifikationsziele:</b>	<p><b>Kenntnisse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gesetzliche Einteilung und Anforderung an PKW</li> <li>- Zusammenhänge zwischen Gesamtfahrzeug- und Baugruppenanforderungen und deren Umsetzung in den Bereichen Karosserie, Antrieb, Bremsen, Lenkung</li> <li>- Gesamtfahrzeug- und Baugruppenentwicklungsprozess incl. wesentlicher betriebswirtschaftlicher und fertigungstechnischer Zusammenhänge</li> <li>- aktuelle und zukünftige technische Lösungskonzepte in den Bereichen Karosserie, Antrieb, Bremsen, Lenkung, Assistenzsysteme</li> <li>- Fahrwiderstands-, Fahrleistungsbestimmung, Grundlagen der Antriebsauslegung und Verbrauchsberechnung.</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entwicklung neuer Lösungskonzepte für die o.g. Bereiche</li> <li>- gesamthafte technische, funktionale und prozessuale Bewertung von Konzepten aus den o.g. Bereichen</li> <li>- quantitative Grobauslegung von Konzepten und Komponenten aus den o.g. Bereichen.</li> </ul> <p><b>Kompetenzen:</b></p> <p>gesamthafte Verständnis der PKW - Entwicklung, sodass die Studierenden in der Lage sind, im betrieblichen Alltag eigenverantwortlich, gewisse Entwicklungsumfänge zu übernehmen und das Zusammenspiel der verschiedenen Beteiligten zielgerichtet koordinieren können</p>		
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einteilung der Straßenfahrzeuge nach DIN 70010, gesetzliche Randbedingungen und Anforderungen</li> <li>- Gesamtfahrzeug- und Komponentenentwicklungsprozess</li> <li>- Aufbau und Eigenschaften von konventionellen und alternativen Ein- und Zweichsantriebskonzepten</li> <li>- Hybridisierungsstufen und Hybridarchitekturen auf Basis unterschiedlicher technologischer Konzepte, ihre funktionalen Eigenschaften, spezifische Wechselwirkungen mit weiteren Fahrzeugkomponenten sowie den Gesamtfahrzeugeigenschaften, konventionellen und alternativen Antriebsmaschinen, Kupplungs- Wandler-, Wellen-, Gelenksystemen im Triebstrang, unterschiedlichen Getriebe- und Differentialkonzepten, Lenk- und Brems-systemen, Regelsystemen im Bereich Fahrdynamik und –sicherheit, unterschiedlichen Karosseriekonzepten und –bauarten, Sicherheitssysteme zur aktiven und passiven Sicherheit</li> <li>- Fahrleistungs- und Fahrwiderstandbestimmung</li> <li>- Verbrauchs- und Emissionsberechnung</li> <li>- Getriebeauslegung: Übersetzungen, Gangzahl, Stufung, Spreizung</li> <li>- Gesamtfahrzeugpackagekonzepte</li> <li>- Grundlagen der Fahrerplatzgestaltung: Anthropometrie, Ergonomie, Sitz-, Sicht, Bedienkonzept</li> <li>- Karosseriestrukturaufbau: Wesentliche Karosseriekomponenten, Nomenklatur, Funktionen, Belastungen und Beanspruchungen im Gesamtkarosserieverbund</li> <li>- Anforderungen und Grundlagen zur quantitativen Bewertung von Fahrzeugen hinsichtlich Insassen- und Passantenschutz</li> <li>- Grundlagen der Aerodynamik</li> <li>- Karosseriematerialien und –fertigung</li> </ul>		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>	Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge		
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>	Vorrückbedingungen gemäß SPO		
<b>Prüfungsformen:</b>	Schriftliche Prüfung		
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	Bestandene schriftliche Prüfung		
<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	Mindestens einmal pro Jahr		
<b>Modulbeauftragte(r):</b>	Prof. Dr.-Ing. Strohe		
<b>Literatur:</b>	<p>Bosch: Kfz-Technik Handbuch, Vieweg Verlag  Eckstein, L.: Strukturentwurf von Kfz; fka Aachen  Braess H. H.: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Vieweg Verlag  Burg/Moser: Handbuch Verkehrsunfall Rekonstruktion, Vieweg Verlag  Mitschke, Wallentowitz: Dynamik der Kraftfahrzeuge, Springer Verlag  Ullrich P.: Fahrzeugversuch, Expert Verlag  Kramer F.: Passive Sicherheit von Kraftfahrzeugen, Vieweg Verlag  Pippert H.: Karosserietechnik, Vogel Verlag  Ergänzende aktuelle Internetrecherchen der Studierenden</p>		

<b>ANPM13: Grundlagen der Fahrzeugmechatronik</b>			
<b>Kennnummer:</b> ANPM13	<b>Leistungspunkte:</b> 6 ECTS	<b>Studienplansemester:</b> 7. Sem.	<b>Dauer:</b> 1 Sem.
	<b>Kontaktzeit:</b> 5 SWS (75 h)		
	<b>Workload (Kontaktzeit und Selbststudium):</b> 180 h		
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	Grundlagen der Fahrzeugmechatronik		
<b>Lehrformen:</b>	Seminaristischer Unterricht, Vorlesungsanteile, Aufgabenbeispiele		
<b>Qualifikationsziele:</b>	<p><b>Kenntnisse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über die elektronischen Systeme im Kfz</li> <li>• Aufbau, Potenziale und Funktionsweise einzelner Systeme</li> <li>• Verstehen von technischen sowie ökonomischen Vor- und Nachteilen elektronischer Systeme</li> <li>• Entwicklungsmethodik mechatronischer Systeme, Einbindung derselben in einen Stage-Gate Entwicklungsprozess</li> <li>• Wichtige Komponenten mechatronischer Systeme (Sensoren, Aktoren, Informationsverarbeitung/Steuerung, Grundsysteme)</li> <li>• Regelung von Eingrößensystemen</li> <li>• Zustandsregelungen</li> <li>• Vorgehen und Methoden der mathematischen Modellbildung</li> <li>• Simulation mechatronischer Systeme z. B. mittels Blockschaltbildeditor</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung von Aufbau und Struktur einfacher mechatronischer Systeme</li> <li>• Messtechnische Untersuchung von Komponenten und Systemen</li> <li>• Erstellen von mathematischen Modellen und Blockschaltbildern einfacher mechatronischer Systeme</li> </ul> <p><b>Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis des domänenübergreifenden Charakters der Systementwicklung und der Effizienzpotentiale einer abgestimmten Vorgehensweise.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage ein mechatronisches System zu synthetisieren und zu analysieren. Sie entwickeln die</li> <li>• Fähigkeit, eine domänenübergreifende und domänenspezifische Modellbildung durchzuführen.</li> <li>• Erkennen von technischen Grenzen</li> <li>• Selbstständige Erarbeitung von Kenntnissen zu einem elektronischen System und deren Präsentation</li> </ul>		
<b>Inhalte:</b>	<p><b>Grundlagen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition und Beispiele für mechatronische Systeme</li> <li>• Funktionen und Funktionsaufteilung in mechatronischen Systemen</li> <li>• Entwicklungsprozess: Vorgehensweise, Methodik, Werkzeuge, disziplinenübergreifende Arbeitsweise</li> <li>• Modellbildung: Modellbildungsarten, Modellanalyse, Grundsysteme, Einbindung domänenspezifischer Modelle</li> </ul> <p><b>Entwicklung und Modellbildung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzepterstellung und -vergleich: Analyse des Grundsystems, (disziplinenübergreifende) Gesamtmodellierung, Teilsystemspezifikation</li> <li>• System- und Teilsystementwicklung: domänenübergreifende und domänenspezifische Arbeiten, abgestimmte Simulations- und Testmethoden zur Eigenschaftsabsicherung Automobilelektronik</li> <li>• Umgebungsbedingungen für Kfz-Elektronik</li> <li>• Erzeugung elektrischer Energie im Fahrzeug, Anlasser</li> <li>• elektrochemische Energiespeicher, Batterieelektronik, Doppelschichtkondensatoren</li> <li>• Bordnetzarchitektur, Bordnetzspannungen</li> <li>• Elektromobilität (Hybridfahrzeuge, E-Fahrzeuge, Vehicle-to-Grid)</li> <li>• Kommunikationssysteme im Fahrzeug (z. B. LIN, CAN, FlexRay, Automotive Ethernet)</li> <li>• Sensoren im Kfz</li> <li>• Aktuatoren, Ansteuerung von Aktuatoren</li> <li>• Aufbau von Steuergeräten</li> <li>• Motorsteuerung</li> <li>• Kamerasysteme</li> <li>• Elektronikentwicklung im Automobil</li> <li>• Übersicht über Softwareentwicklung</li> <li>• Automatisiertes Fahren und autonomes Fahren</li> </ul> <p>Beispielhafte Behandlung typischer Aufgabenstellungen mit Hilfe MATLAB SIMULINK. Zur Auffrischung und Vertiefung der in Modul AN07 "Grundlagen Ingenieurinformatik" wird das freiwillige Tutorium "MATLAB SIMULINK" angeboten.</p>		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>	Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge		
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>	Vorrückbedingungen gemäß SPO		



