UNIVERSITÄT SIEGEN

Modulelementhandbuch für den Studiengang

MSc. Wirtschaftsingenieurwesen

Inhalt:

i. Studienverlaufsplan
ii. Liste der Modulverantwortlichen
iii. Katalog MSc-TEC
iv. Katalog MSc-FL
v. Katalog MSc-WIW-BWL
vi. Katalog MSc-WIW-Seminare
vii. Katalog MSc-WIW-INT
viii. Modulelementbeschreibungen

Fassung: 01.10.2023

i. Studienverlaufsplan

MSc. Wirtschaftsingenieurwesen (2010)		SWS	ECTS-CP	Prüfung	SWS	ECTS-CP	Prüfung	SWS	ECTS-CP	Prüfung	SWS	ECTS-CP	Prüfung
Modul/Modulelement	**Veranst.-Nr.**	**1. Sem.**			**2. Sem.**			**3. Sem.**			**4. Sem.**		
Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen	***4M AB02000V***												
Modul P1 Regelungstechnik	4MAB02100V												
Regelungstechnik	4MAB10550V	4	5,0	SP2									
Modul P2													
Elektrische Maschinen und Antriebe	4MAB90101V							4	5,0	SP2			
Summe (8 SWS, 10 ECTS)													
Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung	***4M AB04000V***												
Modul W1	4MAB04100V												
1. Techn. Fach aus Katalog MSc-TEC[1]		2	3,0										
		2	3,0		2	3,0	MSP						
Modul W2	4MAB04200V												
2. Techn. Fach aus Katalog MSc-TEC[1]					2	3,0		2	3,0				
								2	3,0	MSP			
Modul W3	4MAB04300V												
Fachlabor aus MSc-FL											3	3,0	LN
Summe (15 SWS, 21 ECTS)													
Wirtschaftswissenschaftliche Fächer	***4M AB07000V***												
Modul W4 Spezielle Betriebswirtschaftslehren	4MAB07100V												
Ein Modul aus Katalog MSc-WIW-BWL[1]		2	3,0		3	5,0							
					3	5,0	MSP						
Modul W5: Volkswirtschaftlehre - Vertiefung	4MAB07300V												
Mikroökonomik II	Fak. III POS: 95022	4	8,0	SP1									
oder Makroökonomik II	Fak. III POS: 95024				(4)	(8)	(SP1)						
Modul P3 Wirtschaftsrecht[2]	4MAB07400V												
Privatrecht 1 (Vorlesung)	Fak. III POS: 95615	2	3,0	(SP1)									
Privatrecht 2 (Vorlesung)	Fak. III POS: 95625				2	3,0	(SP1)						
Privatrecht 2 (Übung)	Fak. III POS: 95626				2	3,0	(SP1)						
** Prüfung erfolgt ganzheitlich für das Modul Wirtschaftsrecht	Fak. III POS: 95605						SP						
Modul W6	4MAB07500V												
Wirtschaftswiss. Seminar aus Katalog MSc-WIW-Seminare					2	6,0	LN						
Summe (20 SWS, 36 ECTS)													
Integrationsbereich	***4M AB05000V***												
Modul W7	4MAB05100V												
1. Integrationswahlmodul aus Katalog MSc-WIW-INT[1]		2	3,0		2	3,0	MSP						
Modul W8	4MAB05200V												
2. Integrationswahlmodul aus Katalog MSc-WIW-INT[1]								2	3,0		2	3,0	MSP
Modul P4													
Projektmanagement I	4MAB70100V							2	3,0	SP1			
Summe (10 SWS, 15 ECTS)													
Projektarbeiten, Praktika	***4M AB08000V***												
Studienarbeit/Planungsprojekt (mit Präsentation)	4MAB08200V							2	6,0	LN			
Industriepraktikum (Fachpraktikum) (6 Wochen=6 ECTS-CP)	4MAB08600V								6,0				
Master-Arbeit mit Abschlussvortrag (780 h = 26 ECTS-CP)	4MAB08900V											26,0	
Summe (2 SWS, 38 ECTS)													
Summe SWS / *Summe ECTS-CP* / Anzahl Prüfungen (je Sem.)		**18**	**28,0**	**2**	**18**	**31,0**	**4**	**14**	**29,0**	**3**	**5**	**32,0**	**1**
Summe SWS / *Summe ECTS-CP* / Anzahl Prüfungen (gesamt)		**55**		**/**	***120,0***			**/**		**10**			

SP1 – Schriftliche Prüfung 1-stündig
SP2 – Schriftliche Prüfung 2-stündig
LN – Leistungsnachweis
MP – Mündliche Prüfung
MSP - die Prüfungsform (mündlich oder schriftlich) und -dauer ist in den jeweiligen Katalogen angegeben

[1] Eine andere Stundenaufteilung auf die Semester ist möglich.

[2] Prüfung erfolgt ganzheitlich für das Modul Wirtschaftsrecht

[3] Aktuell ersatzweise ein Modulelement aus dem Katalog MSc-TEC

ii. Liste der Modulverantwortlichen

Modul	Modulbezeichnung	Modulverantwortliche(r)
Modul P1	Regelungstechnik	Nelles
Modul P2	Elektrische Maschinen und Antriebe	Pacas
Modul P3	Wirtschaftsrecht	Schöne
Modul P4	Projektmanagement	Burggräf
Modul W1	1. technisches Fach aus Katalog MSc-TEC	Verschiedene Dozenten
Modul W2	2. technisches Fach aus Katalog MSc-TEC	Verschiedene Dozenten
Modul W3	Fachlabor aus Katalog MSc-FL	Kraemer
Modul W4	Spezielle Betriebswirtschaftslehren aus Katalog MSc-WIW-BWL	Verschiedene Dozenten
Modul W5	Volkswirtschaftslehre – Vertiefung	Verschiedene Dozenten
Modul W6	Wirtschaftswissenschaftliches Seminar aus Katalog MSc-WIW-Seminare	Verschiedene Dozenten
Modul W7	Integrationsmodul aus Katalog MSc-WIW-INT	Verschiedene Dozenten
Modul W8	Integrationsmodul aus Katalog MSc-WIW-INT	Verschiedene Dozenten
MSc-TEC-1	Kontinuumsmechanik	Weinberg
MSc-TEC-2	Finite-Elemente-Methoden	Hesch
MSc-TEC-3	Strukturmechanik und Dynamik	Kraemer
MSc-TEC-4	Simulations- und Regelungstechnik	Nelles
MSc-TEC-5	Konstruktionsgrundlagen	Friedrich
MSc-TEC-6	Konstruktionsanwendungen	Reinicke
MSc-TEC-7	Allgemeine Werkstofftechnik	von Hehl
MSc-TEC-8	Werkstoffverhalten unter mechanischer Belastung	von Hehl
MSc-TEC-9	Oberflächentechnik	Jiang
MSc-TEC-10	Umformtechnik	Engel
MSc-TEC-11	Agile Produktionssysteme	Manns
MSc-TEC-12	Trenntechnik	Engel
MSc-TEC-13	Angewandte Arbeitswissenschaft und Arbeitsschutz	Kluth
MSc-TEC-14	Produktionsplanung und -steuerung	Stache
MSc-TEC-15	Logistik	Stache
MSc-TEC-16	Energieanlagentechnik	Beine
MSc-TEC-17	Verbrennungskraftmaschinen	Seeger
MSc-TEC-18	Verbrennungstechnik	Seeger
MSc-TEC-21	Physikalische und numerische Beschreibung von Strömungen	Foysi
MSc-TEC-23	Grundlagen der Verfahrenstechnik	Beine
MSc-TEC-25	Wärmetechnik	Seeger
MSc-TEC-26	Lärm und Schallschutztechnik	Kluth
MSc-TEC-30	Auslandsmodul 1	Kluth
MSc-TEC-31	Auslandsmodul 2	Kluth
MSc-TEC-35	Werkstoffe für den Fahrzeugleichtbau	Brandt
MSc-TEC-36	Materialcharakterisierung	von Hehl
MSc-TEC-37	Mikro- und Nanoanalytik in der Materialforschung	Butz
MSc-TEC-38	Automatisierungstechnik	Manns

MSc-WIW-BWL-1	Organizational Evolution and Turnaround	N.N.
MSc-WIW-BWL-2	Business Succession	Moog
MSc-WIW-BWL-3	New Media Management / Management neuer Medien	Eigler
MSc-WIW-BWL-4	Marketing-Management	Schramm-Klein
MSc-WIW-BWL-5	Controlling I – Strategische Unternehmensführung	N.N.
MSc-WIW-BWL-6	Controlling II – Leistungswirtschaftliche Unternehmensführung	Seidenberg
MSc-WIW-BWL-7	Controlling III – Wertschöpfungsmanagement	Schweitzer
MSc-WIW-BWL-8	Risikomanagement I – Treasurymanagement	Wiedemann
MSc-WIW-BWL-9	Accounting	Dutzi
MSc-WIW-Seminare-1	AAT	Dutzi
MSc-WIW-Seminare-2	CR	Wiedemann
MSc-WIW-Seminare-3	MM	Stein
MSc-WIW-Seminare-4	KMU/SME	Moog
MSc-WIW-INT-2	Produktionsplanung und -steuerung	Stache
MSc-WIW-INT-3	Logistik	Stache
MSc-WIW-INT-4	Agile Produktionssysteme	Manns
MSc-WIW-INT-5	Operations Research	Stache
MSc-WIW-INT-6	Technologiemanagement	Lorenz
MSc-WIW-INT-7	Arbeitsorganisation und Managementsysteme	Kluth
MSc-WIW-INT-8	Robotik	Manns
	Studienarbeit/Planungsprojekt	Engel
	Industriepraktikum (Fachpraktikum MSc)	Kluth
	Masterarbeit	Stache

iii. Katalog MSc-TEC

Modultitel	Modul-Nr.	MB	FZB	WIW	IPEM	Veranst.-Nr.	Modulelementtitel	Zusatz-qualifikation	ECTS-CP
MSc-TEC-1 **Kontinuums-mechanik**	4MAB14000V	m	m	m	m	4MAB14100V	Kontinuumsmechanik von Festkörpern		6.0
		s	s	s	s	4MAB14200V	Plastizitätstheorie		3.0
		o	o	o	o	4MAB11700V	Technische Bruchmechanik		3.0
		s	s	s	s	4MAB14700V	Numerik in der Werkstoffmechanik		3.0
		m	m	m	m	4MAB14400V	Composites I - Verbundw erkstoffe		3.0
		m	m	m	m	4MAB14450V	Composites II - Werkstoffverbunde		3.0
		s	s	s	s	4MAB14500V	Viskoelastizitätstheorie		3.0
MSc-TEC-2 **Finite-Elemente-Methoden**	4MAB13000V	o	o	o	o	4MAB13400V	Finite-Elemente-Methoden I: Lineare Probleme		6.0
		o	o	o	o	4MAB13500V	Finite-Elemente-Methoden II: Nichtlineare Probleme		3.0
MSc-TEC-3 **Strukturmechanik und Dynamik**	4MAB18000V	o	o	o	o	4MAB18100V	Technische Schw ingungslehre		6.0
		o	o	o	o	4MAB18150V	Datenanalyse in der Schw ingungstechnik		3.0
		o	o	o	o	4MAB18200V	Zustandsüberw achung von Maschinen und Strukturen		3.0
		s	-	s	s	4MAB20800V	Fahrzeugtechnik 3 – Fahrdynamik und aktive Sicherheit		3.0
		o	-	o	o	4MAB20900V	Fahrzeugtechnik 4 – Fahrzeugintegration und passive Sicherheit		3.0
		s	s	s	s	4MAB11401V	Strukturoptimierung		3.0
MSc-TEC-4 **Simulations- und Regelungs-technik**	4MAB16000V	m	m	m	m	4MAB92100V	Digitale Regelung		3.0
		m	m	m	m	4MAB92200V	Prädiktive Regelung und Optimierung		3.0
		m	m	m	m	4MAB16500V	Systemidentifikation		3.0
		m	m	m	m	4MAB16300V	Neuronale Netze und Fuzzy-Systeme	*1	3.0
		m	m	m	m	4MAB15300V	Mechatronische Systeme im Automobil II		3.0
		-	s	s	s	4MAB10900V	Signalverarbeitung		3.0
		s	s	s	s	4MAB71100V	Modeling and Simulation I		3.0
		s	s	s	s	4MAB71200V	Modeling and Simulation II		3.0
MSc-TEC-5 **Konstruktions-grundlagen**	4MAB27000V	s	s	s	s	4MAB00530V	Maschinenelemente III		3.0
		s	s	s	s	4MAB29050V	Rechnerunterstützes Konstruieren III		3.0
		o	o	o	o	4MAB20200V	Produktentw icklung III / Projektstudie (PE III)	*1, *3	3.0
		m	m	m	m	4MAB27100V	Produktinnovation		3.0
		s	s	s	s	4MAB28100V	Füge- und Verbindungstechnik, Vertiefung		3.0
MSc-TEC-6 **Konstruktions-anwendungen**	4MAB28000V	s	s	s	s	4MAB28100V	Füge- und Verbindungstechnik, Vertiefung		3.0
		o	o	o	o	4MAB20600V	Auslegung von KFZ-Getrieben und Mechanismen (GT B)		3.0
		o	o	o	o	4MAB20200V	Produktentw icklung III / Projektstudie (PE III)	*1, *3	3.0
		m	m	m	m	4MAB27100V	Produktinnovation		3.0
		o	o	o	o	4MAB25200V	Leichtbau mit faserverstärkten Kunststoffen in Fahrzeugstrukturen		3.0

Erläuterungen zum Katalog MSc-TEC auf Seite VIII

Modultitel	Modul-Nr.	MB	FZB	WIW	IPEM	Veranst.-Nr.	Modulelementtitel	Zusatz-qualifikation	ECTS-CP
MSc-TEC-7 **Allgemeine Werkstofftechnik**	4MAB31000V	o	o	o	o	4MAB31100V	Aufbau technischer Werkstoffe		3,0
		o	o	o	o	4MAB31500V	Verformungsverhalten technischer Werkstoffe		3,0
		m	m	m	m	4MAB31800V	Tribologie und Bauteilverhalten		3,0
		o	o	o	o	4MAB33200V	Elektronenmikroskopie - Electron Microscopy in Materials Science	*1,*2	3,0
MSc-TEC-8 **Werkstoff-verhalten unter mechanischer Belastung**	4MAB32000V	o	o	o	o	4MAB11700V	Technische Bruchmechanik		3,0
		o	o	o	o	4MAB32100V	Materialermüdung		3,0
		o	o	o	o	4MAB31500V	Verformungsverhalten technischer Werkstoffe		3,0
		o	o	o	o	4MAB32300V	Fallstudien zu technischen Schadensfällen	*1,*2	3,0
MSc-TEC-9 **Oberflächen-technik**	4MAB33000V	m	m	m	m	4MAB31800V	Tribologie und Bauteilverhalten		3,0
		m	m	m	m	4MAB33100V	Verfahrenstechnik der Oberflächenmodifikationen		3,0
		m	m	m	m	4MAB33300V	Physikalische Chemie funktioneller Dünnschichten		3,0
		m	m	m	m	4MAB33400V	Materialwissenschaft dünner Schichten und Schichtsystemen		3,0
MSc-TEC-10 **Umformtechnik**	4MAB58000V	o	o	o	o	4MAB58100V	Simulation und Berechnung in der Umformtechnik		3,0
		o	-	o	-	4MAB53700V	Profilumformung		3,0
		o	-	o	o	4MAB52300V	Angewandte Umformverfahren in der Automobilindustrie		3,0
		o	o	o	o	4MAB58150V	Prozessauslegung und Berechnung in der Umformtechnik		3,0
		o	o	o	o	4MAB58200V	Ausgewählte Beispiele der Fertigungsplanung von Umformteilen		3,0
MSc-TEC-11 **Agile Produktions-systeme**	4MAB51000V	o	-	o	-	4MAB51100V	Agile Produktionssysteme		3,0
		o	-	o	-	4MAB51200V	Digitale Fabrik		3,0
		m	-	m	-	4MAB51300V	Seminar zu Agile Produktionssysteme		3,0
		s	-	s	-	4MAB53600V	Fertigungsoptimierte Fügetechnik		3,0
MSc-TEC-12 **Trenntechnik**	4MAB53000V	o	o	o	o	4MAB53400V	Spanungstechnik		3,0
		o	o	o	o	4MAB53500V	Abtragtechnik		3,0
		s	s	s	s	4MAB53800V	Fügeverfahren im Automobilbau und deren konstruktive Randbedingungen		3,0
MSc-TEC-13 **Angew. Arbeits-wissenschaft und Arbeitsschutz**	4MAB57000V	m	m	m	m	4MAB57200V	Angew. Arbeitswissenschaft und Arbeitsschutz		3,0
		s	s	s	-	4MAB57500V	Umwelergonomie		3,0
		-	s	s	s	4MAB50120V	Produktergonomie		3,0
		s	s	s	s	4MAB57800V	Produktsicherheit		3,0
		m	m	m	m	4MAB57300V	Arbeitsw iss. Labor und messtechn. Übungen		3,0
		s	s	s	s	4MAB57600V	Technischer Schallschutz		3,0
		s	s	s	s	4MAB57700V	Physiologische Wirkungen von Schall		3,0