<b>Prüfungsformen:</b>	Schriftliche Prüfung
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	Bestandene schriftliche Prüfung
<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	Mindestens einmal pro Jahr
<b>Modulbeauftragte(r):</b>	Prof. Dr.-Ing. Jautze
<b>Literatur:</b>	<p>Die jeweils aktuelle Auflage von:</p> <p>Bolton, William: Bausteine mechatronischer Systeme. 3. Auflage. Pearson Studium München 2004. ISBN 3-8273-7098-1</p> <p>Czichos, Horst: Mechatronik. Grundlagen und Anwendungen technischer Systeme. 2. Auflage. Vieweg + Teubner, Wiesbaden 2008. ISBN 978-3-8348-0373-3</p> <p>Dorf, Richard C.; Bishop, Robert H.: Moderne Regelungssysteme. 10., überarbeitete Auflage. Pearson Studium, München 2006. ISBN3-8273-7162-7</p> <p>Heimann, Bodo; Gerth, Wilfried; Popp, Karl: Mechatronik. Komponenten – Methoden – Beispiele. 2. Auflage. Fachbuchverlag Leipzig im Carl-Hanser Verlag, München 2001. ISBN 3-446-21689-8</p> <p>Hibbeler, R. C.: Technische Mechanik 1 – Statik. 10. überarbeitete Auflage. München: Pearson Studium, 2005</p> <p>Hibbeler, R. C.: Technische Mechanik 2 – Festigkeitslehre. 5. überarbeitete und erweiterte Auflage. München: Pearson Studium, 2006</p> <p>Hibbeler, R. C.: Technische Mechanik 3 – Dynamik. 10. überarbeitete und erweiterte Auflage. München: Pearson Studium, 2006</p> <p>Isermann, Rolf: Mechatronische Systeme. Grundlagen. 2. Auflage. Springer, Berlin Heidelberg New York 2008. ISBN 978-3-540-32336-5</p> <p>Kiel, Edwin (Hrsg.): Antriebslösungen. Mechatronik für Produktion und Logistik. Springer, Berlin Heidelberg New York 2007. ISBN 978-3-540-73425-3</p> <p>Roddeck, Werner: Einführung in die Mechatronik. 3. Auflage. Teubner, Wiesbaden 2006. ISBN 3-8351-0071-8</p> <p>Schiessle, Edmund (Hrsg.); Wolf, Friedrich; Linser, Jörg; Vogt, Alois: Mechatronik 1. Vogel, Würzburg 2002. ISBN 3-8023-1860-9</p> <p>Schiessle, Edmund (Hrsg.); Reichert, Manfred; Ruf, Wolf-Dietrich; Vogt, Alois: Mechatronik 2. Vogel, Würzburg 2002. ISBN 3-8023-1904-4</p> <p>Schiessle, Edmund (Hrsg.): Mechatronik. Aufgaben und Lösungen. Vogel, Würzburg 2004. ISBN 3-8023-1955-9</p> <p>Schönfeld, Rolf: Bewegungssteuerungen. Springer, Berlin Heidelberg New York 1998. ISBN 3-540-63872-5</p> <p>Borgeest, Kai: Elektronik in der Fahrzeugtechnik, Vieweg + Teubner, Wiesbaden.</p> <p>Krüger, Manfred: Grundlagen der Kraftfahrzeugelektronik, Hanser Verlag, München.</p> <p>Reif, Konrad: Automobilelektronik, Vieweg + Teubner, Wiesbaden.</p> <p>Robert Bosch GmbH: Autoelektrik, Autoelektronik, Vieweg + Teubner, Wiesbaden.</p> <p>Wallentowitz, Henning / Reif, Konrad (Hrsg.): Handbuch Kraftfahrzeugelektronik: Grundlagen, Komponenten, Systeme, Anwendungen, Vieweg + Teubner, Wiesbaden.</p> <p>Zimmermann, Werner / Schmidgall, Ralf: Bussysteme in der Fahrzeug-technik, Vieweg + Teubner, Wiesbaden.</p> <p>Sowie Artikel aus Fachzeitschriften, Tagesaktuelle Presse und eigene Internetrecherche der Studierenden.</p> <p>Master AuN:</p>

<b>ANPM14: Automobiltechnik II</b>			
<b>Kennnummer:</b> ANPM14	<b>Leistungspunkte:</b> 6 ECTS <b>Kontaktzeit:</b> 5 SWS (75 h) <b>Workload (Kontaktzeit und Selbststudium):</b> 180 h	<b>Studienplansemester:</b> 7. Sem.	<b>Dauer:</b> 1 Sem.
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	Automobiltechnik II		
<b>Lehrformen:</b>	Seminaristischer Unterricht, Vorlesungsanteile, Aufgabenbeispiele		
<b>Qualifikationsziele:</b>	<p><b>Kenntnisse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Fahrdynamik</li> <li>- Wechselwirkungen zwischen Fahrdynamik und Kinematik des Fahrwerks</li> <li>- Grundlegende Kenntnisse der Reifenmechanik</li> <li>- Aufbau und Eigenschaften unterschiedlicher Fahrwerkskonzepte</li> <li>- Kenntnisse im Bereich der experimentellen und analytischen Fahrwerksauslegung und -konstruktion</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erkennen von Zusammenhängen zwischen Gesamtfahrzeug- und Fahrwerksanforderungen</li> <li>- Auswahl und Anpassung von Fahrwerkskonzepten an spezifische Gesamtfahrzeuganforderungen.</li> <li>- gesamthafte technische und funktionale Bewertung von Fahrwerkskonzepten</li> <li>- quantitative Grobauslegung von Fahrwerkskonzepten und -komponenten</li> <li>- experimentelle und analytische Bewertung und Optimierung von Fahrwerkskonzepten und -komponenten</li> </ul> <p><b>Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- detailliertes Verständnis der Fahrdynamik und aller relevanter Fahrwerkskomponenten, sodass durch sie im betrieblichen Alltag eigenverantwortlich Entwicklungsumfänge übernommen und das Zusammenspiel der Beteiligten zielgerichtet koordiniert werden können</li> <li>- gesamthafte technische und betriebswirtschaftliche Grobbewertung unterschiedlicher Fahrwerkskonzepte.</li> <li>- Gesamthafte technisches Verständnis für die Zusammenhänge dynamischer Fahrvorgänge des PKW-Gesamtfahrzeuges als Basis für eine qualifizierte Bewertung der PKW-Fahrdynamik.</li> </ul>		
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reifenmechanik: Längs-/Seitenkräfte, Funktion, Zusammenhänge</li> <li>- Längsdynamik, Fahrleistungen – Kraftstoffverbrauch: Fahrwiderstände, Fahrleistungs- und Zugkraftdiagramme, Kraftstoffverbrauch, Höchstgeschwindigkeit, Beschleunigungs- und Steigvermögen</li> <li>- Längsdynamik ‚Verzögerung‘: Gesetzliche Vorschriften, Abbremsung, Bremswege und -zeiten, Bremsstabilität, Bremskraftverteilung, stabiles und instabiles Bremsverhalten, ABS Aufbau und Auslegung des Bremssystems</li> <li>- Querdynamik: lineares Fahrzeugmodell, stationäres/instationäres Lenkverhalten, Eigenlenkverhalten – Einflüsse, Wanksteifigkeitsverteilung, Rollsteuern, Elastolenken</li> <li>- Vertikaldynamik: Einspur-, Zweispur-Federungsmodell, Federungseigenschaften realer Kfz, Nickschwingungsverhalten</li> <li>- Aufbau, Zusammensetzung verschiedener Fahrwerke</li> <li>- Starrachsen: Fünf-/Vier-/Drei-/Zwei-Lenker, Torsionskurbel-, Deichsel- und De-Dion-Achse</li> <li>- Halbstarrachsen: Verbundlenker, Koppellenker</li> <li>- Einzelradaufhängungen: Doppel-Querlenker, Feder-/Dämpferbein, Längslenker, Schräglenker, HA-Mehrtenker u.a.</li> <li>- Fahrwerksmechanik: Kräfte und Belastungen im Fahrwerk und in den Fahrwerkslenkern</li> <li>- Kinematik: Sturz, Spurweite, Radstand, Wankzentren, Vorspur, Spreizung, Lenkrollhalbmesser, Nachlauf-/ Versatz, Störkrafthebelarm</li> <li>- Elastokinematik: Elastolenken durch Längs- und Seitenkräfte mit elastischen Fahrwerksgliedern und deren Auswirkung</li> <li>- Federung: Arten, Auslegung, Schwingungsverhalten</li> <li>- Dämpfung: Arten, Ausführungen, Schwingungsverhalten</li> <li>- Lenkanlagen: Lenkgetriebe, Lenkungs-/Konstruktionselemente, Lenkkinematik, Spur- und Wendekreise</li> <li>- Bewertung von Radfahrwerken</li> </ul>		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>	Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge		
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>	Vorrückbedingungen gemäß SPO		
<b>Prüfungsformen:</b>	Schriftliche Prüfung		
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	Bestandene schriftliche Prüfung		
<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	Mindestens einmal pro Jahr		
<b>Modulbeauftragte(r):</b>	Prof. Dr.-Ing. Koletzko		
<b>Literatur:</b>	Bosch: Kfz-Technik Taschenbuch, Vieweg Verlag Braess H. H.: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Vieweg Verlag Burckhardt M.: Bremsanlagen, Vogel Verlag Fiala E.: Mensch und Fahrzeug, Vieweg Verlag Heißing/Ersoy: Fahrwerkhandbuch, Vieweg Verlag Kramer U.: Fahrzeugführung, Hanser Verlag Mitschke, Wallentowitz: Dynamik der Kraftfahrzeuge, Springer Verlag Reimpell, J. u.a.: Buchreihe Fahrwerktechnik, Vogel Verlag Ullrich P.: Fahrzeugversuch, Expert Verlag Zomotor A.: Fahrwerktechnik, Fahrverhalten, Vogel Verlag Matschinsky, W.: Radführungen der Straßenfahrzeuge, Springer Verlag		