Erläuterungen zum Katalog MSc-TEC auf Seite VIII

Modultitel	Modul-Nr.	MB	FZB	WIW	IPEM	Veranst.-Nr.	Modulelementtitel	Zusatz-qualifikation	ECTS-CP
MSc-TEC-14 **Produktions-planung und -steuerung**	4MAB55000V	s	s	s	s	4MAB55100V	Produktionsplanung und -steuerung I		3.0
		s	s	s	s	4MAB55200V	Produktionsplanung und -steuerung II		3.0
		m	m	m	m	4MAB55300V	Produktionsplanung und -steuerung III	*1	3.0
MSc-TEC-15 **Logistik**	4MAB56000V	-	-	s	-	4MAB56100V	Logistik I		3.0
		-	-	s	-	4MAB56200V	Logistik II		3.0
		-	-	m	-	4MAB56300V	Logistik III	*1	3.0
MSc-TEC-16 **Energieanlagen-technik**	4MAB61000V	o	o	o	o	4MAB61200V	Kraftwerkstechnik		3.0
		o	o	o	o	4MAB61400V	Dampferzeugung		3.0
		o	o	o	o	4MAB66400V	Industrielle Energietechnik		3.0
MSc-TEC-17 **Verbrennungs-kraftmaschinen**	4MAB62000V	s	s	s	s	4MAB60300V	Verbrennungskraftmaschinen I		3.0
		s	s	s	s	4MAB62700V	KFZ-Antriebsstrang - Modellbildung u. Optimierung		3.0
		m	m	m	m	4MAB62400V	Verbrennungskraftmaschinen II		3.0
MSc-TEC-18 **Verbrennungs-technik**	4MAB63000V	o	o	o	o	4MAB63300V	Verbrennungstechnik I		3.0
		m	m	m	m	4MAB63400V	Verbrennungstechnik II		3.0
		s	s	s	s	4MAB60300V	Verbrennungskraftmaschinen I		3.0
		m	m	m	m	4MAB62400V	Verbrennungskraftmaschinen II		3.0
		m	m	m	m	4MAB42300V	Numerische Fluiddynamik		3.0
		o	o	o	o	4MAB63500V	Messmethoden der Thermodynamik		3.0
MSc-TEC-21 **Physikalische und numerische Beschreibung von Strömungen**	4MAB42000V	m	m	m	m	4MAB42400V	Gasdynamik I		3.0
		m	m	m	m	4MAB42200V	Angewandte Fluiddynamik II		3.0
		m	m	m	m	4MAB42300V	Numerische Fluiddynamik		3.0
		m	m	m	m	4MAB42700V	Einführung in die Aeroakustik und Strömungsbeeinflussung		3.0
MSc-TEC-23 **Grundlagen der Verfahrens-technik**	4MAB82000V	o	o	o	o	4MAB82100V	Thermische Verfahrenstechnik		3.0
		o	o	o	o	4MAB82200V	Mechanische Verfahrenstechnik		3.0
		o	o	o	o	4MAB82300V	Chemische Verfahrenstechnik		3.0
MSc-TEC-25 **Wärmetechnik**	4MAB84000V	-	-	s2	s2	4MAB40100V	Wärmeübertragung		6.0
		o	o	o	o	4MAB63300V	Verbrennungstechnik I		3.0
		m	m	m	m	4MAB63400V	Verbrennungstechnik II		3.0
		o	o	o	o	4MAB63500V	Messmethoden der Thermodynamik		3.0
		m	m	m	m	4MAB42300V	Numerische Fluiddynamik		3.0
MSc-TEC-26 **Lärm und Schall-schutztechnik**	4MAB86000V	s	s	s	s	4MAB57600V	Technischer Schallschutz		3.0
		s	s	s	s	4MAB57700V	Physiologische Wirkungen von Schall		3.0
		o	o	o	o	4MAB86100V	Technische Akustik II: Körperschall		3.0
MSc-TEC-30 **Auslandsmodul 1**	4MAB97000V	m	m	m	m	4MAB97100V	Auslandsmodul 1.1		3.0
		m	m	m	m	4MAB97200V	Auslandsmodul 1.2		3.0
		m	m	m	m	4MAB97300V	Auslandsmodul 1.3		3.0
MSc-TEC-31 **Auslandsmodul 2**	4MAB98000V	m	m	m	m	4MAB98100V	Auslandsmodul 2.1		3.0
		m	m	m	m	4MAB98200V	Auslandsmodul 2.2		3.0
		m	m	m	m	4MAB98300V	Auslandsmodul 2.3		3.0

Erläuterungen zum Katalog MSc-TEC auf Seite VIII

Modultitel	Modul-Nr.	MB	FZB	WIW	IPEM	Veranst.-Nr.	Modulelementtitel	Zusatz-qualifikation	ECTS-CP
MSc-TEC-35 **Werkstoffe für den Fahrzeugleichtbau**	4MAB37000V	o	o	o	o	4MAB35200V	Werkstoffe für Automobile I		3,0
		o	o	o	o	4MAB35300V	Werkstoffe für Automobile II		3,0
		o	o	o	o	4MAB31910V	Werkstoffsysteme für den Fahrzeugleichtbau		3,0
		o	o	o	o	4MAB32100V	Materialermüdung		3,0
MSc-TEC-36 **Material-charakterisierung**	4MAB36000V	m	m	m	m	4MAB34100V	Moderne Methoden der Materialcharakterisierung		3,0
		o	o	o	o	4MAB33200V	Elektronenmikroskopie - Electron Microscopy in Materials Science	*1,*2	3,0
		o	o	o	o	4MAB30100V	Experimentelle Methoden der Werkstoffwissenschaft		3,0
MSc-TEC-37 **Mikro- und Nanoanalytik in der Materialforschung**	4MAB39000V	m	m	m	m	4MAB39100V	Rasterelektronen- und Ionenmikroskopie		3,0
		m	m	m	m	4MAB39200V	Abbildende TEM und Elektronenbeugung		3,0
		m	m	m	m	4MAB39300V	Fortgeschrittene TEM und spektroskopische Methoden		3,0
MSc-TEC-38 **Automatisierungs-technik**	4MAB49000V	o	o	o	o	4MAB49100V	Automatisierungstechnik		6,0
		o	o	o	o	4MAB59200V	Roboter- und NC-Steuerung		3,0

m	= wählbar (mündliche Prüfung)
s	= wählbar (schriftliche Prüfung); s2 = 2-stündige Prüfung
o	= wählbar (schriftliche oder mündliche Prüfung)
-	= nicht wählbar

Zusatzqualifikation:

*1 = Präsentations- und Vortragstechnik

*2 = Training Englisch als Wissenschaftssprache

*3 = Projektmanagement

iv. Katalog MSc-FL

Veranst.-Nr.	Verantwortliche(r)	Modulelementtitel	Bem.*	ECTS-CP	MSc. MB	MSc. WIW	MSc. FZB
4MAB99010V	Kraemer	Experimentelle Mechanik	E	3	x	x	x
4MAB99020V	Nelles	Systemdynamik und Regelungstechnik	E	3	x	x	x
4MAB99030V	Reinicke	3D-CAD-Grundkurs	R	3	x	x	x
4MAB99040V	Foysi	Wärme- und Strömungstechnik	E	3	x	x	x
4MAB99050V	Foysi	Numerische Fluiddynamik	R	3	x	x	x
4MAB99060V	Jiang	Werkstofftechnik	E	3	x	x	x
4MAB99070V	Manns	Fertigungsautomatisierung	E	3	x	x	x
4MAB99110V	Beine	Energieverfahrenstechnik	E	3	x	x	-
4MAB99140V	Hesch	FEM	R	3	x	x	x
4MAB99170V	Reinicke	3D-CAD-Fortgeschrittenenkurs	R	3	x	x	-
4MAB99180V	Reinicke	Additive Fertigung Labor	R	3	x	x	x
4MAB99150V	Lorenz	Einführung in Deep Learning mit Python und Keras	R	3	-	x	-

*) Bemerkung: E = experimentel
R = rechnerorientiert

v. Katalog MSc-WIW-BWL

Modul-Nr.	Modulbeschreibung*	Modulelementtitel	Prüfungs-form**
Fak. III POS: 95928	Organizational Evolution and Turnaround	Die Modulelemente sind im aktuellen Modulhandbuch für den Studiengang MSc. Entrepreneurship and SME Management im Kapitel M5 beschrieben.	s
Fak. III POS: 95546	Business Succession	Die Modulelemente sind im aktuellen Modulhandbuch für den Studiengang MSc. Entrepreneurship and SME Management im Kapitel M6 beschrieben.	s
Fak. III POS: 95923	New Media Management / Management neuer Medien	Die Modulelemente sind im aktuellen Modulhandbuch für den Studiengang MSc. Entrepreneurship and SME Management im Kapitel M9 beschrieben.	s
Fak. III POS: 95925	Marketing-Management	Die Modulelemente sind im aktuellen Modulhandbuch für den Studiengang MSc. Entrepreneurship and SME Management im Kapitel M7 beschrieben.	s
Fak. III POS: 95933	Controlling I - Strategische Unternehmensführung	Die Modulelemente sind im aktuellen Modulhandbuch für den Studiengang MSc. Controlling und Risikomanagement im Kapitel M3 beschrieben.	s
Fak. III POS: 95934	Controlling II - Leistungswirtschaftliche Unternehmensführung	Die Modulelemente sind im aktuellen Modulhandbuch für den Studiengang MSc. Controlling und Risikomanagement im Kapitel M4 beschrieben.	s
Fak. III POS: 95935	Controlling III - Wertschöpfungsmanagement	Die Modulelemente sind im aktuellen Modulhandbuch für den Studiengang MSc. Controlling und Risikomanagement im Kapitel M5 beschrieben.	s
Fak. III POS: 95936	Risikomanagement I - Treasurymanagement	Die Modulelemente sind im aktuellen Modulhandbuch für den Studiengang MSc. Controlling und Risikomanagement im Kapitel M9 beschrieben.	s
Fak. III POS: 95932	Accounting	Die Modulelemente sind im aktuellen Modulhandbuch für den Studiengang MSc. Controlling und Risikomanagement im Kapitel M2 beschrieben.	s

* jedes Modul hat 13 ECTS-Punkte
**) Prüfungsform: s = schriftlich / m = mündlich

vi. Katalog MSc-WIW-Seminare

Modulbezeichnung	Veranst.-Nr.	Modulelementtitel	ECTS-CP
AAT	Fak. III POS: 95831	**Seminar Accounting & Governance** Das Modulelement ist im aktuellen Modulhandbuch für den Studiengang MSc. Accounting, Auditing and Taxation im Kapitel M4 beschrieben.	6
	Fak. III POS: 95832	**Seminar Taxation** Das Modulelement ist im aktuellen Modulhandbuch für den Studiengang MSc. Accounting, Auditing and Taxation im Kapitel M8 beschrieben.	6
CR	Fak. III POS: 95833	**Seminar Controlling** Das Modulelement ist im aktuellen Modulhandbuch für den Studiengang MSc. Controlling und Risikomanagement im Kapitel M8 beschrieben.	6
	Fak. III POS: 95834	**Seminar Risikomanagement** Das Modulelement ist im aktuellen Modulhandbuch für den Studiengang MSc. Controlling und Risikomanagement im Kapitel M14 beschrieben.	6
MM	Fak. III POS: 95837	**Seminar Management und Märkte** Das Modulelement ist im aktuellen Modulhandbuch für den Studiengang MSc. Management und Märkte im Kapitel M13 beschrieben.	6
KMU/SME	Fak. III POS: 95836	**Forschungs- und Fallstudienseminar** Das Modulelement ist im aktuellen Modulhandbuch für den Studiengang MSc. Entrepreneurship and SME Management im Kapitel M10 beschrieben.	6

vii. Katalog MSc-WIW-INT

Modulbezeichnung	Modul.-Nr.	Veranst.-Nr.	Modulelementtitel	ECTS-CP	Prüfungs-form**)
MSc-WIW-INT-2 **Produktionsplanung und -steuerung *)**	4MAB55001V	4MAB55100V	Produktionsplanung und -steuerung I	3	s
		4MAB55200V	Produktionsplanung und -steuerung II	3	s
		4MAB55300V	Produktionsplanung und -steuerung III	3	m
MSc-WIW-INT-3 **Logistik *)**	4MAB56001V	4MAB56100V	Logistik I	3	s
		4MAB56200V	Logistik II	3	s
		4MAB56300V	Logistik III (Seminar Logistik)	3	m
MSc-WIW-INT-4 **Agile Produktionssysteme**	4MAB51001V	4MAB51100V	Agile Produktionssysteme	3	o
		4MAB51200V	Digitale Fabrik	3	o
		4MAB51300V	Seminar zu Agile Produktionssysteme	3	m
MSc-WIW-INT-5 **Operations Research**	4MAB74001V	4MAB74100V	Operations Research I	3	s
		4MAB74200V	Operations Research II	3	s
		4MAB74300V	Operations Research III (Seminar OR)	3	m
MSc-WIW-INT-6 **Technologiemanagement **)**	Fak. III POS: 95986	1051951368	Optimierungstechnologien	Summe= 6	Modul-abschluss-prüfung
		3LOREN108V	Technologien des Internets **oder** Technical Operations Research		
		1051951356			
MSc-WIW-INT-7 **Arbeitsorganisation und Managementsysteme**	4MAB57830V	4MAB57810V	Lean Management	3	o
		4MAB57820V	Betriebliche Managementsysteme	3	o
MSc-WIW-INT-8 **Robotik**	4MAB59000V	4MAB59100V	Industrieroboter	3	o
		4MAB59200V	Sensoren in der Robotik	3	o
		4MAB59300V	Roboter in der Praxis	3	o

*) Als Integrationsfach nur dann wählbar, wenn ein gleich lautendes Modul **nicht** in den ingenieurwissenschaftlichen Vertiefungen belegt wird.
**) Die Modulabschlussprüfung setzt sich aus Teilprüfungen zu Modulteil 1 (50%) und Modulteil 2 (50%) zusammen.
Der Prüfungsmodus wird jeweils zu Semesterbeginn bzw. rechtzeitig im LSF bekannt gegeben.
Prüfungsform: s = schriftlich / m = mündlich

viii. Modulelementbeschreibungen

Master 1 Hauptfach Wirtschaftsingenieurwesen

Modul: Gesamtkonto
Modulelementbeschreibungen

Fassung: 01.10.2023

Inhaltsverzeichnis

Modul 4MAB08950V Gesamtkonto 8
4MAB02000V Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen **9**
Prüfung 4MAB10550V Mess- und Regelungstechnik 9
Prüfung 4MAB90101V Elektrische Maschinen und Antriebe 10
4MAB04000V Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung **13**
4MAB04100V 1. technisches Fach aus Katalog MSc-TEC 13
4MAB04200V 2. technisches Fach aus Katalog MSc-TEC 13
4MAB14000V Kontinuumsmechanik 15
Prüfung 4MAB14100V Kontinuumsmechanik von Festkörpern 15
Prüfung 4MAB14200V Plastizitätstheorie 16
Prüfung 4MAB11700V Technische Bruchmechanik 17
Prüfung 4MAB14700V Numerik in der Werkstoffmechanik 19
Prüfung 4MAB14400V Composites I – Verbundwerkstoffe 20
Prüfung 4MAB14450V Composites II – Werkstoffverbunde 21
Prüfung 4MAB14500V Viskoelastizitätstheorie 22
4MAB13000V Finite-Element-Methoden 24
Prüfung 4MAB13400V Finite-Element-Methoden I – Lineare Probleme 24
Prüfung 4MAB13500V Finite-Element-Methoden II – Nichtlineare Probleme 26
4MAB18000V Strukturmechanik und Dynamik 28
Prüfung 4MAB18100V Technische Schwingungslehre 28
Prüfung 4MAB18150V Datenanalyse in der Schwingungstechnik 30
Prüfung 4MAB18200V Zustandsüberwachung von Maschinen und Strukturen 31
Prüfung 4MAB20800V Fahrzeugtechnik 3 – Fahrdynamik und aktive Sicherheit ... 33
Prüfung 4MAB20900V Fahrzeugtechnik 4 – Fahrzeugintegration und passive Sicherheit 34
Prüfung 4MAB11401V Strukturoptimierung 36
4MAB16000V Simulations- und Regelungstechnik 38
Prüfung 4MAB92100V Digitale Regelung 38
Prüfung 4MAB92200V Prädiktive Regelung und Optimierung 40
Prüfung 4MAB16500V Systemidentifikation 41
Prüfung 4MAB16300V Neuronale Netze und Fuzzy-Systeme 43
Prüfung 4MAB15300V Mechatronische Systeme im Automobil II 44
Prüfung 4MAB10900V Signalverarbeitung 45
Prüfung 4MAB71100V Modeling and Simulation I 46
Prüfung 4MAB71200V Modeling and Simulation II 48
4MAB27000V Konstruktionsgrundlagen 50
Prüfung 4MAB00530V Maschinenelemente III 50
Prüfung 4MAB29050V Rechnerunterstütztes Konstruieren III 52
Prüfung 4MAB20200V Produktentwicklung III / Projektstudie (PE III) 53

Prüfung 4MAB27100V Produktinnovation 54
Prüfung 4MAB28100V Füge- und Verbindungstechnik, Vertiefung 55
4MAB28000V Konstruktionsanwendungen 57
Prüfung 4MAB28100V Füge- und Verbindungstechnik, Vertiefung 57
Prüfung 4MAB20600V Auslegung von KFZ-Getrieben und Mechanismen (GT B) . 59
Prüfung 4MAB20200V Produktentwicklung III / Projektstudie (PE III) 60
Prüfung 4MAB27100V Produktinnovation 61
Prüfung 4MAB25200V Leichtbau mit faserverstärkten Kunststoffen in Fahrzeugstrukturen 63
4MAB31000V Allgemeine Werkstofftechnik 65
Prüfung 4MAB31100V Aufbau technischer Werkstoffe 65
Prüfung 4MAB31500V Verformungsverhalten technischer Werkstoffe 67
Prüfung 4MAB31800V Tribologie und Bauteilverhalten 68
Prüfung 4MAB33200V Elektronenmikroskopie – Electron Microscopy in Materials Science 69
4MAB32000V Werkstoffverhalten unter mechanischer Belastung 71
Prüfung 4MAB11700V Technische Bruchmechanik 71
Prüfung 4MAB32100V Materialermüdung 73
Prüfung 4MAB31500V Verformungsverhalten technischer Werkstoffe 74
Prüfung 4MAB32300V Fallstudien zu technischen Schadensfällen 75
4MAB33000V Oberflächentechnik 77
Prüfung 4MAB31800V Tribologie und Bauteilverhalten 77
Prüfung 4MAB33100V Verfahrenstechnik der Oberflächenmodifikationen 78
Prüfung 4MAB33300V Physikalische Chemie funktionaler Dünnschichten 79
Prüfung 4MAB33400V Materialwissenschaft dünner Schichten und Schichtsysteme 81
4MAB58000V Umformtechnik 82
Prüfung 4MAB58100V Simulation und Berechnung in der Umformtechnik 82
Prüfung 4MAB53700V Profilumformung 83
Prüfung 4MAB52300V Angewandte Umformverfahren in der Automobilindustrie .. 85
Prüfung 4MAB58150V Prozessauslegung und Berechnung in der Umformtechnik 86
Prüfung 4MAB58200V Ausgewählte Beispiele der Fertigungsplanung von Umformteilen 87
4MAB51000V Agile Produktionssysteme 88
Prüfung 4MAB51100V Agile Produktionssysteme 88
Prüfung 4MAB51200V Digitale Fabrik 89
Prüfung 4MAB51300V Seminar zu Agile Produktionssysteme 91
Prüfung 4MAB53600V Fertigungsoptimierte Fügetechnik 92

4MAB53000V Trenntechnik 94
Prüfung 4MAB53400V Spanungstechnik 94
Prüfung 4MAB53500V Abtragtechnik 95
Prüfung 4MAB53800V Fügeverfahren im Automobilbau und deren konstruktiven Randbedingungen 97
4MAB57000V Angewandte Arbeitswissenschaft und Arbeitsschutz 99
Prüfung 4MAB57200V Angewandte Arbeitswissenschaft und Arbeitsschutz102
Prüfung 4MAB57500V Umweltergonomie 101
Prüfung 4MAB50120V Produktergonomie 102
Prüfung 4MAB57800V Produktsicherheit 103
Prüfung 4MAB57300V Arbeitswissenschaftliches Labor und messtechnische Übungen 105
Prüfung 4MAB57600V Technischer Schallschutz 106
Prüfung 4MAB57700V Physiologische Wirkungen von Schall 107
4MAB55000V Produktionsplanung und -steuerung 108
Prüfung 4MAB55100V Produktionsplanung und -steuerung I 109
Prüfung 4MAB55200V Produktionsplanung und -steuerung II 110
Prüfung 4MAB55300V Produktionsplanung und -steuerung III 111
4MAB56000V Logistik 113
Prüfung 4MAB55100V Logistik I 113
Prüfung 4MAB55200V Logistik II 114
Prüfung 4MAB55300V Logistik III 116
4MAB61000V Energieanlagentechnik 117
Prüfung 4MAB61200V Kraftwerkstechnik 117
Prüfung 4MAB61400V Dampferzeugung 118
Prüfung 4MAB66400V Industrielle Energietechnik 120
4MAB62000V Verbrennungskraftmaschinen 122
Prüfung 4MAB60300V Verbrennungskraftmaschinen I 122
Prüfung 4MAB62700V KFZ-Antriebsstrang – Modellbildung und Optimierung 123
Prüfung 4MAB62400V Verbrennungskraftmaschinen II 125
4MAB63000V Verbrennungstechnik 127
Prüfung 4MAB63300V Verbrennungstechnik I 127
Prüfung 4MAB63400V Verbrennungstechnik II 128
Prüfung 4MAB60300V Verbrennungskraftmaschinen I 129
Prüfung 4MAB62400V Verbrennungskraftmaschinen II 131
Prüfung 4MAB42300V Numerische Fluiddynamik 132
Prüfung 4MAB63500V Messmethoden der Thermodynamik 133

4MAB42000V Physikalische und numerische Beschreibung von Strömungen 135
Prüfung 4MAB42400V Gasdynamik I 135
Prüfung 4MAB42200V Angewandte Fluiddynamik II 136
Prüfung 4MAB42300V Numerische Fluiddynamik 138
Prüfung 4MAB42700V Einführung in die Aeroakustik und Strömungsbeeinflussung 140
4MAB82000V Grundlagen der Verfahrenstechnik 142
Prüfung 4MAB82100V Thermische Verfahrenstechnik 142
Prüfung 4MAB82200V Mechanische Verfahrenstechnik 143
Prüfung 4MAB82300V Chemische Verfahrenstechnik 144
4MAB84000V Wärmetechnik 147
Prüfung 4MAB40100V Wärmeübertragung 147
Prüfung 4MAB63300V Verbrennungstechnik I 149
Prüfung 4MAB63400V Verbrennungstechnik II 150
Prüfung 4MAB63500V Messmethoden der Thermodynamik 151
Prüfung 4MAB42300V Numerische Fluiddynamik 152
4MAB86000V Lärm und Schallschutztechnik 154
Prüfung 4MAB57600V Technischer Schallschutz 154
Prüfung 4MAB57700V Physiologische Wirkungen von Schall 156
Prüfung 4MAB86100V Technische Akustik II: Körperschall 157
4MAB97000V Auslandsmodul 1 159
Prüfung 4MAB97100V Auslandsmodulelement 1.1 159
Prüfung 4MAB97200V Auslandsmodulelement 1.2 159
Prüfung 4MAB97300V Auslandsmodulelement 1.3 159
4MAB98000V Auslandsmodul 2 160
Prüfung 4MAB98100V Auslandsmodulelement 2.1 160
Prüfung 4MAB98200V Auslandsmodulelement 2.2 160
Prüfung 4MAB98300V Auslandsmodulelement 2.3 160
4MAB37000V Werkstoffe im Fahrzeugleichtbau 161
Prüfung 4MAB35200V Werkstoffe für Automobile I 161
Prüfung 4MAB35300V Werkstoffe für Automobile II 162
Prüfung 4MAB31910V Werkstoffsysteme für den Fahrzeugleichtbau 163
Prüfung 4MAB32100V Materialermüdung 164
4MAB36000V Materialcharakterisierung 167
Prüfung 4MAB31300V Moderne Methoden der Materialcharakterisierung 168
Prüfung 4MAB33200V Elektronenmikroskopie – Electron Microscopy in Materials Science 169
Prüfung 4MAB30100V Experimentelle Methoden der Werkstoffwissenschaft 170

4MAB39000V Mikro- und Nanoanalytik in der Materialforschung 171
Prüfung 4MAB39100V Rasterelektronen- und Ionenmikroskopie 172
Prüfung 4MAB39200V Abbildende TEM und Elektronenbeugung 173
Prüfung 4MAB39300V Fortgeschrittene TEM und spektroskopische Methoden... 174
4MAB49000V Automatisierungstechnik 177
Prüfung 4MAB49100V Automatisierungstechnik 177
Prüfung 4MAB49200V Roboter- und NC-Steuerung 178
4MAB04300V 1 Fachlabor aus Katalog MSc-FL (Fachlabor) 180
Prüfung 4MAB99010V Fachlabor Experimentelle Mechanik 181
Prüfung 4MAB99020V Fachlabor Systemdynamik und Regelungstechnik 182
Prüfung 4MAB99030V Fachlabor 3D-CAD-Grundkurs 183
Prüfung 4MAB99040V Fachlabor Wärme- und Strömungstechnik 184
Prüfung 4MAB99050V Fachlabor Numerische Fluiddynamik 185
Prüfung 4MAB99060V Fachlabor Werkstofftechnik 187
Prüfung 4MAB99070V Fachlabor Fertigungsautomatisierung 188
Prüfung 4MAB99110V Fachlabor Energieverfahrenstechnik 189
Prüfung 4MAB99160V Fachlabor FEM 190
Prüfung 4MAB99170V Fachlabor 3D-CAD-Fortgeschrittenenkurs 191
Prüfung 4MAB99180V Fachlabor Additive Fertigung 192
Prüfung 4MAB99150V Fachlabor Einführung in Deep Learning mit Python und Keras 194
4MAB07000V Wirtschaftswissenschaftliche Fächer 195
Prüfung Fak. III POS: 95022 Mikroökonomik II 195
Prüfung Fak. III POS: 95024 Makroökonomik II 196
Prüfung Fak. III POS: 95605 Privatrecht 198
4MAB07100V 1 Modul aus Katalog MSc-WIW-BWL 199
Fak. III POS: 95928 Organizational Evolution and Turnaround 200
Fak. III POS: 95546 Business Succession 200
Fak. III POS: 95923 New Media Management / Management neuer Medien ... 201
Fak. III POS: 95925 Marketing Management 201
Fak. III POS: 95933 Controlling I – Strategische Unternehmensführung 202
Fak. III POS: 95934 Controlling II – Leistungswirtschaftliche Unternehmensführung 202
Fak. III POS: 95935 Controlling III – Wertschöpfungsmanagement 203
Fak. III POS: 95936 Risikomanagement I – Treasurymanagement 203
Fak. III POS: 95932 Accounting 204
4MAB07500V Wirtschaftswiss. Seminar aus Katalog MSc-WIW-Seminare 205
Prüfung Fak. III POS: 95831 Seminar Accounting & Governance 206
Prüfung Fak. III POS: 95832 Seminar Taxation 206
Prüfung Fak. III POS: 95833 Seminar Controlling 207
Prüfung Fak. III POS: 95834 Seminar Risikomanagement 207

Prüfung Fak. III POS: 95837 Seminar Management und Märkte 208
Prüfung Fak. III POS: 95836 Forschungs- und Fallstudienseminar..... 208
4MAB05000V Integrationsbereich..... 209
Prüfung 4MAB70100V Projektmanagement I..... 209
4MAB05100V 1. Integrationswahlmodul aus Katalog MSc-WIW-INT 212
4MAB05200V 2. Integrationswahlmodul aus Katalog MSc-WIW-INT 212
4MAB55001V Produktionsplanung und -steuerung..... 213
Prüfung 4MAB55100V Produktionsplanung und -steuerung I 213
Prüfung 4MAB55200V Produktionsplanung und -steuerung II 214
Prüfung 4MAB55300V Produktionsplanung und -steuerung IIII 216
4MAB56001V Logistik 217
Prüfung 4MAB56100V Logistik I 217
Prüfung 4MAB56200V Logistik II 218
Prüfung 4MAB56300V Logistik III 220
4MAB51001V Agile Produktionssysteme..... 221
Prüfung 4MAB51100V Agile Produktionssysteme..... 221
Prüfung 4MAB51200V Digitale Fabrik..... 222
Prüfung 4MAB51300V Seminar zu Agile Produktionssysteme..... 224
4MAB74001V Operations Research 226
Prüfung 4MAB74100V Operations Research I..... 226
Prüfung 4MAB74200V Operations Research II..... 227
Prüfung 4MAB74300V Operations Research III..... 228
Modul 95986 Technologiemanagement..... 230
Prüfung 1051951368 Optimierungstechnologien 230
Prüfung 3LOREN108V Technologien des Internets..... 230
Prüfung 1051951356 Technical Operations Research..... 230
4MAB57830V Arbeitsorganisation und Managementsysteme..... 231
Prüfung 4MAB57810V Lean Management..... 231
Prüfung 4MAB57820V Betriebliche Managementsysteme 232
4MAB59000V Robotik 234
Prüfung 4MAB59100V Industrieroboter..... 234
Prüfung 4MAB59200V Sensoren in der Robotik 235
Prüfung 4MAB59300V Roboter in der Praxis 237
4MAB08000V Projektarbeiten, Praktika 238
Modul 4MAB 08200V Studienarbeit/Planungsprojekt 239
Modul 4MAB08600V Fachpraktikum MSc 240
Modul 4MAB08900V Masterarbeit mit Abschlussvortrag..... 242

Modul 4MAB08950V – Gesamtkonto

Studiensemester: 1. bis 4. Semester
Elementturnus: jedes Semester

Fach: [743] Wirtschaftsingenieurwesen
ECTS-Punkte: 120.0

Zugeordnete Module

4MAB02000V	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen
4MAB04000V	Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung
4MAB07000V	Wirtschaftswissenschaftliche Fächer
4MAB05000V	Integrationsbereich
4MAB08000V	Projektarbeiten, Praktika

Modul 4MAB02000V – Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen

Studiensemester: 1. bis 3. Semester
Elementturnus: jedes Semester

Fach: [743] Wirtschaftsingenieurwesen
ECTS-Punkte: 10.0
SWS: 8.0

Zugeordnete Prüfungen

4MAB10550V Mess- und Regelungstechnik
4MAB90101V Elektrische Maschinen und Antriebe

Modulelement-Titel	**Mess- und Regelungstechnik**
Veranstalt.-Nr.	4MAB10550V
Zugeordnet zu Modul	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Oliver Nelles
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Oliver Nelles
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Oliver Nelles
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	1. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü; PF
Leistungspunkte	5
Semesterwochenstunden	4
Präsenzstudium	60 Stunden
Selbststudium	90 Stunden
Workload	150 Stunden
Prüfungsformen	Schriftliche Prüfung: 2 Std.
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Ziel dieses Moduls ist eine Einführung in die Grundlagen der Regelungstechnik. Dabei spielt die Schulung des Verständnisses für analoge, lineare dynamische Systeme und die Wirkungen von Rückkopplungen eine entscheidende Rolle. Neben einer Einführung in die Behandlung dynamischer Systeme im Zeit- und Frequenzbereich nimmt die Vorstellung verschiedener Analyse- und

	Syntheseverfahren breiten Raum ein. Ein konsequenter Einsatz von Matlab/Simulink soll die Studenten einerseits in dieser modernen Programmier- und Simulationsumgebung schulen, andererseits können damit langwierige Rechenaufgaben abgekürzt und auf den zum Verständnis notwendigen Teil konzentriert werden. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit einfache dynamische und regelungstechnische Sachverhalte in ingenieurgemäßer Art zu beschreiben sowie diese auch in allgemein verständlicher Form zu formulieren. *Fachliche Kompetenzen: 95 % Soziale Kompetenzen: 5 %*
Inhalte	• Einführung in die Regelungstechnik • Modellierung linearer dynamischer Systeme • Linearisierung nichtlinearer Systeme • Laplace - Transformation • Übertragungsfunktion • Frequenzgang und Ortskurve • Wichtige dynamische Systeme • Stabilität linearer Systeme • Qualitative Stabilitätskriterien • Einfache lineare Regler • Reglerentwurf mittels Optimierung und Einstellregeln • Reglerentwurf mittels Kompensation • Reglerentwurf im Frequenzbereich • Wurzelortskurve
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Bachelorstudium
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene schriftliche Prüfung: 2 Std.
Literatur	• Lunze: „Regelungstechnik 1", 7. Aufl., Springer, 2008, 687 S. • Goodwin, Graebe, Salgado: „Control System Design", Addison Wesley, 2000, 907 S • Skript in Papierform und elektronischer Form verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Projektor/Beamer • Computerdemonstrationen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Elektrische Maschinen und Antriebe**
Veranstalt.-Nr.	4MAB90101V
Zugeordnet zu Modul	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Mario Pacas
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Mario Pacas
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Mario Pacas
Fakultät/Department	Fakultät IV/Elektrotechnik und Informatik
Studiensemester	3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü + L; PF
Leistungspunkte	5
Semesterwochenstunden	4