<b>ANPM15: Grundlagen moderner NFZ</b>			
<b>Kennnummer:</b> ANPM15	<b>Leistungspunkte:</b> 6 ECTS <b>Kontaktzeit:</b> 5 SWS (75 h) <b>Workload (Kontaktzeit und Selbststudium):</b> 180 h	<b>Studienplensemester:</b> 7. Sem.	<b>Dauer:</b> 1 Sem.
<b>Lehrveranstaltungen:</b>		Grundlagen moderner NFZ	
<b>Lehrformen:</b>		Seminaristischer Unterricht, Vorlesungsanteile, Aufgabenbeispiele	
<b>Qualifikationsziele:</b>	<p><b>Kenntnisse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zusammenhänge zwischen Antrieb, Kraftübertragung, Fahrwerkssystem und Assistenzsystem beim jeweiligen Nutzfahrzeugkonzept</li> <li>- Aufbau von Nutzfahrzeugfahrwerken und ihre fahrdynamischen Aspekte (Längs-, Quer- und Vertikaldynamik))</li> <li>- Fahrdynamische Regelsysteme und Assistenzsysteme</li> <li>- Spezifischer Aufbau, Eigenschaften und Anforderungen bei Nutzfahrzeugmotoren und ihren Baugruppen</li> <li>- Spezifische Maßnahmen zur Emissionsverbesserung von Nutzfahrzeugen</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verstehen komplexer Zusammenhänge bei dynamischen Fahrvorgängen bei Lkw (insbesondere Lkw-Züge und Sattelkraftfahrzeuge) und Kraftomnibussen mit Erarbeitung von Lösungskonzepten</li> <li>- Bewertung von Motorkonzepten für Nutzfahrzeuge, ihrer Brennverfahren und Abgasnachbehandlungssysteme</li> </ul> <p><b>Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten im betrieblichen Alltag in Nutzfahrzeugentwicklung, -konstruktion und -versuch auch an verantwortlicher Stelle anzuwenden.</p>		
<b>Inhalte:</b>	<p>Fahrdynamik der Nfz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Längsdynamik: gesetzliche Vorschriften/Abbremsung, Bremswege, Bremsstabilität, Bremskraftverteilung, bei Einzelfahrzeugen, Sattelkraftfahrzeugen, Lkw-Zügen, Omnibuszügen (Gelenkbus, Doppel- Gelenkbus); Nicken beim Bremsen und Beschleunigen je nach Fahrwerkkonzept</li> <li>- Querdynamik: Einspur-, Zweispur-Fahrzeugmodell; stationäres/instationäres Lenkverhalten; Eigenlenken und dessen Einflüsse; Wank- und Rollsteifigkeitsverhalten; Rollsteuern, Elastolenken, insbesondere von Mehrachsfahrzeugen und Zügen</li> <li>- Vertikaldynamik: Einspur-, Zweispur-Federungsmodell</li> <li>- Übersicht über die elektrischen und elektronischen Regelsysteme im Nutzfahrzeug; Vernetzung elektronischer Systeme im Kfz</li> </ul> <p>Antriebe der Nutzfahrzeuge:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gesetzliche und betriebliche Anforderungen an Antriebsaggregate für Nutzfahrzeuge: Emissionsverhalten (limitierte Schadstoffe, Typprüfverfahren), Geräuschemissionen (beschleunigte Vorbeifahrt), Kraftstoffverbrauch in Abhängigkeit des Einsatzfalls, Zuverlässigkeit und Lebensdauer, Gewicht</li> <li>- Aufbau von Nutzfahrzeugdieselmotoren (Motorblock, Kurbeltrieb, Ventiltrieb, Aufladungssysteme (mechanische / Abgasturbo / kombinierte Systeme), Einspritzsysteme (RE, VE, PLD, PD, Common Rail), Kühlsystem, Motorschmierung</li> <li>- Motormanagement</li> <li>- Diesel-Brennverfahren (geteilter Brennraum, Direkteinspritzung (luftverteilende Gemischbildung, Gemischbildung mit Wandanlagerung))</li> <li>- Längsdynamik – Fahrleistungen – Kraftstoffverbrauch: Fahrwiderstände, Fahrleistungs- und Zugkraftdiagramm, Kraftstoffverbrauch, Höchstgeschwindigkeit, Beschleunigungs- und Steigvermögen</li> <li>- Längsdynamik – Fahrleistungen – Kraftstoffverbrauch: Fahrwiderstände, Fahrleistungs- und Zugkraftdiagramm, Kraftstoffverbrauch, Höchstgeschwindigkeit, Beschleunigungs- und Steigvermögen</li> <li>- Querdynamik: lineares Fahrzeugmodell; stationäres/instationäres Lenkverhalten; Eigenlenken und dessen Einflüsse; Wank- und Rollsteifigkeitsverhalten; Rollsteuern, Elastolenken insbesondere von Mehrachsfahrzeugen und Zügen</li> <li>- Vertikaldynamik: Einspur-, Zweispur-Federungsmodell</li> <li>- Gesetzliche und betriebliche Anforderungen an Antriebsaggregate für Nutzfahrzeuge: Emissionsverhalten (limitierte Schadstoffe, Typprüfverfahren), Geräuschemissionen (beschleunigte Vorbeifahrt), Kraftstoffverbrauch in Abhängigkeit des Einsatzfalls, Zuverlässigkeit und Lebensdauer, Gewicht</li> <li>- Aufbau von Nutzfahrzeugdieselmotoren (Motorblock, Kurbeltrieb, Ventiltrieb, Aufladungssysteme (mechanische / Abgasturbo / kombinierte Systeme), Einspritzsysteme (RE, VE, PLD, PD, Common Rail), Kühlsystem, Motorschmierung</li> <li>- Motormanagement</li> <li>- Diesel-Brennverfahren (geteilter Brennraum, Direkteinspritzung (luftverteilende Gemischbildung, Gemischbildung mit Wandanlagerung))</li> <li>- Maßnahmen zur Verbesserung des Emissionsverhaltens (dieseltypischer Zielkonflikt, innermotorische Maßnahmen (Abgasrückführung), Abgasnachbehandlung</li> </ul>		