Präsenzstudium	59 Stunden
Selbststudium	91 Stunden
Workload	150 Stunden
Prüfungsformen	Schriftliche Prüfung: 2 Std und erfolgreiche Teilnahme am Labor inkl. Abgabe der Laborberichte
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: • kennen die wesentlichen Komponenten, Strukturen und Verfahren der elektrischen Antriebstechnik, • verfügen über Kriterien zur Auswahl von Komponenten und Systemen der elektrischen Antriebstechnik. • können die Möglichkeiten der Anwendung von elektrischen Antrieben in mechatronischen Systemen beurteilen • und sie erlernen die Methodik zur Projektierung einfacher Antriebssysteme einschließlich Auswahl der Komponenten. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, Laboraufgaben in einer Gruppe durchzuführen, Ergebnisse in technischen schriftlichen Berichten darzustellen sowie entsprechende Erklärungen abzufassen und in einem Kolloquium zu präsentieren. *Fachliche Kompetenzen: 95 % Soziale Kompetenzen: 5 %*
Inhalte	• Beschreibung und grundlegendes Verhalten der wichtigen elektrischen Maschinen: Gleichstrommaschine, Asynchronmaschine, Synchronmaschine und Direktantriebe • Antriebstechnische Grundlagen als Basis für die Projektierung von Antriebseinheiten und Systemen. • Regelung elektrischer Antriebe: • Grundlagen der Leistungshalbleiter und der Leitungselektronik, Gleichstrom-Regelantriebe, Asynchronmaschine am Frequenzumrichter, geregelte Antriebe mit Asynchron und Synchronmaschine, Servoantriebe. • Elektrische Antriebe in der Automatisierung • Versuche im Labor: • Asynchronmaschine am Netz • Asynchronmaschine am Umrichter Servoantrieb • Geregelter Gleichstromantrieb
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene schriftliche Prüfung: 2 Std und erfolgreiche Teilnahme am Labor inkl. Anerkennung der Laborberichte
Literatur	• Hagel, R.: Elektrische Antriebstechnik, Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG • Binder, A.: Elektrische Maschinen und Antriebe: Grundlagen, Betriebsverhalten (Springer-Lehrbuch) • Binder, A.: Elektrische Maschinen und Antriebe: Übungsbuch: Aufgaben mit Lösungsweg (VDI-Buch) • Müller, G; Ponick, B.: Grundlagen elektrischer Maschinen (Elektrische Maschine, Band 1), Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA • Fischer, R.: Elektrische Maschinen. Hanser-Verlag • Stölting, H.-D.; Beisse, A.: Elektrische Kleinmaschinen. Teubner-Verlag • Schröder, D.: Elektrische Antriebe, Band 1 bis 4. Springer-Verlag. • Kiel, E/Lenze AG.: Antriebslösungen Mechatronik für

	Produktion und Logistik. Springer Verlag • Merz, H; Lipphardt ,G.: Elektrische Maschinen und Antriebe: Grundlagen und Berechnungsbeispiele VDE Verlag • Probst, U: Servoantriebe in der Automatisierungstechnik: Komponenten, Aufbau und Regelverfahren, Vieweg+Teubner Verlag • Schulze, M.: Elektrische Servoantriebe: Baugruppen mechatronischer Systeme, Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG • Skript in Papierform verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Beamer

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modul 4MAB04000V – Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung

Studiensemester: 1. bis 4. Semester
Elementturnus: jedes Semester

Fach: [743] Wirtschaftsingenieurwesen
ECTS-Punkte: 21.0
SWS: 15.0

Zugeordnete Module

4MAB04100V	1. technisches Fach aus dem Katalog MSc-TEC
4MAB04200V	2. technisches Fach aus dem Katalog MSc-TEC
4MAB04300V	1 Fachlabor aus dem Katalog MSc-FL

Modul 4MAB04100V + 4MAB04200V –
Technisches Fach aus Katalog MSc-TEC
Zugeordnet zu Modul 4MAB04000V – Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung

Studiensemester: 1. bis 3. Semester
Elementturnus: jedes Semester

Fach: [743] Wirtschaftsingenieurwesen
ECTS-Punkte: 9.0 + 9.0
SWS: 6.0 + 6.0

Zugeordnete Module

4MAB14000V	Kontinuumsmechanik
4MAB13000V	Finite-Elemente-Methoden
4MAB18000V	Strukturmechanik und Dynamik
4MAB16000V	Simulations- und Regelungstechnik
4MAB27000V	Konstruktionsgrundlagen
4MAB28000V	Konstruktionsanwendungen
4MAB31000V	Allgemeine Werkstofftechnik
4MAB32000V	Werkstoffverhalten unter mechanischer Belastung
4MAB33000V	Oberflächentechnik
4MAB58000V	Umformtechnik
4MAB51000V	Agile Produktionssysteme
4MAB53000V	Trenntechnik
4MAB57000V	Angewandte Arbeitswissenschaft und Arbeitsschutz
4MAB55000V	Produktionsplanung und -steuerung
4MAB56000V	Logistik
4MAB61000V	Energieanlagentechnik
4MAB62000V	Verbrennungskraftmaschinen
4MAB63000V	Verbrennungstechnik
4MAB42000V	Physikalische und numerische Beschreibung von Strömungen
4MAB82000V	Grundlagen der Verfahrenstechnik
4MAB84000V	Wärmetechnik
4MAB86000V	Lärm und Schallschutztechnik
4MAB97000V	Auslandsmodul 1
4MAB98000V	Auslandsmodul 2
4MAB37000V	Werkstoffe für den Fahrzeugleichtbau
4MAB36000V	Materialcharakterisierung
4MAB39000V	Mikro- und Nanoanalytik in der Materialforschung
4MAB49000V	Automatisierungstechnik
4MAB59000V	Robotik

Modul 4MAB14000V – Kontinuumsmechanik

Zugeordnet zu Modul 4MAB04100V und 4MAB04400V im Modul 4MAB04000V – Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung

Studiensemester: 1. bis 3. Semester
Elementturnus: jedes Semester

Fach: [743] Wirtschaftsingenieurwesen
ECTS-Punkte: 9.0
SWS: 6.0

Zugeordnete Prüfungen

4MAB14100V Kontinuumsmechanik von Festkörpern
4MAB14200V Plastizitätstheorie
4MAB11700V Technische Bruchmechanik
4MAB14700V Numerik in der Werkstoffmechanik
4MAB14400V Composites I – Verbundwerkstoffe
4MAB14450V Composites II – Werkstoffverbunde
4MAB14500V Viskoelastizitätstheorie

Modulelement-Titel	**Kontinuumsmechanik von Festkörpern**
Veranstalt.-Nr.	4MAB14100V
Zugeordnet zu Modul	Kontinuumsmechanik
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kerstin Weinberg
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kerstin Weinberg
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kerstin Weinberg
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	1. oder 3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	6
Semesterwochenstunden	4
Präsenzstudium	60 Stunden
Selbststudium	120 Stunden
Workload	180 Stunden
Prüfungsformen	Mündliche Prüfung

Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden lernen Begriffe und Techniken zur Berechnung von mechanischen Strukturen bei großen Verformungen. Sie werden in die Lage versetzt insbesondere nichtlinear-elastische Materialien zu beschreiben (Gummi, Biomaterialien, Polymere). Die Studierenden besitzen die Fähigkeit Modelle aufzustellen, (numerische) Berechnungen durchzuführen und die Grenzen der Berechnungsmöglichkeiten zu verstehen. *Soziale Kompetenzen*: Da die Bearbeitung von Übungsaufgaben in Gruppen erfolgt erwerben die Studierenden neben den fachlichen Fähigkeiten auch Kompetenz in der Teamarbeit. Die Studierenden lernen komplexe mathematische Modell zu beschreiben und Lösungen zu erarbeiten. *Fachliche Kompetenzen: 90 % Soziale Kompetenzen: 10 %*
Inhalte	• mathematische Grundlagen • Kinematik großer Verschiebungen und Deformationen • Bilanzgleichungen • nichtlinear-elastisches Materialverhalten (Hyperelastizität) • Beschreibung von gummiartigen Materialien
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	BSc.
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene mündliche Prüfung
Literatur	• Holzapfel, G., Continuum Solid Mechanics, Springer, 2006 • Bertram, A., Elastizität und Plastizität, Springer, 2009 • Ausarbeitungen zu einzelnen Themen in Papierform verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer • Computerdemonstrationen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Plastizitätstheorie**
Veranstalt.-Nr.	4MAB14200V
Zugeordnet zu Modul	Kontinuumsmechanik
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kerstin Weinberg
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kerstin Weinberg
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kerstin Weinberg
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	1. oder 3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden

Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Schriftliche Prüfung
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden lernen verscheidene Materialklassen kennen und beherrschen die grundlegende Herangehensweise bei der Behandlung nichtisotroper und nichtelastischer Materialien. Die Studierenden werden in die Lage versetzt Systeme mit richtungsabhängigenm und elastisch-plastischem Materialverhalten zu modellieren, sie besitzen die Fähigkeit numerische Berechnungsergebnisse zu überprüfen und die Anwendungsgrenzen der verwendeten Modelle zu erkennen. *Soziale Kompetenzen*: Da die Bearbeitung von Übungsaufgaben in Gruppen erfolgt und mit Vorträgen anschließt, erwerben die Studierenden neben den fachlichen Fähigkeiten auch Kompetenz in der Teamarbeit bei der ingenieurgemäßen Behandlung und Formulierung von Problemen und lernen, diese auch in allgemein verständlicher Form zu formulieren. *Fachliche Kompetenzen: 75 % Soziale Kompetenzen: 25 %*
Inhalte	• Grundgleichungen der Elastizität bei kleinen Verformungen • Homogenisierungstechniken bei zusammengesetzten Materialien • elastisch-plastisches Materialverhalten
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	B.Sc.
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene schriftliche Prüfung
Literatur	• J . Rösler, H. Harders, M. Bäker: Mechanisches Verhalten der Werkstoffe. Gross, W. Hauger, J., Springer-Lehrbuch, 2010 • D. Gross, W. Hauger, Wriggers, P.: Technische Mechanik 4 - Springer-Lehrbuch, 2010 • Skript in Papierform verfügbar
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer • Computerdemonstrationen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Technische Bruchmechanik**
Veranstalt.-Nr.	4MAB11700V
Zugeordnet zu Modul	Kontinuumsmechanik
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kerstin Weinberg
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Robert Brandt
Lehrend	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Robert Brandt, Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kerstin Weinberg
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	1. oder 3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester

Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt und den Veranstaltungsteilnehmern mitgeteilt.
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Bruchmechanik und sind somit in der Lage, das Verhalten von kerb- und rissbehafteten Bauteilen hinsichtlich der Frage, ob unter den vorherrschenden Beanspruchungsbedingungen eine Rissausbreitung (und evtl. ein Bruch) zu erwarten ist, zu beschreiben. Sie können durch den Vergleich der Beanspruchungsgröße mit geeigneten Werkstoffkenngrößen eine sichere Bauteilauslegung durchführen. Sie verfügen über die notwendigen Kenntnisse, um die relevanten Werkstoff-kenngrößen technischer Werkstoffe für einsinnige und zyklische Beanspruchung zu ermitteln und sind sich der mikrostrukturell bedingten Abweichungen von der theoretischen Beschreibung bewusst. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, das in der Vorlesung gewonnene Wissen auf konkrete bruchmechanische Fragestellungen umzusetzen. Sie beherrschen die bruchmechanische Begriffswelt und sind somit in der Lage, kompetent an ingenieurmäßiger und wissenschaftlich korrekter Kommunikation teilzunehmen, insbesondere was die Einsatzgrenzen von rissbehafteten Bauteilen bei mechanischer Belastung betrifft. Sie lernen einen verantwortungsbewussten Umgang mit den bruchmechanischen Konzepten und werden durch die Analyse von Schadensfällen mit möglichen Konsequenzen falschen ingenieurmäßigen Handels konfrontiert. *Fachliche Kompetenzen: 85 % Soziale Kompetenzen: 15 %*
Inhalte	• Spektakuläre Schadensfälle • Grundzüge der ingenieurmäßigen Bruchmechanik • Mechanische Beurteilung rissbehafteter Bauteile: Elastizitätstheoretische Grundlagen, Klassische Versagenshypothesen, Griffithsches Rissmodell, Spannungsfeld in Rissspitzennähe, Spannungsinten-sitätsfaktor, Bruchkriterien, Berücksichtigung einer plastischen Zonen an der Rissspitze • Experimentelle Ermittlung bruchmechanischer Kenngrößen - bei statische Beanspruchung - bei schwingender Beanspruchung • Einfluss der Realstruktur technischer Werkstoffe auf bruchmechanische Kenngrößen • Bruchsicherheitskonzepte
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Maschinenbau-BSc-Modul P15 Werkstofftechnik
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene Fachprüfung

Literatur	• H. Blumenauer, G. Pusch, Technische Bruchmechanik, 3. Auflage, Wiley VHC, 2003 • D. Gross, Th. Seelig, Bruchmechanik, 4. Auflage, Springer, 2006 • Skript in Papierform verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer • Computeranimationen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Numerik in der Werkstoffmechanik**
Veranstalt.-Nr.	4MAB14700V
Zugeordnet zu Modul	Kontinuumsmechanik
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kerstin Weinberg
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kerstin Weinberg
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kerstin Weinberg Maik Dittmann
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	2. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Mündliche Prüfung
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Im Rahmen des Numerikprojektes lernen die Studierenden die Umsetzung von verschiedenen Materialmodellen in der kommerziellen Berechnungs-software ,,ABAQUS“ kennen. Neben linear-elastischen Materialverhalten wird auch viskoelastisches Materialverhalten numerisch untersucht. Ziel ist es, die Studierenden in die Lage zu versetzen, Problemstellungen unter Verwendung der graphischen Oberfläche ,,ABAQUS CAE“ selbstständig zu simulieren sowie die erhaltenen Ergebnisse zu interpretieren. *Soziale Kompetenzen*: Da die Bearbeitung von Übungsaufgaben nach Absprache in Gruppen erfolgt und mit Vorträgen abschließt, erwerben die Studierenden neben den fachlichen Fähigkeiten auch Kompetenz in der Teamarbeit bei der ingenieurgemäßen Behandlung und Formulierung von Problemen und lernen, diese auch in allgemein verständlicher Form zu formulieren. *Fachliche Kompetenzen: 75 % Soziale Kompetenzen: 25 %*

Inhalte	• Simulation sowohl von isotropen als auch von anisotropen linear elastischen Materialverhalten • Simulation von inhomogenen Materialverhalten und Durchführung von Homogenisierungverfahren • Simulation von viskoelastischen Materialverhalten • Interpretation von Simulationsergebnissen
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	B.Sc.
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene mündliche Prüfung
Literatur	• Keine Angaben • Skript in Papierform verfügbar
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer • Computerdemonstrationen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Composites I – Verbundwerkstoffe**
Veranstalt.-Nr.	4MAB14400V
Zugeordnet zu Modul	Kontinuumsmechanik
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kerstin Weinberg
Modulelementverantwortlich	PD Dr.-Ing. habil. Jörg Hohe
Lehrend	PD Dr.-Ing. habil. Jörg Hohe
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	1. oder 3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Mündliche Prüfung
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden lernen die wesentlichen Methoden zur Berechnung von Verbundwerkstoffen kennen. Aufbauend auf den Grundlagen der Elastomechanik und der Werkstofftechnik der Verbundwerkstoffe werden Methoden zur mathematischen Ermittlung des effektiven mechanischen Verhaltens dieser Werkstoffgruppevermittelt. Exemplarisch werden explizit die makroskopischen Eigenschaften der technisch wichtigen Klassen der kurz-, und endlosfaserverstärkten sowie der partikelverstärkten Verbunde behandelt. Die Veranstaltung wird mit der Ableitung einfacher Schranken für die makroskopischen Eigenschaften von Composites abgeschlossen.

	Soziale Kompetenzen: Der Schwerpunkt der Lehrveranstaltung liegt in der Vermittlung fachlicher Kompetenzen. Durch die Aufbereitung des Stoffs in Gruppenarbeit wird die Kommunikations- und Teamfähigkeit der Studierenden gefördert. *Fachliche Kompetenzen: 90 % Soziale Kompetenzen: 10 %*
Inhalte	• Grundlagen der Elastomechanik anisotroper Medien, • Homogenisierung und effektive Materialeigenschaften, • Makroskopische Eigenschaften von — endlosfaserverstärkten Verbunden, — zellulären Medien, — partikel- und kurzfaserverstärkten Verbunden, • Schrankensätze.
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene mündliche Prüfung
Literatur	• Becker, W., Gross, D.: Mechanik elastischer Körper und Strukturen, Springer-Verlag, Berlin 2002. • Gross, D., Seelig, T.: Bruchmechanik mit einer Einführung in die Mikromechanik, Springer-Verlag, Berlin 2007. • Schürmann, H.: Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden, Springer-Verlag, Berlin 2005. • Tsai, S.W. und Hahn, H.T.: Introduction to Composite Materials, Technomic Publishing, Lancaster, PA 1980. • Skript in Papierform verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer • Computerdemonstrationen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Composites II – Werkstoffverbunde**
Veranstalt.-Nr.	4MAB14450V
Zugeordnet zu Modul	Kontinuumsmechanik
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kerstin Weinberg
Modulelementverantwortlich	PD Dr.-Ing. habil. Jörg Hohe
Lehrend	PD Dr.-Ing. habil. Jörg Hohe
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	2. Semester.
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Mündliche Prüfung

Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden lernen die wesentlichen Methoden zur Berechnung von Werkstoffverbunden kennen. Aufbauend auf den im Modulelement Composites I – Verbundwerkstoffe vermittelten Grundlagen der Mechanik der Verbundwerkstoffe werden Methoden zur Beschreibung des Deformations- und Festigkeitsverhaltens von Verbundtagwerken behandelt. Den Schwerpunkt der Veranstaltung bildet die klassische Laminattheorie zur Beschreibung des Verhaltens geschichteter Faserverbunde. Darauf aufbauend werden höhere Laminattheorien und Modelle für Sandwich-Verbunde abgeleitet. Abschließend werden spezifische Festigkeitskriterien für die betrachteten Werkstoffklassen behandelt. *Soziale Kompetenzen*: Der Schwerpunkt der Lehrveranstaltung liegt in der Vermittlung fachlicher Kompetenzen. Durch die Aufbereitung des Stoffs in Gruppenarbeit wird die Kommunikations- und Teamfähigkeit der Studierenden gefördert. *Fachliche Kompetenzen: 90 % Soziale Kompetenzen: 10 %*
Inhalte	• Deformationsverhalten der Laminat-Einzelschicht, • Klassische Laminattheorie, • Höhere Laminattheorien, • Sandwichtragwerke, • Numerische Methoden, • Festigkeit von Laminaten.
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene mündliche Prüfung
Literatur	• Altenbach, H., Altenbach, J., Rikards, R.: Einführung in die Mechanik der Laminat- und Sandwichtragwerke, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig 1996. • Becker, W., Gross, D.: Mechanik elastischer Körper und Strukturen, Springer-Verlag, Berlin 2002. • Schürmann, H.: Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden, Springer-Verlag, Berlin 2005. • Vinson, J.R., Sierakowski, R.L.: The behavior of Structures composed of Composite Materials, Martinus Nijhoff Publishers, Dordrecht 1987. • Skript in Papierform verfügbar
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer • Computerdemonstrationen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Viskoelastizitätstheorie**
Veranstalt.-Nr.	4MAB14500V
Zugeordnet zu Modul	Kontinuumsmechanik
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kerstin Weinberg
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kerstin Weinberg
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kerstin Weinberg
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	1. oder 3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Schriftliche Prüfung
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden lernen verschiedene Materialklassen kennen und beherrschen die grundlegende Herangehensweise bei der Behandlung nichtisotroper und nichtelastischer Materialien. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, Systeme mit richtungsabhängigem elastischen und viskoelastischem zu modellieren; sie besitzen die Fähigkeit numerische Berechnungsergebnisse zu überprüfen und die Anwendungsgrenzen der verwendeten Modelle zu erkennen. *Soziale Kompetenzen*: Da die Bearbeitung von Übungsaufgaben nach Absprache in Gruppen erfolgt und mit Vorträgen anschließt, erwerben die Studierenden neben den fachlichen Fähigkeiten auch Kompetenz in der Teamarbeit bei der ingenieurgemäßen Behandlung und Formulierung von Problemen und lernen, diese auch in allgemein verständlicher Form zu formulieren. *Fachliche Kompetenzen: 75 % Soziale Kompetenzen: 25 %*
Inhalte	• grundlegende Materialklassen bei kleinen Verformungen • anisotropes und orthotropes Materialverhalten • viskoelastisches Materialverhalten
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	B.Sc.
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene schriftliche Prüfung
Literatur	• D. Gross, W. Hauger, Wriggers, P.: Technische Mechanik 4 - Springer-Lehrbuch, 2010 • D. J. Rösler, H. Harders, M. Bäker: Mechanisches Verhalten der Werkstoffe - Springer-Lehrbuch, 2012 • Skript in Papierform verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer • Computerdemonstrationen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modul 4MAB13000V – Finite-Elemente-Methoden

Zugeordnet zu Modul 4MAB04100V und 4MAB04400V im Modul 4MAB04000V – Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung

Studiensemester: 1. bis 3. Semester
Elementturnus: jedes Semester

Fach: [743] Wirtschaftsingenieurwesen
ECTS-Punkte: 9.0
SWS: 6.0

Zugeordnete Prüfungen

4MAB13400V Finite-Element-Methoden I – Lineare Probleme
4MAB13500V Finite-Element-Methoden II – Nichtlineare Probleme

Modulelement-Titel	**Finite-Elemente-Methoden I – Lineare Probleme**
Veranstalt.-Nr.	4MAB13400V
Zugeordnet zu Modul	Finite-Elemente-Methoden
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Christian Hesch
Modulelementverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Christian Hesch
Lehrend	Prof. Dr.-Ing. Christian Hesch
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	1. oder 3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	6
Semesterwochenstunden	4
Präsenzstudium	60 Stunden
Selbststudium	120 Stunden
Workload	180 Stunden
Prüfungsformen	Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt und den Veranstaltungsteilnehmern mitgeteilt.

Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen:* Die Studierenden sind mit dem Aufbau und der Funktionsweise von FE Programmen vertraut. Sie kennen die variationellen Grundlagen der FEM sowie die Lagrangesche Elementfamilie unterschiedlicher Ansatzordnung für eindimensionale, ebene und räumliche Probleme der linearen Festigkeitslehre und Wärmeleitung. Sie wissen, dass es sich um eine approximative Lösungsmethode für Randwertprobleme handelt und sind sich deren Grenzen bewusst. Sie sind auf einen sinnvollen Einsatz kommerzieller FE Programme vorbereitet, so dass eine zügige Einarbeitung gewährleistet ist. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit die FE Methode für Randwertproblemen der Ingenieurwissenschaften zu beschreiben sowie diese auch in allgemein verständlicher Weise zu formulieren. Sie lernen gegebene Aufgaben in begrenzter Zeit zu lösen. *Fachliche Kompetenzen: 95 % Soziale Kompetenzen: 5 %*
Inhalte	Sowohl die theoretischen Grundlagen als auch die numerische Implementierung von Finite-Elemente- Methoden werden behandelt. Hierzu wird zunächst ein eindimensionales Modellproblem betrachtet, an dem die prinzipielle Vorgehensweise sowie wesentliche Eigenschaften der Methode verhältnismäßig einfach und übersichtlich dargestellt werden können. Neben dem eindimensionalen Modellproblem werden zwei- und dreidimensionale Randwertprobleme der Wärmeleitung und Elastizitätstheorie behandelt. Die numerische Implementierung erfolgt jeweils im Rahmen von MATLAB. Ausgehend von der problembeschreibenden Differentialgleichung wird die, für die Methode charakteristische, integrale Beschreibung des Randwertproblems im Rahmen der Variationsrechnung hergeleitet. Hierbei werden zentrale Begriffe wie schwache Form des Randwertproblems, Testfunktionen, Ansatzfunktionen, Kontinuitätsanforderungen, Gebiets-Diskretisierung, Galerkin- Approximation, Steifigkeitsmatrix, Assemblierung, isoparametrisches Konzept, numerische Integration und Genauigkeit der Finite-Elemente Approximation erörtert.
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	MATLAB Kenntnisse wünschenswert
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene Fachprüfung
Literatur	• M. Jung, U. Langer: Methode der finiten Elemente für Ingenieure, Teubner, 2001 • H.R. Schwarz, Methode der finite Elemente, Teubner, 1991 • J. Fish, T. Belytschko : A First Course in Finite Elements, Wiley, 2007 • Skript in Papierform verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer • Computerdemonstrationen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Finite-Elemente-Methoden II – Nichtlineare Probleme**
Veranstalt.-Nr.	4MAB13500V
Zugeordnet zu Modul	Finite-Elemente-Methoden
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Christian Hesch
Modulelementverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Christian Hesch
Lehrend	Prof. Dr.-Ing. Christian Hesch
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	2. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt und den Veranstaltungsteilnehmern mitgeteilt.
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden sind mit dem Aufbau und der Funktionsweise von nichtlinearen FE Programmen vertraut. Sie kennen die variationellen Grundlagen der FEM sowie die Lagrangesche Elementfamilie unterschiedlicher Ansatzordnung für nichtlineare Probleme der Festigkeitslehre. Sie wissen, dass es sich um eine approximative Lösungsmethode für Randwertprobleme handelt und sind sich deren Grenzen bewusst. Sie sind auf einen sinnvollen Einsatz kommerzieller FE Programme vorbereitet, so dass eine zügige Einarbeitung gewährleistet ist. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit die nichtlineare FE Methode für Randwertproblemen der Ingenieurwissenschaften zu beschreiben sowie diese auch in allgemein verständlicher Weise zu formulieren. Sie lernen gegebene Aufgaben in begrenzter Zeit zu lösen. *Fachliche Kompetenzen: 95 % Soziale Kompetenzen: 5 %*
Inhalte	Den Schwerpunkt der Lehrveranstaltung bilden nichtlineare Probleme der Festigkeitslehre. Die Funktionsweise nichtlinearer Finite-Elemente-Programme wird exemplarisch anhand des elastischen Seils dargelegt werden. Hier können zentrale Begriffe wie Linearisierung, geometrischer und materieller Anteil der tangentialen Steifigkeitsmatrix und die inkrementell-iterative Lösung im Rahmen des Newton Verfahrens vergleichsweise übersichtlich behandelt werden. Darüber hinaus wird die zeitliche Diskretisierung von nichtlinearen Anfangs-Randwert-Problemen anhand des Newmark-Verfahrens dargelegt. Außerdem werden Stabilitätsprobleme von Stab-Strukturen sowie geeignete numerische Lösungsverfahren, wie beispielsweise das Bogenlängenverfahren, behandelt. Die programmtechnische Umsetzung erfolgt im Rahmen von MATLAB.
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	MATLAB Kenntnisse wünschenswert, 4MAB13400V FEM I

Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene Fachprüfung
Literatur	• P. Wriggers, Nichtlineare Finite-Element-Methoden, Springer-Verlag, 2002 • Skript in Papierform verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer • Computerdemonstrationen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modul 4MAB18000V – Strukturmechanik und Dynamik

Zugeordnet zu Modul 4MAB04100V und 4MAB04400V im Modul 4MAB04000V – Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung

Studiensemester: 1. bis 3. Semester
Elementturnus: jedes Semester

Fach: [743] Wirtschaftsingenieurwesen
ECTS-Punkte: 9.0
SWS: 6.0

Zugeordnete Prüfungen

4MAB18100V Technische Schwingungslehre
4MAB18150V Datenanalyse in der Schwingungstechnik
4MAB18200V Zustandsüberwachung von Maschinen und Strukturen
4MAB20800V Fahrzeugtechnik 3 – Fahrdynamik und aktive Sicherheit
4MAB20900V Fahrzeugtechnik 4 – Fahrzeugintegration und passive Sicherheit
4MAB11401V Strukturoptimierung

Modulelement-Titel	**Technische Schwingungslehre**
Veranstalt.-Nr.	4MAB18100V
Zugeordnet zu Modul	Strukturmechanik und Dynamik
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Kraemer
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Kraemer
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Kraemer
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	1. oder 3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	6
Semesterwochenstunden	4
Präsenzstudium	60 Stunden
Selbststudium	90 Stunden
Workload	150 Stunden
Prüfungsformen	Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt und den Veranstaltungsteilnehmern mitgeteilt.

Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden erlernen, aufbauend auf den Grundlagen der Mechanik, komplexere Schwingungsphänomene zu erkennen und zu klassifizieren sowie mit geeigneten Methoden zu analysieren. Für nichtlineare Schwingungen werden einige grundsätzliche analytische Näherungsverfahren behandelt. Sie werden in die Lage versetzt, einfache dynamische Systeme zu modellieren und Probleme mit MATLAB zu numerisch zu lösen. Sie besitzen die Fähigkeit eigene Ergebnisse zu überprüfen und die Anwendungsgrenzen der verwendeten Modelle zu erkennen. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit mechanische Sachverhalte in ingenieurgemäßer Art zu beschreiben. Sie lernen gegebene Aufgaben in begrenzter Zeit zu lösen und im Rahmen der Übungen Betreuern und Kommilitonen den Lösungsweg verständlich zu präsentieren. *Fachliche Kompetenzen: 95 % Soziale Kompetenzen: 5 %*
Inhalte	• Einführung, Grundbegriffe, Darstellungsweisen von Schwingungen • Einteilung von Schwingungen: harmonisch, periodisch, quasi-periodisch, nicht-periodisch, Fourier-Reihe und Fourier-Transformation, Beschreibung stochastischer Schwingungen mittels Erwartungswerten, Korrelationsfunktion, Spektrale Leistungsdichten, stationäre und ergodische Schwingungen • Nichtlineare Schwingungen mit einem Freiheitsgrad: Näherungsmethoden: Linearisierung, harmonische Balance, Ritz-Galerkin-Methode, Schwingungssysteme mit Reibung: freie Schwingungen und reibungsinduzierte selbsterregte Schwingungen, Van-der-Pol-Oszillator, Grenzzyklus, Nichtlineare erzwungene Schwingungen • Lineare Schwingungen mit mehreren Freiheitsgraden: freie Schwingungen gedämpfter Systeme, verschiedene Dämpfungsansätze, Erzwungene Schwingungen, Modaler Ansatz und Modale Superposition
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Maschinenbau-BSc-Module P1, P2, P3, P6, P7, P8
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene Fachprüfung
Literatur	• Magnus, K., Popp, K., Sextro, W.: Schwingungen, Teubner, 2008. • Irretier, H.: Grundlagen der Schwingungstechnik, I u. II, Vieweg, 2001. • Newland, D.E.: Random Vibrations, Spectral and Wavelet Analysis, Longman, 1995. • Inman, D.: Engineering Vibrations, Prentice Hall, 2007. • Clough, R.W., Penzien, J.: Dynamics of Structures, McGraw Hill, 1982.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer • Computerdemonstrationen • Labordemo

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Datenanalyse in der Schwingungslehre**
Veranstalt.-Nr.	4MAB18150V
Zugeordnet zu Modul	Strukturmechanik und Dynamik
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Kraemer
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Kraemer
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Kraemer
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	2. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt und den Veranstaltungsteilnehmern mitgeteilt.
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Veranstaltung baut auf Kenntnisse aus der Vorlesung Technische Mechanik und Maschinendynamik auf. Sie besteht aus einer Vorlesung zu dem Thema und einer begleitenden Übung mit Matlab-Beispielen. Den Studierenden werden die erforderlichen Fachkompetenzen im Bereich der Datenanalyse in der Schwingungstechnik auf Masterniveau vermittelt. Dadurch erwerben sie theoretisches und praxisrelevantes Wissen auf dem Gebiet und sind selbstständig in Lage • das Schwingungsverhalten von Strukturen und Maschinen zu beurteilen, • Rückschlüsse über den Zustand und die Beanspruchung von Maschinen aus deren Schwingungsverhalten zu ziehen sowie • Verfahren zur Messdatenanalyse und -interpretation anzuwenden und weiterzuentwickeln. *Soziale Kompetenzen*: Ein Teil der Übungen wird unter Anwendung von Matlab durchgeführt. Hier trainieren die Studierenden ihre Fähigkeiten, Probleme in einem ingenieurwissenschaftlichen Kontext zu formulieren und Messdatenanalyseverfahren in einem Programm umzusetzen. Die Interpretation der Messdaten und die Beurteilung von Schwingungsverhalten werden in Bezug auf ihre Plausibilität kritisch hinterfragt und gemeinsam diskutiert. Dadurch trainieren die Studierenden ihre Fähigkeiten im Bereich Kommunikation, Argumentation und Präsentation von Ergebnissen sowie den kritischen und selbstkritischen Umgang mit den Ergebnissen. *Fachliche Kompetenzen: 85 % Soziale Kompetenzen: 15 %*