	<p>(DPF und Regenerationsverfahren, CRT, SCR und kombinierte Systeme, Downsizing, Wassereinbringung, homogene Dieselerbrennung)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alternative Diesekraftstoffe (synthetische Diesekraftstoffe, Biokraftstoffe der 1. und 2. Generation)</li> <li>- Erdgasantrieb (Aufbau, erdgastypischer Zielkonflikt, stöchiometrische und Mager/Mix-Brennverfahren, Abgasnachbehandlung, Wirtschaftlichkeitsbetrachtung)</li> <li>- Alternative Nutzfahrzeugantriebe (Wasserstoffantriebe (Wasserstoff-Ottomotor, Brennstoffzellen, Wasserstoffherzeugung))</li> <li>- Kennungswandler (Kupplungen (Einscheiben-, Mehrscheibensysteme, Strömungskupplung), Getriebe (Schaltgetriebe mit Split-Nachschaftgruppe, Automatikgetriebe (konventionell und Differentialwandlerprinzip))</li> <li>- Achsgetriebe (Ausgleichsgetriebe) und Radvorgelege</li> <li>- Hybridsysteme (parallel, seriell, leistungsverzweigt) und Elektrotraktion</li> <li>- Prozesswärmerecuperation (Kraft-Wärme-Kopplung, Thermoelektrischer Wandler)</li> </ul>
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>	Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>	Vorrückbedingungen gemäß SPO
<b>Prüfungsformen:</b>	Schriftliche Prüfung
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	Bestandene schriftliche Prüfung
<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	Mindestens einmal pro Jahr
<b>Modulbeauftragte(r):</b>	Prof. Dr.-Ing. Pütz
<b>Literatur:</b>	<p>Wird in der Vorlesung bekanntgegeben,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mitschke, M., Wallentowitz, H.: Dynamik der Kraftfahrzeuge; Springer-Verlag</li> <li>- Pütz, R., Serne, T.: Rennwagentechnik – Praxislehrgang Fahrdynamik; Springer-Verlag</li> <li>- Heißing, B., Ersoy, M., Gies, S.: Fahrwerkhandbuch; Springer-Verlag</li> <li>- Reimpell, J.: Fahrwerktechnik; Springer-Verlag</li> <li>- Bosch: Kfz-Technik Taschenbuch; Vieweg</li> <li>- Zomotor, A.: Fahrwerktechnik, Fahrverhalten, Vogel Verlag</li> <li>- Klement, W.: Fahrzeuggetriebe, Hanser-Verlag</li> <li>- Buschmann/Koessler: Handbuch der Kraftfahrzeugtechnik</li> <li>- MAN: Grundlagen der Nutzfahrzeugtechnik, Kirschbaum-Verlag</li> </ul>

<b>ANPM16: Moderne NFZ - Technik I</b>			
<b>Kennnummer:</b> ANPM16	<b>Leistungspunkte:</b> 6 ECTS <b>Kontaktzeit:</b> 5 SWS (75 h) <b>Workload (Kontaktzeit und Selbststudium):</b> 180 h	<b>Studienplansemester:</b> 6. Sem.	<b>Dauer:</b> 1 Sem.
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	Moderne NFZ-Technik I		
<b>Lehrformen:</b>	Seminaristischer Unterricht, Vorlesungsanteile, Aufgabenbeispiele, Gruppendiskussion, Laborversuche		
<b>Qualifikationsziele:</b>	<p><b>Kenntnisse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vielfalt der Nutzfahrzeugkonzepte und ihre spezifischen Merkmale und Eigenschaften; Lkw und Kraftomnibusse</li> <li>- Gesetzliche Anforderungen an Nfz</li> <li>- Technische Anforderungen und Auslegungskriterien für die einzelnen Subsysteme und Baugruppen von Nutzfahrzeugen; Fahrgestell- und Aufbaurahmen, Aufbauten, Fahrwerkskonzepte inkl. Brems- und Feder/Dämpfersysteme, Fahrerhaus und Antriebe/Getriebekonzepte</li> <li>- Weiterentwicklung der Nfz-Konzepte</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beurteilung von Nutzfahrzeugkonzepten und ihrer Konstruktionselemente und Subsysteme in Bezug auf spezifische Eignung</li> <li>- Auslegung von Nfz-Konzepten mit Blick auf die gesetzlichen Anforderungen (Massen, Abmessungen, Achslasten)</li> <li>- Berechnung von Konstruktionselementen wie Fahrgestellrahmen, Aufbauten, Bremssystemen</li> <li>- Beurteilung des Funktionszustands von Subsystemen wie Bremssystemen</li> </ul> <p><b>Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten einerseits als Basis für nutzfahrzeugspezifische Vertiefungsfächer, andererseits auch direkt im betrieblichen Alltag in der Nutzfahrzeugindustrie und technischen Überwachung, auch an verantwortlicher Stelle, anzuwenden.</p>		
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einteilung der Nutzfahrzeuge, Gewichte, Achslasten, Schwerpunktlage, Lastverteilung, Ausführungen</li> <li>- Lkw: Aufbau, Arten, Fahrwerke, Rahmen-Chassis, Aufbauten, Montage-Rahmen, Aufbau-Richtlinien, Führerhäuser</li> <li>- Anhängerfahrzeuge: Aufbau, Arten, Fahrwerke, Rahmen-Chassis, Aufbauten, Lenkanlagen</li> <li>- Kraftomnibus: Aufbau, Arten, Fahrwerke, Rahmen, Aufbauten, Ausrüstung, Innenraum, Design</li> <li>- Nfz-Konstruktionselemente: Antriebselemente, Bremsanlagen, Reifen/Räder, Anhänger-Kupplungssysteme, Lenkanlagen</li> <li>- Industrieller Entwicklungsablauf von Nutzfahrzeugen (Berechnung, Konstruktion, Fertigung, Erprobung, Auswertung von Schadensstatistiken, Wirtschaftlichkeitsberechnungen) und gesetzliche Vorschriften</li> <li>- Konstruktionselement „Antriebsstrang“: Motor, Schalt-, Verteiler-, Ausgleichs- und Radgetriebe, Automatikkupplungen, Kupplungsarten</li> <li>- Konstruktionselement „Rahmen/Aufbau“: verwindungsweiche Rahmenstruktur, verwindungssteife Rahmen-Ausführung, selbsttragende Struktur in Gerippebauweise (bei Bussen)</li> <li>- Konstruktionselement „Aufbauten und deren Befestigung“: Pritschen, Koffer, Kasten, Mulden, Wechsellaufbauten, Container</li> <li>- Konstruktionselement „Führerhaus“: Hauben- und Frontlenkerausführung, Rahmen-/Gerippebauweisen, Chassis-Befestigung, Modulbauweise, ergonomische Anforderungen, Ausführungsvarianten (Kurz-, Mittellang-, Lang-, Fernverkehrs-, Top Sleeper- und Großraum-Führerhaus)</li> <li>- Konstruktionselement „Fahrwerk“: Starrachs- und Einzelradaufhängung, Blatt- und Luftfederung, Bremssysteme (Aufbau und Funktion von Betriebsbremsanlage (BBA), Feststellbremsanlage (FBA), Dauerbremsanlage (DBA), Hilfsbremsanlage (HBA))</li> <li>- Entwurfsprinzipien verschiedener Fahrzeugsysteme: Sattelanhänger, Mehrachsanhänger, Kühlfahrzeuge, Tankfahrzeuge, Kommunalfahrzeuge</li> </ul>		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>	Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge		
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>	Vorrückbedingungen gemäß SPO		
<b>Prüfungsformen:</b>	Schriftliche Prüfung		
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	Bestandene schriftliche Prüfung		
<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	Mindestens einmal pro Jahr		
<b>Modulbeauftragte(r):</b>	Prof. Dr.-Ing. Pütz		
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bosch: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, Vieweg Verlag</li> <li>- Braun, H./Kolb, G.: Lkw – Lehrbuch und Nachschlagewerk, Kirschbaum Verlag</li> <li>- Breuer/Hoepke: Nutzfahrzeugtechnik, Vieweg Verlag</li> <li>- Bühler, O.: Metrolmer in Carbon-Design, Neoplan-Auwärter, Stuttgart</li> <li>- Bühler, O.: Omnibustechnik, Vieweg Verlag</li> <li>- Bussien R.: Automobiltechnisches Handbuch (Ergänzungsband), de Gruyter Verlag</li> <li>- Burckhardt M.: Bremsanlagen, Vogel Verlag</li> <li>- Fersen, O.: Ein Jahrhundert Automobiltechnik-Nutzfahrzeuge</li> <li>- Hucho, W.-H.: Aerodynamik des Automobils, VDI Verlag</li> <li>- Klug, H.-P.: Nutzfahrzeug-Bremsanlagen, Vogel Verlag</li> </ul>		

- Lastauto Omnibus-Katalog Jahresausgabe, Pietsch Verlag
- Merhof, W. u.a.: Fahrmechanik der Kettenfahrzeuge, Leuchtturm Verlag
- Mitschke, Wallentowitz: Dynamik der Kraftfahrzeuge, Springer Verlag
- Pippert, H.: Karosserietechnik, Vogel Verlag
- Reimpell, J. u.a.: Buchreihe Fahrwerktechnik, Vogel Verlag
- StVZO: Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung. Loseblatt-Ausgabe, Kirschbaum Verlag
- Buschmann/Koessler: Handbuch der Kraftfahrzeugtechnik
- MAN: Grundlagen der Nutzfahrzeugtechnik, Kirschbaum-Verlag
- Jazar: Vehicle Dynamics: Theory & Application, Springer-Verlag, NY
- Fitch, J.W.: Motor Truck Engineering Handbook, SAE, USA
- SAE (Hrsg.): Truck Systems Design Handbook, Volume 2
- StVZO-Loseblatt-Ausgabe, Kirschbaum-Verlag
- Beck C.H.: Straßenverkehrsrecht, Becksche Verlagsbuchhandlung, München
- Ullrich P.: Fahrzeugversuch, Expert-Verlag
- Braess, H. H.: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Vieweg-Verlag

<b>ANPM17: Moderne NFZ - Technik II</b>			
<b>Kennnummer:</b> ANPM17	<b>Leistungspunkte:</b> 6 ECTS <b>Kontaktzeit:</b> 5 SWS (75 h) <b>Workload (Kontaktzeit und Selbststudium):</b> 180 h	<b>Studienplansemester:</b> 7. Sem.	<b>Dauer:</b> 1 Sem.
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	Moderne NFZ-Technik II		
<b>Lehrformen:</b>	Seminaristischer Unterricht, Vorlesungsanteile, Aufgabenbeispiele, Fallstudien		
<b>Qualifikationsziele:</b>	<p><b>Kenntnisse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Spezifische Merkmale von Sonderformen der Nutzfahrzeugtechnik, wie Land-, Forst-, Baumaschinen und Kraftomnibusse sowie deren Baugruppen und Subsysteme</li> <li>- Technische Anforderungen und Auslegungskriterien für die Sonderformen der Nutzfahrzeugtechnik und deren Subsysteme</li> <li>- Spezifische Fahrdynamik von Erdbaumaschinen</li> <li>- Spezifisches Life-cycle Costing und Instandhaltung im Nfz-Bereich</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beurteilung von Sonderformen der Nutzfahrzeugtechnik, wie Land-, Forst-, Baumaschinen und Kraftomnibusse und deren Baugruppen</li> <li>- Auslegung von Land-, Forst-, Baumaschinen und Kraftomnibussen sowie deren Baugruppen und Subsysteme mit Blick auf die spezifischen Anforderungen</li> </ul> <p><b>Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten im betrieblichen Alltag in der Nutzfahrzeugindustrie, in Entwicklung, Konstruktion, Versuch und Vertrieb sowie als Flottenmanager von Verkehrsunternehmen, auch an verantwortlicher Stelle, anzuwenden.</p>		
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Traktoren: Einteilung und Konzepte, Traktormechanik von Rad- und Raupenlaufwerkstraktoren, Fahrgestell und Aufbau, Antriebsquellen, Antriebsstrang (u.a. Arbeitsbereiche; stufenlose, leistungsverzweigte Getriebe; Zapfwellenantriebe, Verbindung von Schlepper und Gerät (Anhängerverbindungen, Dreipunkt-, Anbau- und Hubhydraulik)</li> <li>- Mobile Arbeitsgeräte</li> <li>- Landmaschinen: Landmaschinen für Bodenbearbeitung, Bestellung, Düngung, Pflanzenschutz, Halmguternte, Körnerernte, Hackfruchternte, Transport</li> <li>- Mähdrescher als komplexe Landmaschine: Schneiden und Aufnehmen, Dreschwerk, Reinigung und Abscheidung, Strohhäcksler</li> <li>- Maschinen zur Holzernte: Fällen, Entasten, Ablängen, Rücken</li> <li>- Baumaschinen: Bodenkennwerte, Reifen/Boden-Interaktion, Erdbaumaschinen: Radlader, Planiertraupen, Erdhobel, unstetig arbeitende Lademaschinen (Seilbagger, Hydraulikbagger), Rammern, Verdichtungsmaschinen (statisch und dynamisch)</li> <li>- Straßenbaumaschinen (Asphaltfertiger, Gleitschalungsfertiger, Straßenfräse, Recycler), Aufbereitungsmaschinen, Betonpumpen)</li> <li>- Omnibusse: Definition und Zulassung (Typprüfung (EU-Busrichtlinie, StVZO, BOKraft), Busverkehrssystem, Busbahn), Fahrzeugaufbau (Nieder- und Hochflurtechnik, Gerippe, Beplankung, Innenausstattung, Türen, Einstiegshilfen, Drehgelenk)</li> <li>Klimatisierung/Heizung/Lüftung (Aufbau und Komponenten, Kältemittel)</li> <li>Fahrerarbeitsplatz (ergonomische Anforderungen)</li> <li>- Informationseinrichtungen (Fahrgastinformation und -bedienung, RBL)</li> <li>Fahrwerk (Luftfederung, Dämpfung, Achsen, Lenkung)</li> <li>Luftbeschaffungsanlage und Bremssysteme (konventionelle Luftdruckbremse und EBS)</li> <li>Antriebsquelle (Motor) inkl. Abgasnachbehandlung</li> <li>Antriebsstrang (Kupplungen, Wandler, Schalt- und Automatikgetriebe, Achsantrieb, Hybridsysteme), Elektromobilität (Trolleybus, Batterie, Brennstoffzelle, elektrische Anlage)</li> </ul>		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>	Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge		
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>	Vorrückbedingungen gemäß SPO		
<b>Prüfungsformen:</b>	Schriftliche Prüfung		
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	Bestandene schriftliche Prüfung		
<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	Mindestens einmal pro Jahr		
<b>Modulbeauftragte(r):</b>	Prof. Dr.-Ing. Pütz		
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Renius, K.-Th.: Traktoren; Technik und ihre Anwendung</li> <li>- Eichhorn, H.: Landtechnik. Landwirtschaftliches Lehrbuch, Verlag Eugen Ulmer</li> <li>- Schön, H. et al.: Die Landwirtschaft, Bd. 3.</li> <li>- Landtechnik, Bauwesen: Verfahrenstechnik - Arbeit - Gebäude - Umwelt, BLV- Verlagsgesellschaft</li> <li>- Von Meiners: Mechaniker Land und Baumaschinentechnik</li> <li>- Fleischer, M.: Geschichte der mobilen Holzerntemaschinen, Cornelius-Verlag</li> <li>- König, H.: Maschinen im Baubetrieb: Grundlagen und Anwendung, Teubner-Verlag</li> <li>- Drees, G.: Baumaschinen und Bauverfahren, Expert-Verlag</li> <li>- Kunze, G., Göhring, H., Jacob, K.: Baumaschinen - Erdbau- und Tagebaumaschinen, Vieweg-Verlag</li> <li>- Pierre, F.: Faszination Baumaschinen, Giesel-Verlag</li> <li>- Lift, H., Hansel, M.: Hydrauliksysteme in der Bau- und Kommunaltechnik</li> </ul>		