Inhalte	• Messung von Schwingungen • Klassifikation von Schwingungen • Zeitbereichsanalysen • Frequenzanalyse • Zeit-Frequenz-Analyse • Experimentelle Modalanalyse und Betriebsmodalanalyse • Kennwerte zur Schwingungsbeurteilung • Beispiele aus dem Bereich Lebensdaueranalyse/ Betriebsfestigkeit, Konstruktion und Zustandsüberwachung
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Maschinenbau-BSc-Module P1, P2, P3, P6, P7, P8
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene Fachprüfung
Literatur	• VDI 4551, Schwingungsanalysen – Verfahren und Darstellung, Blatt 1 bis 3 • Norton, M.P.: Fundamentals of Noise and Vibration Analysis for Engineers, Cambridge Univ. Press, 1990 • Avitable, P.: Modal Testing: A Practitioner´s Guide, Wiley, 2017 • Van Overschee, P. and De Moor, B.: Subspace Identification for Linear Systems, Theory, Implementation, Applications, Kluwer Academic Publishers, 1996
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer • Demonstrationen • Übungen am PC

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Zustandsüberwachung von Maschinen und Strukturen**
Veranstalt.-Nr.	4MAB18200V
Zugeordnet zu Modul	Strukturmechanik und Dynamik
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Kraemer
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Kraemer
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Kraemer
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	1. oder 3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt und den Veranstaltungsteilnehmern mitgeteilt.
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden lernen die verschiedenen Ansätze und Grundprinzipien zur Überwachung von rotierenden Maschinen und tragenden Strukturen aus verschiedenen Anwendungsfeldern kennen. Hierzu notwendige Sensortechnik und Methoden zur Datenauswertung werden vermittelt. Moderne Konzepte intelligenter Strukturen (Smart

	Structures) werden in der Verbindung konventioneller lasttragender Strukturbauteile mit integrierten Sensornetzwerken dargestellt. Neueste Trends des Structural Health Monitoring (SHM) werden aufgezeigt. *Soziale Kompetenzen*: Das Bewusstsein für die Bedeutung der Überwachung sicherheitsrelevanter Maschinen und Strukturen (im Flugzeugbau, Maschinen- und Anlagenbau, Bauwesen) als interdisziplinäre Ingenieuraufgabe wird geschärft. Neben technischen werden Wirtschaftlichkeitsaspekte vermittelt. *Fachliche Kompetenzen: 95 % Soziale Kompetenzen: 5 %*
Inhalte	• Motivation, Condition Monitoring (CM) und Structural Health Monitoring (SHM) • Diagnose von rotierenden Maschinen: Signalanalyse , Modellbildung, Lagerüberwachung, charakteristische Frequenzen, Merkmale verschiedener Fehlertypen • Konzepte zur Zustandsüberwachung von Strukturen, Intelligente Strukturen • Signal- und modellbasierte Methoden, Inverses Problem • Sensortechnik, Auswahl und Integration von Sensoren • Datenanalyse, Auswertung, Klassifikation, Prognose, Probleme und Grenzen • Ermittlung unbekannter äußerer Strukturlasten: Load-Monitoring
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Maschinenbau-BSc-Module P1, P2, P3, P6, P7, P8
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene Fachprüfung
Literatur	• Balageas D., Fritzen C.-P., Guemes A.: Structural Health Monitoring, Wiley-ISTE, 2006. • Giurgiutiu, V.: Structural Health Monitoring with piezoelectric wafer active sensors, Academic Press, 2007 • Adams, D.: Health Monitoring of Structural Materials and Components: Methods with Applications, Wiley, 2007 • Gasch, R., Nordmann R., Pfützner H.: Rotordynamik, Springer, 2001 • Norton, M.P.: Fundamentals of Noise and Vibration Analysis for Engineers, Cambridge Univ. Press, 1990. • Kolerus, J.: Zustandsüberwachung von Maschinen, Expert-Verlag, 2000.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer • Computerdemonstrationen • Labordemos

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Kraftfahrzeugtechnik 3 - Fahrdynamik und aktive Sicherheit**
Veranstalt.-Nr.	4MAB20800V
Zugeordnet zu Modul	Strukturmechanik und Dynamik
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Kraemer
Modulelementverantwortlich	apl. Prof. Dr. rer.nat. habil. Vladimir Kobelev
Lehrend	apl. Prof. Dr. rer.nat. habil. Vladimir Kobelev
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	1. oder 3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	5
Semesterwochenstunden	4
Präsenzstudium	75 Stunden
Selbststudium	75 Stunden
Workload	150 Stunden
Prüfungsformen	Schriftliche Prüfung: 2 Std.
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Fahrdynamische Regelungen haben einen hohen Anteil an der aktiven Sicherheit von Kraftfahrzeugen. Hierbei spielt der Einfluss der Mechatronik auf die Gestaltung der Radaufhängungen, Bremsen und Lenkungen und die dadurch möglichen aktiven Eingriffe über Steuerungen und Regelungen eine wesentliche Rolle. Der Entwurf und das Testen mechatronischer Fahrsicherheitssysteme erfordern zunehmend ein modellgestütztes Vorgehen mit verschiedenen Arten der Simulation modellbasierten Regelungen sowie Überwachungs- und Diagnosemethoden. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit Fahrsicherheits-systeme in ingenieurgemäßer Art zu beschreiben sowie diese auch in allgemein verständlicher Form zu formulieren. Sie lernen gegebene Aufgaben in begrenzter Zeit zu lösen. *Fachliche Kompetenzen: 95 % Soziale Kompetenzen: 5 %*
Inhalte	1. Grundlagen zur Modellbildung und Simulation von Kraftfahrzeugen. Dabei wird zunächst eine Übersicht der verschiedenen Modelle für die Längs-, Quer- und Vertikaldynamik gegeben. Es folgt die Aufstellung grundlegender Gleichungen für das längs- und querdynamische Verhalten, mit Einspur- und Zweispurmodellen und mit verschiedenen Reifen/Straße Modellen 2. Fahrdynamische Längs- und Querdynamik-Regelungen. Zunächst wird eine ABS-Regelung mit kontinuierlich einstellbarem Bremsdruck untersucht. Dann folgt eine ausführliche Darstellung des Elektronischen Stabilitätsprogramms (ESP), einschließlich ABS und ASR. 3. Regelung der Vertikaldynamik. Es werden semiaktive Stoßdämpfer und aktive Radaufhängungen beschrieben. Dann folgt eine Übersicht elektronisch geregelter Luftfedersysteme. 4. Fahrerassistenzsysteme. Aufbau und die Regelung einer kameragestützten automatischen Spurführung. Parkassistenten mit Parklückenerkennung und Vorgaben zum Rückwärts-Einparken.

	5. Fahrdynamisches Systemverbund. Ein Gedankengang der einzelnen Schritte eines fahrdynamischen Systemverbundes von entkoppelt betrachteten Einzelsystemen bis zu ganzheitlichen Strukturen.
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Maschinenbau-BSc-Module P1, P2, P6, P7
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene schriftliche Prüfung: 2 Std.
Literatur	• Rolf Isermann (Hrsg.) Fahrdynamik-Regelung. Modellbildung, Fahrerassistenzsysteme, Mechatronik • Ammon, D.: Modellbildung und Systementwicklung in der Fahrzeugdynamik. Stuttgart: B. G. Teubner, 1997 • DIN 70 000, Fahrzeugdynamik und Fahrverhalten. Berlin: Deutsches Institut für Normung e.V., 1994 • Skript in Papierform verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer • Computerdemonstrationen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Kraftfahrzeugtechnik 4 – Fahrzeugintegration und passive Sicherheit**
Veranstalt.-Nr.	4MAB20900V
Zugeordnet zu Modul	Strukturmechanik und Dynamik
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Kraemer
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Xiangfan Fang
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Xiangfan Fang
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	1. oder 3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	5
Semesterwochenstunden	4
Präsenzstudium	75 Stunden
Selbststudium	75 Stunden
Workload	150 Stunden
Prüfungsformen	Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt und den Veranstaltungsteilnehmern mitgeteilt.
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden beherrschen zukunftsweisende Methoden und Prozesse in der Fahrzeugentwicklung bezüglich Karosseriemechanik, passiver Sicherheit, Betriebsfestigkeit, NVH und die entsprechenden Aspekte der Fahrzeugintegration sowie Homologation. Vertiefte Kenntnisse in der Strukturauslegung bezüglich statischer und dynamischer Steifigkeiten werden auf Basis der Karosseriemechanik unter Berücksichtigung der Wechselwirkungen mit dem Fahrwerk und anderen Komponenten angeeignet. Ferner können die Studierenden die gesamten Karosseriestrukturen auf Basis aller aktuellen nationalen und internationalen Vorschriften und der

	gängigen Marktanforderungen auf Gesamtfahrzeugbasis auslegen, konstruieren und mit Hilfe von aktuellsten FE-Tools optimieren. Dabei stehen hier alle Aspekte zur passiven Sicherheit im Mittelpunkt der Auslegung. Auch die gängigen Versuchstechniken und Erprobungen werden vermittelt. Ergänzend beherrschen sie die grundlegenden Methoden und Verfahren zur Auslegung, Erprobung und Optimierung der Karosserie- und Fahrwerksstrukturen bezüglich Lebensdauer. Sie beherrschen die Grundlagen des Projektmanagements in der Automobilindustrie. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit mechanische Sachverhalte in ingenieurgemäßer Art zu beschreiben sowie diese auch in allgemein verständlicher Form zu formulieren. Sie lernen gegebene Aufgaben in begrenzter Zeit zu lösen. Sie lernen weiter komplexere Entwicklungsaufgaben in Form von Gruppenarbeit zielgerichtet mit den angeeigneten fachlichen Kompetenzen zu lösen *Fachliche Kompetenzen: 95 % Soziale Kompetenzen: 5 %*
Inhalte	• Karosseriemechanik - Karosseriebeanspruchung • Karosseriemechanik -Auslegung der Karosserie nach globaler Steifigkeit • Passive Sicherheit: Unfallforschung und Schutzkriterien • Grundlage der Sicherheitsmaßnahmen • Maßnahmen zum Selbstschutz • Maßnahmen zum Partnerschutz • Überprüfung der Sicherheit • Strukturauslegung und Optimierung • NVH-Karosserieschwingung und Geräuschentwicklung • Grundlagen der Betriebsfestigkeit • Lastermittlung der Betriebsfestigkeitsanalyse • Auslegung für Betriebsfestigkeit • Projektmanagement in der Automobilentwicklung • CAE-Fachlabor, Crash-Simulation und Optimierung mit HYPERWORK und LS-DYNA • Praxisversuch "Betriebsfestigkeit Fahrzeugkomponenten", "Ermittlung Betriebslast", "Schlittencrashversuch". • Rechenübungen
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Maschinenbau-BSc-Module P1, P2, P6, P7, P18
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene Fachprüfung
Literatur	• Brown, Jason C.; Robertson, A. John and Serpento, Stan T.: Motor Vehicle Structures: Concepts and Fundamentals, Verlag Butterworth Heinemann, ISBN 0 7506 5134 2 • Kramer, F.: Passive Sicherheit von Kraftfahrzeugen, Verlag Vieweg & Teubner, ISBN 978-3-8348-0536-2 • Braes, H. und Seifert, U.: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Verlag Vieweg, ISBN 978-3-8348-0222-4 • Wallentowitz, Henning.: Strukturentwurf von Kraftfahrzeugen, RWTH Aachen • Klein, Bernd: Leichtbaukonstruktion, Vieweg Verlag, ISBN 978-3-8348-0271-2 • Skript in elektronischer Form verfügbar.

Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer • Computerdemonstrationen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Strukturoptimierung**
Veranstalt.-Nr.	4MAB11401V
Zugeordnet zu Modul	Strukturmechanik und Dynamik
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Kraemer
Modulelementverantwortlich	apl. Prof. Dr. rer.nat. habil. Vladimir Kobelev
Lehrend	apl. Prof. Dr. rer.nat. habil. Vladimir Kobelev
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	2. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	60 Stunden
Selbststudium	30 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Schriftliche Prüfung
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Im Mittelpunkt stehen die Vermittlung von Kenntnissen und Fertigkeiten aus dem Bereich „Automobiltechnik". Die Vorlesungen geben einen Überblick über die mathematische Theorie der Strukturoptimierung und die verfügbaren Hilfsmittel der Optimierung und Berechnung, während die Übungen grundsätzlich am Rechner durchgeführt werden. Praktische Probleme führen immer wieder zu mathematischen Schwierigkeiten, die den Einsatz von mathematischen Methoden erfordern, die über das übliche Wissen eines Ingenieurs hinausgehen. Grundkenntnisse Mechanik und technischen Physik: Theorie des Fachwerkes, Biegung des Trägers, Stabilität und Knickung einer Kolonne, Eigenschwingungen und Eigenfrequenzen, Grundkenntnisse über Strömungstheorie. Grundkenntnisse Informatik: Bedienung Computer, Arbeit mit Standardsoftware. *Soziale Kompetenzen*: Die Theorie der Strukturoptimierung untersucht die Probleme der Ermittlung der Form einer Konstruktion oder eines konstruktiven Bauteils, bei denen eine bestimmte Eigenschaft, nämlich das Optimierungskriterium eine extreme Bedeutung bekommt, wobei die anderen mechanischen Eigenschaften sich in gegebenen Grenzen befinden. Mathematische Optimierungsmethoden sind für den Ingenieur genauso wichtig wie z.B. für Wirtschaftswissenschaftler. *Fachliche Kompetenzen: 80 % Soziale Kompetenzen: 20 %*

Inhalte	• Mathematische Methoden der Strukturoptimierung • Begriffe der mathematischen Optimierungstheorie • Optimierung mit mehreren Zielsetzungen: • Vektoroptimierungsprobleme • Strukturoptimierung im Fahrzeugbau • Schlussbemerkungen und Zusammenfassung
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Maschinenbau-BSc-Module P1, P2, P6, P7
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene schriftliche Prüfung
Literatur	• ARORA, J.S.: Introduction To Optimum Design • Domschke, W./Drexl, A.: Einführung In Operations Research • Jarre, Stoer, Optimierung • Skript in elektronischer Form verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer • Programm ADAMS/View • ADAMS/Car

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modul 4MAB16000V – Simulations- und Regelungstechnik

Zugeordnet zu Modul 4MAB04100V und 4MAB04400V im Modul 4MAB04000V – Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung

Studiensemester: 1. bis 3. Semester
Elementturnus: jedes Semester

Fach: [743] Wirtschaftsingenieurwesen
ECTS-Punkte: 9.0
SWS: 6.0

Zugeordnete Prüfungen

4MAB92100V Digitale Regelung
4MAB92200V Prädiktive Regelung und Optimierung
4MAB16500V Systemidentifikation
4MAB16300V Neuronale Netze und Fuzzy-Systeme
4MAB15300V Mechatronische Systeme im Automobil II
4MAB10900V Signalverarbeitung
4MAB71100V Modeling and Simulation I
4MAB71200V Modeling and Simulation II

Modulelement-Titel	**Digitale Regelung**
Veranstalt.-Nr.	4MAB92100V
Zugeordnet zu Modul	Simulations- und Regelungstechnik
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Oliver Nelles
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Oliver Nelles
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Oliver Nelles
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	2. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	V; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Mündliche Prüfung

Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Diese Veranstaltung baut auf der Pflichtvorlesung Regelungstechnik auf, in der die Grundlagen der analogen Regelungstechnik vermittelt werden. Hauptziel der Veranstaltung ist die Vermittlung der Grundlagen des Zustandsraums und der digitalen Regelungstechnik. Der Zustandsraum ermöglicht die leistungsfähige Beschreibung von Differentialgleichungen in Matrix-Vektorform. Hierdurch lassen sich numerisch stabil selbst Differenitalgleichungen hoher Ordnung als ein System von DGLs erster Ordnung darstellen. Die Erweiterung auf Mehrgrößensysteme und nichtlineare Systeme ist systematisch einfacher. Es werden die Grundlagen des Zustandsraums, und die Konzepte der Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit eingeführt. Darauf aufbauend wird die Zustandsregelung und –beobachtung betrachtet. Ziel des zweiten Teils der Veranstaltung ist das Verständnis für die Unterschiede und Besonderheiten der zeitdiskreten im Vergleich zur zeitkontinuierlichen Verarbeitung zu vermitteln. Dazu gehören sowohl Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung (Abtastung, Aliasing, z- Transformation) als auch die Untersuchung geschlossener digitaler Regelkreise (Stabilität, Lage von Polen und Nullstellen, Phasenminimalität, endliche Einschwingzeit). Neben den theoretischen Grundlagen wird auch gelehrt, wie ein digitaler Regler praktisch als Computerprogramm realisiert wird und wie Regler mittels Matlab/ Simulink entworfen und Regelkreise simuliert werden können. *Soziale Kompetenzen*: Zahlreiche Übungen, meist Programmieraufgaben in MATLAB/SIMULINK, können in Gruppenarbeit durchgeführt werden. Die Vorlesung kann zum Teil in Seminarform gehalten werden, d.h. freiwillige Studenten können Teilkapitel ausarbeiten und in Vortragsform vorstellen und diskutieren. Solche Leistungen werden, wenn gewünscht, bei der Prüfungsleistung berücksichtigt. *Fachliche Kompetenzen: 75 % Soziale Kompetenzen:25 %*
Inhalte	• Beschreibung dynamischer Systeme im Zustandsraum • Lösung der Zustandsgleichungen • Eigenschaften der Zustandsgleichungen • Zustandsregler durch Polvorgabe • Zustandsregler durch Optimierung (LQ) • Beobachter • Zustandsregler mit Beobachter (LQG) • Folgeregelung (Tracking) • Führungs- und Störgrößenmodelle • Digitaler Regelkreis • Z-Transformation • Stabilität abgetasteter Systeme • Transformation zeitkontinuierlicher in zeitdiskrete Systeme • Simulation digitaler Regelkreise mit Matlab/Simulink • Digitaler PID-Regler • Deadbeat-Regler
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Maschinenbau-BSc-Module P1-3, sehr sinnvoll P13

Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene mündliche Prüfung
Literatur	• Lunze J.: „Regelungstechnik 1", 7. Aufl., Springer, 2008, 687 S. • Isermann R.: „Digitale Regelsysteme. Band 1", 2. Aufl., Springer, 1987, 340 S.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Projektor/Beamer • Computerdemonstrationen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Prädiktive Regelung und Optimierung**
Veranstalt.-Nr.	4MAB92200V
Zugeordnet zu Modul	Simulations- und Regelungstechnik
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Oliver Nelles
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Oliver Nelles
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Oliver Nelles
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	2. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Mündliche Prüfung
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen:* Diese Veranstaltung baut auf der Pflichtvorlesung Regelungstechnik auf, in der die Grundlagen der analogen Regelungstechnik vermittelt werden. Im der Vorlesung wird intuitiv auf die Ideen der prädiktiven Regelung eingegangen und die gängigsten Algorithmen hierzu vorgestellt. Die beiden Kernkomponenten der prädiktiven Regelung sind das Prozessmodell und die Optimierung. Daher werden auch die verschiedenen Strategien zur Optimierung für lineare und nichtlineare Probleme ausführlich behandelt. Damit kann diese Veranstaltung u.a. auch als eine Einführung in die Optimierung für Ingenieure gehört werden. *Soziale Kompetenzen:* Zahlreiche Übungen, meist Programmier- und Simulationsaufgaben in MATLAB/Simulink, können in Gruppenarbeit durchgeführt werden. *Fachliche Kompetenzen: 70 % Soziale Kompetenzen: 30 %*
Inhalte	In der Vorlesung wird intuitiv auf die Ideen der prädiktiven Regelung eingegangen und die gängigsten Algorithmen hierzu vorgestellt. Die beiden Kernkomponenten der prädiktiven Regelung

	sind das Prozessmodell und die Optimierung. Daher werden auch die verschiedenen Strategien zur Optimierung für lineare und nichtlineare Probleme ausführlich behandelt. Damit kann diese Veranstaltung u.a. auch als eine Einführung in die Optimierung für Ingenieure gehört werden. 1. Optimierung: Lineare Probleme - Least-Squares - Quadratische Programmierung 2. Prädiktive Regelung - Direct Matrix Control - Generalized Predictive Control - Voll nichtlineare modellbasierte prädiktive Regelung 3. Optimierung: Nichtlineare Probleme - Lokale Suchverfahren - Globale Suchverfahren - Behandlung mehrerer Kriterien und Nebenbedingungen Der Übungsteil ist großzügig bemessen. Die Übung wird aus kleinen Programmieraufgaben bestehen; eigener Rechner mit MATLAB ist von Vorteil. Dabei ist viel Interaktion und Gruppenarbeit erwünscht. Am Ende wird es ein Mini-Projekt geben mit Präsentation.
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Regelungstechnik sollte gehört worden sein. Die Prüfung muss noch nicht bestanden sein, aber das Regelungstechnik-Know-How ist erforderlich.
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene Fachprüfung
Literatur	• Skript in elektronischer Form verfügbar. • R. Dittmar und B.-M. Pfeiffer: „Modellbasierte prädiktive Regelung: Eine Einführung für Ingenieure“, De Gruyter Oldenbourg, 2004, 354 S. • O. Nelles: „Nonlinear System Identification“, 2nd ed., Springer, 2021, 1250 S.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Präsentation/Beamer • Videos • Programme und Demos am Rechner

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Systemidentifikation**
Veranstalt.-Nr.	4MAB16500V
Zugeordnet zu Modul	Simulations- und Regelungstechnik
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Oliver Nelles
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Oliver Nelles
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Oliver Nelles
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau

Studiensemester	2. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	V + S; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	16 Stunden
Selbststudium	74 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Mündliche Prüfung
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Diese Veranstaltung baut auf der Pflichtvorlesung Regelungstechnik auf, in der die Grundlagen der analogen Regelungstechnik vermittelt werden. Außerdem sind die Kenntnisse aus der Vorlesungen „Digitale Regelung“ und/oder „Signalverarbeitung“ sehr hilfreich, in denen die Basis zur Behandlung zeitdiskreter Systeme gelegt wird. Der Veranstaltung besteht aus 2 Teilen. Ein Vorlesungsteil gibt eine Einführung in die Identifikation linearer dynamischer Systeme. Ein Seminarteil besteht in der selbstständigen Ausarbeitung kleiner Aufgaben unter MATLAB mit anschließendem Seminarvortrag. Dieser Vortrag mündet in die mündliche Prüfung. *Soziale Kompetenzen*: Mit Unterstützung durch den Betreuer sollen Aufgaben mit zunehmender Selbstständigkeit bearbeitet werden. Dabei ist sowohl eine eigen Aufarbeitung des Vorlesungsstoffes als auch die Weiterentwicklung der Programmierfähigkeiten unter MATLAB notwendig. Austausch unter den Kommilitonen bzw. gemeinsame Ausarbeitung in kleinen Gruppen ist erwünscht und wird bei entsprechender Mitwirkung gefördert. Der Abschlussvortrag soll die Kompetenz auf den Gebieten: Vortrag erstellen, Rhetorik und Präsentationsfähigkeiten unterstützen. *Fachliche Kompetenzen: 60 % Soziale Kompetenzen: 40 %*
Inhalte	Auswerten der Sprungantwort [16.2] Beziehung zu Impuls und Rampe Systeme mit I- und D-Verhalten Anregung mit Sinus, Multi-Sinus, PRBS [16.2] FIR-Modelle (Gewichtsfunktion) [16.6.1] Methode der kleinsten Quadrate (Least Squares (LS)) [3.1] Rekursives LS (RLS) [3.2] Übertragungsfunktionsmodelle [16.5, 16.5.1, 16.5.4] Gleichungsfehler vs. Ausgangsfehler [16.5, 16.5.1, 16.5.4] ARX vs. OE (Nomenklatur) [16.3.1] Methoden zur Biasvermeidung: [16.5, 16.5.1, 16.5.4] Filterung mit 1/A Methode der Hilfsvariablen (Instrumental Variables (IV)) Total Least Squares (TLS) Wahl der Abtastzeit
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Maschinenbau-BSc-Module P1-3, sehr sinnvoll P13
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene mündliche Prüfung
Literatur	Nelles O.: „Nonlinear System Identification", Springer, 2000, 785 S. Isermann R.: „Identifikation dynamischer Systeme. Band 1", 2. Aufl., Springer, 1988, 344S.

Sonstige Informationen	Medienformen: Projektor/Beamer Computerdemonstrationen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Neuronale Netze und Fuzzy Systeme**
Veranstalt.-Nr.	4MAB16300V
Zugeordnet zu Modul	Simulations- und Regelungstechnik
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Oliver Nelles
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Oliver Nelles
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Oliver Nelles
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	1. oder 3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Mündliche Prüfung
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Ziel dieser Veranstaltung ist eine Einführung in moderne Ansätze zur experimentellen, nichtlinearen Modellierung. Gute Modelle sind die Basis für die leistungsfähige Analyse, Regelung, Optimierung und Diagnose komplexer Prozesse. Mit neuronalen Netzen und Fuzzy-Systemen ist es möglich, nichtlineare statische und dynamische Modelle aus gemessenen Ein-/Ausgangsdaten zu lernen. Diese Veranstaltung gibt einen Überblick über die wichtigsten praxistauglichen Modellstrukturen und die dazugehörigen Optimierungsverfahren. Gegen Ende geht die Vorlesung in die Bearbeitung von Mini-Projekten über, welche das Gelernte vertiefen und erweiten sollen und mit einer kleinen Präsentation abgeschlossen werden. *Soziale Kompetenzen*: Zahlreiche Übungen, meist Programmieraufgaben in MATLAB/SIMULINK, können in Gruppenarbeit durchgeführt werden. Die Vorlesung kann zum Teil in Seminarform gehalten werden, d.h. freiwillige Studenten können Teilkapitel ausarbeiten und in Vortragsform vorstellen und diskutieren. Solche Leistungen werden, wenn gewünscht, bei der Prüfungsleistung berücksichtigt. *Fachliche Kompetenzen: 75 % Soziale Kompetenzen:25 %*
Inhalte	• Überblick: Statische nichtlineare Modelle • Überblick: Optimierungsverfahren • Kennfelder • Polynome • Mutlilayer Perzeptrons

	• Radiale Basisfunktionen • Lokal lineare Modelle • Fuzzy-Systeme • Nichtlineare dynamische Systeme • Modellstruktur und -komplexität
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Maschinenbau-BSc-Module P1-3, sehr sinnvoll P13
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene mündliche Prüfung
Literatur	Nelles O.: „Nonlinear System Identification", Springer, 2000, 785 S.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Projektor/Beamer • Computerdemonstrationen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Mechatronische Systeme im Automobil II**
Veranstalt.-Nr.	4MAB15300V
Zugeordnet zu Modul	Simulations- und Regelungstechnik
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Oliver Nelles
Modulelementverantwortlich	Dr.-Ing. Axel Müller
Lehrend	Dr.-Ing. Axel Müller
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	1. oder 3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Mündliche Prüfung
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden beherrschen es, Anwendungen mechatronischer Systeme zu erfassen und zu verstehen und können diese sicher und eigenständig beschreiben und zuordnen. Die einzelnen Subsysteme und Komponenten der Systeme werden verstanden und können hinsichtlich ihrer Funktionsweise sicher beschrieben werden. Komplexe Anwendungen werden hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile bewertet. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit technische Sachverhalte in ingenieurgemäßer Art darzustellen und diese zu präsentieren. *Fachliche Kompetenzen: 75 % Soziale Kompetenzen: 25 %*
Inhalte	• Mechatronische Systeme • Hydraulik/Pneumatik und Komponenten • Antriebe und deren Peripherie

	• Lenksysteme • Bremsanlage (hydraulische und elektronische Systeme, ABS etc.) • Fahrwerk (aktive Fahrwerke, ESP etc.) • Komfortapplikationen • Mechatronische Systeme in fahrenden Arbeitsmaschinen und Nutzfahrzeugen.
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene mündliche Prüfung
Literatur	• Handbuch der Mess- und Automatisierungstechnik im Automobil: Hans-Jürgen Gevatter/Ulrich Grünhaupt (Hrsg.), Springer-Verlag, VDI Buchreihe, II2006, Berlin • Ölhydraulik: Dietmar Findeisen, Springer-Verlag, VDI-Buchreihe, V2006, Berlin • Lenksysteme für Nutzfahrzeuge: Piotr Dudzinski, Springer-Verlag, VDI-Buchreihe, 2005, Berlin • Skript in elektronischer Form verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer • Computerdemonstrationen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Signalverarbeitung**
Veranstalt.-Nr.	4MAB10950V
Zugeordnet zu Modul	Simulations- und Regelungstechnik
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Oliver Nelles
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Oliver Nelles
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Oliver Nelles
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	2. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	V + Ü; PF
Leistungspunkte	5
Semesterwochenstunden	4
Präsenzstudium	60 Stunden
Selbststudium	90 Stunden
Workload	150 Stunden
Prüfungsformen	Schriftliche Prüfung: 1 Std.
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die wichtigsten Methoden der digitalen Signalverarbeitung werden behandelt. In Grundlagen, wie die A/D- und D/A-Wandlung, das Abtasttheorem und Arbeiten mit MATLAB/ SIMULINK wird eingeführt. Neben der mathematischen Beschreibung zeitdiskreter Signale und Systeme werden mit Rücksicht auf die praktische Relevanz die diskrete Fourier-Transformation und die Analyse, Synthese und Anwendung digitaler Filter besprochen. Auf die Anwendungen in der

	Bildverarbeitung wird verwiesen. Wichtige nichtlineare Methoden sollen prinzipiell verstanden werden. Schließlich folgt eine Einführung in die Grundlagen stochastischer Signale und deren Anwendung. Insbesondere auf die Bedeutung von Korrelationen wird ausführlich eingegangen. *Soziale Kompetenzen*: Zahlreiche Übungen, meist Programmieraufgaben in MATLAB/SIMULINK, können in Gruppenarbeit durchgeführt werden. Die Vorlesung kann zum Teil in Seminarform gehalten werden, d.h. freiwillige Studenten können Teilkapitel ausarbeiten und in Vortragsform vorstellen und diskutieren. Solche Leistungen werden, wenn gewünscht, bei der Prüfungsleistung berücksichtigt. *Fachliche Kompetenzen: 90 % Soziale Kompetenzen: 10 %*
Inhalte	• Einführung • Zeitdiskrete Signale und Systeme • Transformation von Signalen in den Frequenzbereich (DFT & FFT) • FIR & IIR Filter • Stochastische Signale • Korrelation • Clustering • Hauptkomponentenanalyse Im Unterschied zur 3 ECTS Veranstaltung (710900) wird zusätzlich das Gebiet „Stochastische Signale“ und „Korrelation“ behandelt und abgeprüft.
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	P1-3, sehr sinnvoll P13
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene schriftliche Prüfung: 1 Std.
Literatur	• Oppenheim, Schafer, Buck: "Zeitdiskrete Signalverarbeitung", Pearson, 2004 • Ifeachor, Jervis: "Digital Signal Processing", 2. Ed., Prentice-Hall, 2001 • Skript in Papierform und elektronischer Form verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Projektor/Beamer • Computerdemonstrationen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Modeling and Simulation I**
Veranstalt.-Nr.	4MAB71100V
Zugeordnet zu Modul	Simulations- und Regelungstechnik
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Oliver Nelles
Modulelementverantwortlich	Dr.-Ing. Uwe Lautenschlager
Lehrend	Dr.-Ing. Uwe Lautenschlager
Fakultät/Department	Fakultät IV/Mathematik-Informatik
Studiensemester	1. oder 3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF

Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Schriftliche Prüfung
Lernergebnisse / Kompetenzen	Es soll ein Grundverständnis der wesentlichen Probleme und Lösungsansätze von Simulationsstudien erreicht werden. Dafür werden die zugrunde liegenden numerischen Verfahren, statistischen Methoden und Algorithmen, soweit erforderlich, behandelt.
Inhalte	Voraussetzung: Grundvorlesungen Mathematik und Informatik; nützlich aber nicht notwendig ist die Numerische Mathematik. I. Einführung in die Simulationstechnik II. Durchführung einer Simulationsstudie III. Simulations-Werkzeuge IV. Numerische Verfahren V. Grundlagen Wahrscheinlichkeitsrechnung VI. Stochastische Simulation VII. Räumlich verteilte Systeme Simulation ist die Nachbildung technischer und nichttechnischer Systeme auf einem Computer. Typische Beispiele für den Simulationseinsatz ist die Produktentwicklung unter Vermeidung kostspieliger Prototypen, die Optimierung von Produktionsprozessen oder das Bedienertraining bei komplexen sicherheitsrelevanten Systemen (Kraftwerke). Die Simulationstechnik befasst sich mit den Methoden und Computerwerkzeugen zur Durchführung solcher Simulationsstudien. In vielen Ingenieurbereichen, wie z.B. der Konstruktion, der Mechatronik, der Regelungstechnik, der Fertigungs- und Automatisierungstechnik sowie dem Fahrzeug- und Flugzeugbau ist die Simulation heute zu einer Schlüsseltechnologie geworden. Im ersten Teil der Vorlesung wird anhand verschiedener Beispiele aus unterschiedlichen Ingenieurdisziplinen gezeigt, wie man Simulationsstudien sachgemäß konzipiert und durchführt, welche Software hierfür zur Verfügung steht und was bei der Benutzung dieser Werkzeuge zu beachten ist. Die erworbenen Kenntnisse über die Grundlagen der numerischen Verfahren und Durchführung einer Simulationsstudie werden in Übungen mittels geeigneter Software vertieft. Im zweiten Teil der Vorlesung werden diese Grundlagen erweitert auf stochastische und räumlich verteilte Systeme. Modeling and Simulation I findet in der ersten Hälfte des Semesters statt, Modeling and Simulation II in der zweiten Hälfte.
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene schriftliche Prüfung
Literatur	Simulation Literature: • Simulation Modeling & Analysis, 4th Edition, Averill M. Law; McGraw-Hill, 2007 • Continuous System Modeling, Francois E. Cellier, Springer Verlag, 1991 • Continuous System Simulation, Francois E. Cellier, Ernesto Kofman, Springer Verlag, 2006 Matlab Literature: • MATLAB: A practical Introduction to Programming and