- Holländer, C.: Untersuchungen zur Beurteilung und Optimierung von Baggerhydrauliksystemen
- Fortschritt-Berichte, VDI-Verlag
- Pantermöller, J.: Funktionalität und Design bei Radladern; Kinematiksysteme; WISSENSPORTAL baumaschine.de
- Pietsch, W.; Rosenheinrich, G.: Erdbau; Werner Verlag
- Scheffler, M.; Feyrer, K.; Matthias, K.: Fördermaschinen, Hebezeuge – Aufzüge – Flurförderzeuge; Vieweg-Verlag
- Pütz, R.: Einführung in die Linienbustechnik, ALBA-Verlag
- Pütz, R.: Linienbus-Verkehrssysteme mit elektrischem Fahrtrieb, ALBA-Verlag
- Pütz, R.: Strategische Optimierung von Linienbusflotten, Alba-Verlag
- Nachhaltiger Nahverkehr – Beiträge des ÖPNV zum Umwelt- und Klimaschutz, Alba-Verlag
- Pippert H.: Karosserietechnik, Vogel-Verlag
- Pippert H.: Antriebstechnik, Vogel-Verlag
- Bosch: Kfz-Technik Taschenbuch, Vieweg-Verlag
- Braun H./Kolb G.: KOM-Lehrbuch und Nachschlagewerk, Kirschbaum-Verlag
- Hoepke: Nutzfahrzeugtechnik, Vieweg-Verlag
- Bühler, O.: Omnibustechnik, Vieweg-Verlag
- Klement, W.: Fahrzeuggetriebe, Hanser-Verlag
- MAN: Grundlagen der Nutzfahrzeugtechnik, Kirschbaum-Verlag



<b>ANPM12: Grundlagen der Antriebstechnik</b>			
<b>Kennnummer:</b> ANPM12	<b>Leistungspunkte:</b> 6 ECTS <b>Kontaktzeit:</b> 5 SWS (75 h) <b>Workload (Kontaktzeit und Selbststudium):</b> 180 h	<b>Studienplansemester:</b> 7. Sem.	<b>Dauer:</b> 1 Sem.
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	Grundlagen der Antriebstechnik		
<b>Lehrformen:</b>	Seminaristischer Unterricht, Vorlesungsanteile, Aufgabenbeispiele		
<b>Qualifikationsziele:</b>	<p><b>Kenntnisse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Spezifische Merkmale unterschiedlicher elektrischer Arbeitsmaschinen</li> <li>- Spezifische Merkmale unterschiedlicher Getriebeformen: Koppelgetriebe, Kurvengetriebe, Umlaufgetriebe</li> <li>- Kinematische und kinetische Analysemethoden von Getrieben bei Absolut- und Relativbewegung</li> <li>- Getriebesynthese für vorgegebene Abtriebsfunktion</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten:</b> Auswahl, Konzeption, Berechnung und Bewertung von Antriebskonzepten für unterschiedliche Anwendungen vom Subsystem bis zum Gesamtkonzept</p> <p><b>Kompetenzen:</b> Die Studierenden sind in der Lage, die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten im betrieblichen Alltag in Entwicklung und Konstruktion auch an verantwortlicher Stelle anzuwenden.</p>		
<b>Inhalte:</b>	<p><b>Elektrische Antriebsmaschinen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bauarten</li> <li>- spezifische Eigenschaften und Einsatzbereiche</li> <li>- Bauartspezifische Anforderungen</li> </ul> <p><b>Getriebetechnik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematik der Getriebe (Glied, Gelenk, Element, niedere und höhere Elementenpaare, kinematische Kette, Mechanismus, Getriebe, Laufbedingungen (Freiheitsgrad, Zwanglauf, Struktur)</li> <li>- Getriebekinematik (Übertragungsfunktion, Bahnkurve, Absolut- und Relativgeschwindigkeit, Absolut- und Relativbeschleunigung, Momentanpol/Polbahn)</li> <li>- Getriebedynamik (Kraftanalyse, Trägheiten, Momente)</li> <li>- Koppelgetriebe (Viergelenk, Kurbelschwinge, Doppelkurbel, Doppelschwinge, Parallelkurbel, Zwillingskurbel, Kurbelschwinge, Schubkurbel, Kurbeltriebe mit 2 Schub- und Drehgelenken)</li> <li>- Kurvengetriebe (Schrittgetriebe, Abtriebsschieber (z.B. diverse Ventiltriebe))</li> <li>- Planetengetriebe (Stand- und Umlaufgetriebe, Planetensätze mit Einfach- und Doppelbindung)</li> <li>- rechnergestützte Getriebesimulation</li> </ul>		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>	Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge		
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>	Vorrückbedingungen gemäß SPO		
<b>Prüfungsformen:</b>	Schriftliche Prüfung		
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	Bestandene schriftliche Prüfung		
<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	Mindestens einmal pro Jahr		
<b>Modulbeauftragte(r):</b>	Prof. Dr.-Ing. Pütz		
<b>Literatur:</b>	<p>Volmer: Getriebetechnik-Lehrbuch / Getriebetechnik-Leitfaden / Getriebetechnik-Aufgabensammlung                      Dittrich, Braune; Getriebetechnik in Beispielen                      Kerle, Pittschellis, Corves; Einführung in die Getriebelehre                      Böge; Die Mechanik der Planetengetriebe                      Looman, J.: Zahnradgetriebe                      Naunheimer, Lechner; Fahrzeuggetriebe                      Klement, W.; Fahrzeuggetriebe                      Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekanntgegeben.</p>		

<b>ANPM18: Alternative Antriebstechniken</b>			
<b>Kennnummer:</b> ANPM18	<b>Leistungspunkte:</b> 6 ECTS <b>Kontaktzeit:</b> 5 SWS (75 h) <b>Workload (Kontaktzeit und Selbststudium):</b> 180 h	<b>Studienplansemester:</b> 6. Sem.	<b>Dauer:</b> 1 Sem.
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	Alternative Antriebstechniken		
<b>Lehrformen:</b>	Seminaristischer Unterricht, Vorlesungsanteile, Aufgabenbeispiele		
<b>Qualifikationsziele:</b>	<p><b>Kenntnisse:</b> Nach der Teilnahme an der Veranstaltung kennen die Studierenden den prinzipiellen Aufbau eines Elektro-/Hybridfahrzeugs samt den funktionalen Zusammenhängen aller systemrelevanten Komponenten. Sie kennen die Funktion der elementaren Komponenten eines E-Fahrzeugs und verstehen deren prinzipielle Funktionsweise. Die Teilnehmer sind im Anschluss in der Lage, auf Fragestellungen im Bereich der Elektromobilität substantiiert zu antworten, dazu Problemstellungen zu abstrahieren. Die Studierenden haben zudem gelernt, dass sich die Probleme und Herausforderungen im Bereich der Elektromobilität nicht nur auf das Fahrzeug beschränken, sondern über dieses hinausgehen. Sie kennen die Schnittstellen und deren Funktion zwischen Fahrzeugen und Infrastruktur und sind in der Lage, Fragestellungen z. B. bezüglich der Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge zu analysieren und zu bewerten.</p> <p><b>Fertigkeiten:</b> Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage: - einen umfassenden Überblick über unterschiedliche Alternative Antriebskonzepte zu geben - Kernaufgaben von Getrieben zu verstehen, z.B. Verteiler-, Differential-TorqueVectoring-Getriebe - Anforderungen an Alternative Antriebssysteme einzuschätzen - Komponenten und Baugruppen des Pkw-Antriebsstrangs mit alternativen Antrieben zu unterscheiden und zu werten - Beispiele für Fahrzeuggetriebe (Pkw, Lkw, Traktor, Schiff) darzustellen - Praxislösungen in der Alternativen Antriebstechnik zu diskutieren.</p> <p><b>Kompetenz:</b> Die Studierenden können nachweisen, dass in begrenzter Zeit Lösungen für Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Alternativen Antriebstechnik gefunden werden können. Sie haben ein umfassendes Verständnis der Alternativen Antriebstechnik in Fahrzeugen. Die Studierenden können Probleme aufzeigen, welche im Bereich der Elektromobilität zu lösen sind und stellen zudem mögliche Lösungsvorschläge vor. Studierende kennen die Merkmale hydraulischer und pneumatischer Netzwerke und deren Komponenten und sind in der Lage, Antriebe und Steuerungen auszulegen und die Ergebnisse mittels rechnergestützter Simulation zu überprüfen und zu modifizieren.</p>		
<b>Inhalte:</b>	<p>Neuartige Antriebe: - Antriebskonzepte von Elektro- und Hybridfahrzeugen - Betriebsstrategien, rekuperatives Bremssystem - Elektroantrieb mit zusätzlichem Verbrennungsmotor als „range-extender“ - Energiespeicher, Energie- und Leistungsdichte - Energiewandler - Hauptkomponenten von Elektro- und Hybridfahrzeugen Fluidtechnik - Grundlagen der Rohrströmungen und pneumatischer und hydraulischer Netzwerke - Pneumatik:   Verdichter und Kompressoren   Lufttrocknungsverfahren   Luftverteilungsnetz   Antriebe und Motoren   Ventile/Ventilkombinationen   Rechnergestützte Auslegung - Hydraulik:   Druckflüssigkeiten   Hydro-Pumpen und Antriebe   Hydro-Speicher   Hydraulische Steuerungen und Regelungen - Messtechnische Verfahren (Druck-, Durchflussmessung, Fluidtemperaturbestimmung)</p>		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>	Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge		
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>	Vorrückbedingungen gemäß SPO		
<b>Prüfungsformen:</b>	Schriftliche Prüfung		
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	Bestandene schriftliche Prüfung		
<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	Mindestens einmal pro Jahr		
<b>Modulbeauftragte(r):</b>	Prof. Dr.-Ing. Prexler		
<b>Literatur:</b>	Prexler, F. (Hrsg.): Ausgewählte Themen Alternativer Antriebstechnik; Reader 1...5; Eigenverlag.		

<b>MPM14/ANPM19: Entwicklung dynamischer Systeme</b>			
<b>Kennnummer:</b> MPM14/ANPM19	<b>Leistungspunkte:</b> 6 ECTS <b>Kontaktzeit:</b> 5 SWS (75 h)  <b>Workload (Kontaktzeit und Selbststudium):</b> 180 h	<b>Studienplansemester:</b> 7. Sem.	<b>Dauer:</b> 1 Sem.
<b>Lehrveranstaltungen:</b>		Mechatronik, Höhere Regelungstechnik und Maschinendynamik	
<b>Lehrformen:</b>		Seminaristischer Unterricht, Aufgabenbeispiele, Animationen	
<b>Qualifikationsziele:</b>	<p><b>Kenntnisse</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensortypen, Aktortypen und zugehörige Wirkprinzipien</li> <li>- Struktur einer Zustandsraumdarstellung</li> <li>- Wurzelortskurvendarstellung</li> <li>- Zustandsregler</li> <li>- Phänomene der Schwingungsentstehung</li> <li>- Maßnahmen zur Schwingungsminderung und -isolierung</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auswahl geeigneter Sensoren und Aktoren für jeweilige Anwendung</li> <li>- Ersatzmodelle für technische Systeme aufstellen und Ermittlung der Parameter für einfache Modelle</li> <li>- Umrechnung zwischen Übertragungsfunktion und Zustandsraumdarstellung</li> <li>- Geeignete Platzierung von Polstellen</li> <li>- Berechnung der Rückführverstärkung eines Zustandsreglers aus Polstellenvorgabe</li> <li>- Modellierung technischer Systeme zur Abbildung ihres Schwingungsverhaltens</li> <li>- Analyse des Schwingungsverhaltens von Maschinen und Maschinenbauteilen</li> <li>- Anwendung der Methoden zur Schwingungsisolation</li> </ul> <p><b>Kompetenzen</b></p> <p>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.</p>		
<b>Inhalte:</b>	<p><b>Mechatronik, Höhere Regelungstechnik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau mechatronischer Systeme</li> <li>- Sensortypen und Sensorwirkprinzipien</li> <li>- Aktoren</li> <li>- Modellbildung und Parameteridentifikation für mechatronische Systeme</li> <li>- Zustandsraumdarstellung</li> <li>- Wurzelortskurve</li> <li>- Einführung in die Zustandsregelung inkl. Synthese</li> </ul> <p><b>Maschinendynamik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Schwingungstechnik</li> <li>- Lineare Schwingungssysteme</li> <li>- Biegeschwingungen von Wellen</li> <li>- Torsionsschwingungen von Wellen</li> </ul>		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>	Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge		
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>	Vorrückbedingungen gemäß SPO		
<b>Prüfungsformen:</b>	Schriftliche Prüfung		
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	Bestandene schriftliche Prüfung		
<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	Mindestens einmal pro Jahr		
<b>Modulbeauftragte(r):</b>	Prof. Dr.-Ing. Förg		
<b>Literatur:</b>	<p><b>Mechatronik - Höhere Regelungstechnik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reuter, Zacher, Regelungstechnik für Ingenieure, Vieweg + Teubner</li> <li>- Lunze, Regelungstechnik 1 und 2, Springer</li> <li>- Föllinger, Regelungstechnik, Hüthig</li> </ul> <p><b>Maschinendynamik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dresig, Holzweißig, Maschinendynamik, Springer</li> <li>- Jürgler, Maschinendynamik, Springer</li> <li>- Hollburg, Maschinendynamik, Oldenbourg</li> </ul>		

<b>MPM32/ANEM1: Qualitätsmanagement und Unternehmensführung</b>			
<b>Kennnummer:</b> MPM32/ANEM1	<b>Leistungspunkte:</b> 6 ECTS <b>Kontaktzeit:</b> 5 SWS (75 h) <b>Workload (Kontaktzeit und Selbststudium):</b> 180 h	<b>Studienplansemester:</b> 6. Sem.	<b>Dauer:</b> 1 Sem.
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	Qualitätsmanagement (3 SWS, Workload 90 h) Unternehmensführung (2 SWS, Workload 90 h)*		
<b>Lehrformen:</b>	Seminaristischer Unterricht, Aufgabenbeispiele, Einsatz von Multimedia und Planspielen		
<b>Qualifikationsziele:</b>	<p><b>Kenntnisse</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlegendes Verständnis zum Sinn von Qualitätsmanagement und Vorgehen im Qualitätswesen bei Ingenieursaufgaben</li> <li>- Kenntnis der Zusammenhänge in produzierenden Unternehmen und für Ingenieure relevanten Dienstleistungsunternehmen</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einsatz von Methoden zur Identifizierung, Bewertung und Minimierung von Qualitätsrisiken (FMEA, FTA, PCDA, Ishikawa, etc.)</li> <li>- Einschätzen von technischen und wirtschaftlichen Herausforderungen im unternehmerischen Kontext unterschiedlicher, für Ingenieure relevanter Unternehmen</li> </ul> <p><b>Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, technisch anspruchsvolle Aufgaben in ihrem unternehmerischen Kontext einzuordnen und wirtschaftliche, logistische und technologische Risiken zu verstehen sowie ihnen adäquat zu begegnen.</p>		
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Qualitätsbegriff als solcher und Umgang mit kunden- sowie unternehmenseitigen Qualitätsanforderungen</li> <li>- Methodenverständnis zur Identifizierung, Bewertung und Eindämmung von Risiken in allen wesentlichen Phasen der Produktentstehung</li> <li>- Analyse eines produzierenden Musterunternehmens sowie dessen wesentlichen Funktionsbereiche (Vertrieb, Entwicklung, Einkauf, Produktion)</li> <li>- Kennzahlen, branchen- und marktspezifische Charakteristika sowie Managementformen in Unternehmen</li> </ul>		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>	Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge		
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>	Vorrückbedingungen gemäß SPO		
<b>Prüfungsformen:</b>	Schriftliche Prüfung		
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	Bestandene schriftliche Prüfung		
<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	Mindestens einmal pro Jahr		
<b>Modulbeauftragte(r):</b>	Prof. Dr.-Ing. Roeren		
<b>Literatur:</b>	<p>Reinhart, G.; Lindemann, U.; Heinzl, J.: Qualitätsmanagement, ein Kurs für Studium und Praxis. Berlin: Springer 1996.</p> <p>Binner, H.: Umfassende Unternehmensqualität. Berlin: Springer 1996.</p> <p>Gumpp, G.; Wallisch, F.: ISO 9000 entschlüsselt. Landsberg: Mi-Verlag 1995.</p> <p>Adams, H. (Hrsg.): Was der Qualitätsmanager von Recht wissen muss. Köln: Verlag TÜV Rheinland 1997.</p> <p>Seghezzi, H.: Integriertes Qualitätsmanagement – Das St. Galler Konzept, 2. Auflage. München: Carl Hanser Verlag 2003.</p> <p>Meffert, J.; Klein, H.: DNS der Weltmarktführer - Erfolgsformeln aus dem Mittelstand. Heidelberg: Redline, 2007.</p>		

<b>MPM20/ANEM2: Konstruktionswerkstoffe für den Leichtbau</b>			
<b>Kennnummer:</b> MPM20/ANEM2	<b>Leistungspunkte:</b> 6 ECTS <b>Kontaktzeit:</b> 5 SWS (75 h) <b>Workload (Kontaktzeit und Selbststudium):</b> 180 h	<b>Studienplansemester:</b> 6. Sem.	<b>Dauer:</b> 1 Sem.
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	- Metalle (3 SWS, Workload 90 h) - Kunststoffe (2 SWS, Workload 90 h)		
<b>Lehrformen:</b>	Seminaristischer Unterricht, Vorlesungsanteile		
<b>Qualifikationsziele:</b>	<p><b>Kenntnisse</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau und Eigenschaften von metallischen Werkstoffen:</li> <li>- Fe-Basis (Stähle, Gusseisen, intermetallisch)</li> <li>- Al-Basis</li> <li>- Mg-Basis</li> <li>- Ti-Basis</li> <li>- Ni-Basis</li> <li>- Phasendiagramme</li> <li>- molekularer Aufbau von Polymeren</li> <li>- Verfahrenstechniken für Thermoplaste und Duromere</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auswahl eines geeigneten metallischen Werkstoffs für vorgegebene Anwendungen</li> <li>- Ableitung der makroskopischen Eigenschaften aus dem molekularen Aufbau von Polymeren</li> <li>- Auf Basis der Kenntnis der wichtigsten Verfahrenstechniken für Thermoplaste und Duromere werden die Studierenden dazu befähigt, für die Fertigung von Bauteilen, anhand von ökonomischen und technischen Kriterien, geeignete Fertigungsverfahren auszuwählen und bestehende Prozesse zu optimieren</li> </ul> <p><b>Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden haben nach einem erfolgreichen Abschluss des Moduls ein fundiertes fachliches Wissen zu metallischen Werkstoffen und Kunststoffen sowie einen Überblick über die unterschiedlichen Werkstoffklassen und die Methoden zur Auswahl von Werkstoffen.</p>		
<b>Inhalte:</b>	<p><b>Metalle:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stähle für den Leichtbau</li> <li>- Aluminiumknetlegierungen</li> <li>- Aluminiumgusslegierungen</li> <li>- Faser- und teilchenverstärkte Aluminiumverbundwerkstoffe</li> <li>- Pulvermetallurgisch hergestellte dispersionshärtende Aluminiumwerkstoffe</li> <li>- Magnesiumlegierungen</li> <li>- Titan und Titanlegierungen</li> </ul> <p><b>Kunststoffe:</b></p> <p>Aufbau und Struktur von Polymeren; Mechanische Eigenschaften von Polymeren als Funktion von Zeit und Temperatur; Erwärmen und Kühlen; Rheologische Eigenschaften von Polymerschmelzen; Grundlegende Fertigungsverfahren für Thermoplaste und Duromere; häufige Fehler in Konstruktion und Verarbeitung und deren Vermeidung; Oberflächen-veredelung von Bauteilen aus Kunststoffen; relevante CAX Techniken; Grundlagen der Kalkulation und der Gestaltung von Bauteilen aus Kunststoffen; optional: Recycling;</p>		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>	Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge		
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>	Vorrückbedingungen gemäß SPO		
<b>Prüfungsformen:</b>	Schriftliche Prüfung		
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	Bestandene schriftliche Prüfung		
<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	Mindestens einmal pro Jahr		
<b>Modulbeauftragte(r):</b>	Prof. Dr.-Ing. Saage		
<b>Literatur:</b>	<p><b>Metalle:</b></p> <p>H. Böhm, Einführung in die Metallkunde, BI Hochschultaschenbücher, Band 196, 1985. C. Kammer, Aluminiumtaschenbuch, Aluminiumverlag Düsseldorf, 2002. C. Kammer, Magnesiumtaschenbuch, Aluminiumverlag Düsseldorf, 2000. G. Gottstein, Physikalische Grundlagen der Materialkunde, Springer, 2007.</p> <p><b>Technologie der Kunststoffe:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kunststofftechnik, Christian Bonten, Ausgabe: 3., aktualisierte Auflage, Hanser© 2020</li> <li>- Polymer processing, Jean-François Agassant, Pierre Avenas, Pierre J. Carreau, 2nd edition, Hanser, © 2017</li> <li>- Kunststofftechnik, Martin Bonnet, 3., überarbeitete und erweiterte Auflage, Springer Vieweg, 2016</li> <li>- Leichtbau-Konstruktion, Bernd Klein, Thomas Gänsicke, Ausgabe: 11., überarbeitete und erweiterte Auflage, Springer Vieweg, 2019</li> </ul>		

<b>MPM21/ANEM3: Leichtbaustrukturen</b>			
<b>Kennnummer:</b> MPM21/ANEM3	<b>Leistungspunkte:</b> 6 ECTS <b>Kontaktzeit:</b> 5 SWS (75 h) <b>Workload (Kontaktzeit und Selbststudium):</b> 180 h	<b>Studienplansemester:</b> 6. Sem.	<b>Dauer:</b> 1 Sem.
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	- Leichtbaumechanik (3 SWS, Workload 90 h) - Grundlagen der Betriebsfestigkeit (2 SWS, Workload 90 h)		
<b>Lehrformen:</b>	Seminaristischer Unterricht, Vorlesungsanteile		
<b>Qualifikationsziele:</b>	<p><b>Kenntnisse</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Energiemethoden der Elastostatik</li> <li>- Stabilitätsprobleme von Systemen mit starren Stäben</li> <li>- Grundlagen der Lebensdauerabschätzung nach dem Nennspannungs- bzw. dem Örtlichen Konzept</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bewertung von dünnwandigen Leichtbaustrukturen in der frühen Entwicklungsphase durch einfache analytische Methoden</li> <li>- Bearbeitung von Messdaten für den Ermüdungsfestigkeitsnachweis</li> <li>- Auswahl eines Konzepts für die Lebensdauerabschätzung</li> <li>- Durchführung des Ermüdungsfestigkeitsnachweises</li> </ul> <p><b>Kompetenzen</b></p> <p>Das Verständnis der elementaren Prinzipien der Betriebsfestigkeitsrechnung 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 Zeitfestigkeitsnachweises für Bauteile und Strukturen, selbstständig anzuwenden.</p>		
<b>Inhalte:</b>	<p><b>Leichtbaumechanik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Torsion dünnwandiger, mehrzelliger Profile</li> <li>- Einführung in die Wölbkrafttorsion</li> <li>- Energiemethoden für Rahmentragwerke</li> <li>- Stabilitätsprobleme</li> </ul> <p><b>Grundlagen der Betriebsfestigkeit:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ermüdung metallischer Werkstoffe</li> <li>- Analyse der Beanspruchungs-Zeit- Funktion</li> <li>- Nennspannungskonzept</li> <li>- Örtliches Konzept</li> </ul>		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>	Verwendbar für alle vergleichbaren Maschinenbau- und Fahrzeugtechnik-Studiengänge		
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>	Vorrückbedingungen gemäß SPO		
<b>Prüfungsformen:</b>	Schriftliche Prüfung		
<b>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	Bestandene schriftliche Prüfung		
<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	Mindestens einmal pro Jahr		
<b>Modulbeauftragte(r):</b>	Prof. Dr.-Ing. Klaus		
<b>Literatur:</b>	<p><b>Leichtbaumechanik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- B. Klein, Leichtbau-Konstruktion - Berechnungsgrundlagen und Gestaltung, Vieweg.</li> <li>- D. Gross, W. Hauger, W. Schnell, Technische Mechanik, Band 2 - Elastostatik, Springer.</li> <li>- S. Dieker, H.-G. Reimerdes, Elementare Festigkeitslehre im Leichtbau, Donat.</li> <li>- H. Göldner, Lehrbuch Höhere Festigkeitslehre, Band 1 - Grundlagen der Elastizitätstheorie, Fachbuchverlag Leipzig.</li> </ul> <p><b>Grundlagen der Betriebsfestigkeit:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Haibach, E.: Betriebsfestigkeit - Verfahren zur Bauteilberechnung, Springer.</li> <li>- Radaj, D.: Ermüdungsfestigkeit - Grundlagen für Leichtbau, Maschinen- und Stahlbau, Springer.</li> <li>- Gudehus, H., Zenner, H.: Leitfaden für eine Betriebsfestigkeitsrechnung, Stahl Eisen.</li> <li>- Buxbaum, O.: Betriebsfestigkeit - Sichere und wirtschaftliche Bemessung schwingbruchgefährdeter Bauteile, StahlEisen.</li> </ul>		