	Problem Solving, Stormy Attaway, Elsevier, 2009 MATLAB De MYSTiFieD, A Self-Teaching Guide, David McMahon, McGraw-Hill, 2007 • Vorlesungsunterlagen online verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Beamer • Computerdemonstrationen • Tafelanschrieb

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Modeling and Simulation II**
Veranstalt.-Nr.	4MAB71200V
Zugeordnet zu Modul	Simulations- und Regelungstechnik
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Oliver Nelles
Modulelementverantwortlich	Dr.-Ing. Uwe Lautenschlager
Lehrend	Dr.-Ing. Uwe Lautenschlager
Fakultät/Department	Fakultät IV/Mathematik-Informatik
Studiensemester	1. oder 3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Schriftliche Prüfung
Lernergebnisse / Kompetenzen	Es soll ein Grundverständnis der wesentlichen Probleme und Lösungsansätze von Simulationsstudien erreicht werden. Dafür werden die zugrunde liegenden numerischen Verfahren, statistischen Methoden und Algorithmen, soweit erforderlich, behandelt.
Inhalte	Voraussetzung: Grundvorlesungen Mathematik und Informatik; nützlich aber nicht notwendig ist die Numerische Mathematik. VIII. Einführung in die Simulationstechnik IX. Durchführung einer Simulationsstudie X. Simulations-Werkzeuge XI. Numerische Verfahren XII. Grundlagen Wahrscheinlichkeitsrechnung XIII. Stochastische Simulation XIV. Räumlich verteilte Systeme Simulation ist die Nachbildung technischer und nichttechnischer Systeme auf einem Computer. Typische Beispiele für den Simulationseinsatz ist die Produktentwicklung unter Vermeidung kostspieliger Prototypen, die Optimierung von Produktionsprozessen oder das Bedienertraining bei komplexen sicherheitsrelevanten Systemen (Kraftwerke). Die Simulationstechnik befasst sich mit den Methoden und Computerwerkzeugen zur Durchführung solcher Simulationsstudien. In vielen Ingenieurbereichen, wie z.B. der Konstruktion, der Mechatronik, der Regelungstechnik, der Fertigungs- und Automatisierungstechnik sowie dem Fahrzeug- und

	Flugzeugbau ist die Simulation heute zu einer Schlüsseltechnologie geworden. Im ersten Teil der Vorlesung wird anhand verschiedener Beispiele aus unterschiedlichen Ingenieurdisziplinen gezeigt, wie man Simulationsstudien sachgemäß konzipiert und durchführt, welche Software hierfür zur Verfügung steht und was bei der Benutzung dieser Werkzeuge zu beachten ist. Die erworbenen Kenntnisse über die Grundlagen der numerischen Verfahren und Durchführung einer Simulationsstudie werden in Übungen mittels geeigneter Software vertieft. Im zweiten Teil der Vorlesung werden diese Grundlagen erweitert auf stochastische und räumlich verteilte Systeme. Modeling and Simulation I findet in der ersten Hälfte des Semesters statt, Modeling and Simulation II in der zweiten Hälfte.
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene schriftliche Prüfung
Literatur	Simulation Literature: • Simulation Modeling & Analysis, 4th Edition, Averill M. Law; McGraw-Hill, 2007 • Continuous System Modeling, Francois E. Cellier, Springer Verlag, 1991 • Continuous System Simulation, Francois E. Cellier, Ernesto Kofman, Springer Verlag, 2006 Matlab Literature: • MATLAB: A practical Introduction to Programming and Problem Solving, Stormy Attaway, Elsevier, 2009 MATLAB De MYSTiFieD, A Self-Teaching Guide, David McMahon, McGraw-Hill, 2007 • Vorlesungsunterlagen online verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Beamer • Computerdemonstrationen • Tafelanschrieb

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modul 4MAB27000V – Konstruktionsgrundlagen

Zugeordnet zu Modul 4MAB04100V und 4MAB04400V im Modul 4MAB04000V – Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung

Studiensemester: 1. bis 3. Semester
Elementturnus: jedes Semester

Fach: [743] Wirtschaftsingenieurwesen
ECTS-Punkte: 9.0
SWS: 6.0

Zugeordnete Prüfungen

4MAB00530V Maschinenelemente II
4MAB29050V Rechnerunterstütztes Konstruieren III
4MAB20200V Produktentwicklung III / Projektstudie (PE III)
4MAB27100V Produktinnovation
4MAB28100V Füge- und Verbindungstechnik, Vertiefung

Modulelement-Titel	**Maschinenelemente III**
Veranstalt.-Nr.	4MAB00530V
Zugeordnet zu Modul	Konstruktionsgrundlagen
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Christoph Friedrich
Modulelementverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Christoph Friedrich
Lehrend	Prof. Dr.-Ing. Christoph Friedrich
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	2. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	45 Stunden
Selbststudium	45 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Schriftliche Prüfung
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Für die Entwicklung von optimierten Bauteilsystemen (Ergänzung von Geometrie, Werkstoff, Oberfläche, Fertigung) spielen neben den elementaren Kenntnissen über einzelne Maschinenelemente und deren Tragfähigkeit (vgl. ME I, ME IIA, ME IIB) auch das Zusammenwirken verschiedener Komponenten im System für das Gebrauchsverhalten eine große

	Rolle. Dies wird besonders beim Betriebsverhalten eines Antriebsstrangs, bei der Auslegung eines Feder-/Dämpfungsverhaltens, bei den Funktionen von Gehäusen oder bei Störgrößen in Zahnradgetrieben deutlich. Die Vorlesung ME III baut auf den Grundvorlesungen Maschinenelemente I, IIA, IIB auf. Die Studierenden lernen die komplexen Wechselwirkungen zwischen Bauteilgestaltung und Betriebsverhalten zu berücksichtigen, um optimierte Bauteilsysteme zu entwickeln und so Konstruktionsunzulänglichkeiten zu vermeiden, die bei optimierten Produkten nicht auftreten dürfen. Daher werden auch in Kurzform Grundbegriffe der Schadensanalyse und Schadensbeispiele behandelt, um von Fehlern in der Vergangenheit zu lernen. Daneben wird auf das Anwendungspotential moderner Werkstoffe hingewiesen, z.B. Leichtbau mit Leichtmetallen oder Faserverstärkten Kunststoffen. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden besitzen das Bewusstsein, dass ein technisches Bauteilsystem nicht nur mechanische Lasten tragen, sondern auch benutzerfreundlich und sicher im System arbeiten muss und dass dafür ergänzende Ingenieurkenntnisse zur Anwendung kommen müssen. Aus den Schadensbeispielen ergibt sich auch der Hinweis auf die Notwendigkeit der Ingenieurverantwortung für das eigene Handeln. *Fachliche Kompetenzen: 85 % Soziale Kompetenzen: 15 %*
Inhalte	• Betriebsverhalten des Antriebsstrangs (Anfahrvorgänge, Bremsvorgänge, Resonanzverhalten) • Feder-/Dämpfungselemente (konstruktive Umsetzung der mechanischen Kennwerte Federsteifigkeit und Dämpfungsmaß) • Gehäuse, Rohrleitungen, Armaturen und Ventile (Grundfunktionen im System) • Zahnradgetriebe Vertiefung (Sonderbauformen von Zahnradgetrieben, Störgrößen) • Grundbegriffe der Schadensanalyse (Vorgehen, konstruktionsrelevante Schädigungsmechanismen und Schadensbeispiele)
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Maschinenbau-BSc-Module P1-3
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene schriftliche Prüfung.
Literatur	• W. Steinhilper, B. Sauer: Konstruktionselemente des Maschinenbaus 1, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2006 • G. Niemann: Maschinenelemente, Bd. 1 bis 3, Springer Verlag, 2005. • Skript in Papierform verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Projektor/Beamer • Computerdemonstrationen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Rechnerunterstütztes Konstruieren III**
Veranstalt.-Nr.	4MAB29050V
Zugeordnet zu Modul	Konstruktionsgrundlagen
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Christoph Friedrich
Modulelementverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Christoph Friedrich
Lehrend	Prof. Dr.-Ing. Christoph Friedrich
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	2. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Schriftliche Prüfung
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: In Fortführung der Veranstaltungen RK I und RK II (BSc-Maschinenbau-Modul P17) werden komplexe Baugruppen gestaltet. Fokussiert wird dabei neben den Festigkeitskriterien vor allem das Systemverhalten der konstruierten Baugruppe im Betrieb sowie weitere Aspekte der Gebrauchseigenschaften, wie z.B. Montierbarkeit, Zugänglichkeit für Wartung/Reparatur. Dazu fließen vor allem die Kenntnisse der Veranstaltung ME III aus dem gleichen Modul ein. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit konstruktive Sachverhalte in ingenieurgemäßer Art zu beschreiben sowie diese auch in allgemein verständlicher Form vollständig und nachvollziehbar zu formulieren. Sie lernen gegebene Aufgaben in begrenzter Zeit zu lösen. Durch die Projektübung wird auch die wichtige Fähigkeit zur Teambildung und Teamarbeit trainiert. *Fachliche Kompetenzen: 75 % Soziale Kompetenzen: 25 %*
Inhalte	• Produktkonzeption • Produktgestaltung und -konstruktion • Tragfähigkeitsnachweis von Einzelbauteilen, Übertragungsverhalten des Bauteilsystems • Berücksichtigen von Zusatzanforderungen • Produktdokumentation • Teambearbeitung
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Maschinenbau-BSc-Module P1-3
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene mündliche Prüfung.
Literatur	• J. Gausemeier et al.: Produktinnovation. München, Hanser, 2001. • P. Trott: Innovation Management and New Product Development. New York, Prentice Hall, 2008 • Skript in elektronischer Form verfügbar.

Sonstige Informationen	Medienformen: • Projektor/Beamer

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Produktentwicklung III / Projektstudie (PE III)**
POS-Nr.	4MAB20200V
Zugeordnet zu Modul	Konstruktionsgrundlagen
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Christoph Friedrich
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Tamara Reinicke
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Tamara Reinicke
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	2. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt und den Veranstaltungsteilnehmern mitgeteilt.
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Ziel ist es, die Arbeitsweise in Entwicklungsprojekten und die Organisation und Moderation von Teams zu üben. Das Lernergebnis ist die Kenntnis über • die Verhaltensformen von Mitarbeitern in Teams • die systematische Arbeitsweise bei realen Entwicklungsprojekten • die Vorteile und Herausforderungen der Team-Arbeit • die Organisation und Moderation in der Team-Arbeit • den Wertanalyse – Arbeitsplan *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden werden dazu befähigt, sowohl einzeln als auch als Mitglied oder Moderator eines Teams zu arbeiten, Projekte effektiv zu organisieren und unter Beachtung von Terminen durchzuführen sowie in eine entsprechende Führungsverantwortung hineinzuwachsen *Fachliche Kompetenzen: 50 % Soziale Kompetenzen: 50 %*
Inhalte	• Die Planung eines Entwicklungsprojektes • Arbeiten nach dem Wertanalyse - Arbeitsplan • Wie wird ein Projekt vorbereitet? • Wie wird die Ausgangssituation analysiert und beschrieben? • Zuordnung von Funktionen • Funktionsstrukturen • Wie wird die Zielsituation analysiert und beschrieben? • Wie werden Ideenfindungstechniken angewendet? • Wie werden Lösungen entwickelt, bewertet und Entscheidungen vorbereitet? • Wie werden gefundene Lösungen realisiert?

Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Vorlesung 4MAB20100V Produktentwicklung I, Konstruktionstechnik I (PE I)
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene Fachprüfung
Literatur	Skript in Papierform verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer • CAD • Flipchart / Pinwand / Kartentechnik

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Produktinnovation**
Veranstalt.-Nr.	4MAB27100V
Zugeordnet zu Modul	Konstruktionsgrundlagen
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Christoph Friedrich
Modulelementverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Christoph Friedrich
Lehrend	Prof. Dr.-Ing. Christoph Friedrich
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	2. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Mündliche Prüfung
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Erfolgreiche Technische Produkte zeichnen sich nicht nur durch naturwissenschaftliche und technische Kriterien aus, sondern benötigen unbedingt den Bezug zum Anwendermarkt und dessen zukünftigen Bedürfnissen, was weitere grundlegende Produktmerkmale generiert. Dies führt zu den Begriffen Innovationsziel, Innovationsfunktion, Konstruktionsparameter. Die damit verbundenen Aspekte sind bereits in der frühen Definitions- und Konzeptionsphase einer Produktentwicklung zu berücksichtigen, was bei Nichtbeachtung in freien Märkten schwer wiegende Folgen hat. Dieser Sachverhalt wird strukturiert vorgestellt und Methoden zur Realisierung systematisch vermittelt. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden sind damit vertraut, Ihre Ingenieurkenntnisse in das Produktumfeld richtig einzuordnen. Die Projektübung im Team führt zu einem persönlichen Auseinandersetzen jedes Einzelnen mit der Thematik. Die Teamfindung und die gemeinsame Bearbeitung bilden die heute sehr wichtige, projektbezogene Arbeitsweise über die Grenzen der eigenen Abteilung hinaus ab. *Fachliche Kompetenzen: 60 % Soziale Kompetenzen: 40 %*

Inhalte	• Grundlagen der Produktinnovation • Produktentwicklungsprozess • Organisation • Koordination • Innovationsziele, Innovationsfunktionen, Konstruktionsparameter • Innovationsbeispiele • Workshop Innovationsprojekt (Projektübung im Team)
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Maschinenbau-BSc-Module P4
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene mündliche Prüfung.
Literatur	• W. Steinhilper, B. Sauer: Konstruktionselemente des Maschinenbaus 1, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2006 • G. Niemann: Maschinenelemente, Bd. 1 bis 3, Springer Verlag, 2005. • Skript in Papierform verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Graphikpräsentation über Beamer • handschriftliche Notizen über Overheadprojektor

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Füge- und Verbindungstechnik, Vertiefung**
Veranstalt.-Nr.	4MAB28100V
Zugeordnet zu Modul	Konstruktionsgrundlagen
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Christoph Friedrich
Modulelementverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Christoph Friedrich
Lehrend	Prof. Dr.-Ing. Christoph Friedrich
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	2. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Schriftliche Prüfung
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Vertiefungsvorlesung fokussiert einzelne Aspekte des Fügens und Verbindens für die spätere Ingenieurtätigkeit aufbauend auf der Grundlagenvorlesung 24100 (Modul BSc-TEC-3). Dazu werden wichtige Beispiele aus dem Feld der stoffschlüssigen Fügeverfahren und der kraftschlüssigen Verbindungsverfahren aufgegriffen. Dadurch lernen die Studierenden, Bauteilsysteme systematisch zu entwickeln, Fehler zu eliminieren und zu optimieren.

	Soziale Kompetenzen: Durch die Projektübungen (Ausarbeiten einer Abhandlung zu einem Thema der Füge- und Verbindungstechnik im Team) werden die Studierenden darauf vorbereitet, Ihre Kenntnisse aus dem Studium praxisgerecht anzuwenden, sich in kurzer Zeit in eine für Sie neue Thematik einzuarbeiten und tragfähige Lösungen zu entwickeln. Daneben erfordert die eigenständige Teamfindung und die Teambearbeitung eine ausgeprägte, zielgerichtete Kommunikation. *Fachliche Kompetenzen: 70 % Soziale Kompetenzen: 30 %*
Inhalte	• Stoffschlüssiges Fügen: Beispiel Schweißen (ausgewählte Kapitel und Projektübung, z.B. Schweißen von Aluminiumbauteilen, Werkstoffe, Regelwerke, Auslegung, Regelwerke, konstruktive Besonderheiten, Risiken) • Kraftschlüssiges Verbinden: Beispiel Schrauben (ausgewählte Kapitel und Projektübung, z.B. Schraubenverbindungen mit Aluminium- oder Kunststoffbauteilen, Exzentrizitäten durch Verspannung oder Belastung, thermisch bedingte Plastifizierungen, Vorspannkraftrelaxation, Risiken)
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Maschinenbau-BSc-Modul P4
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene mündliche Prüfung.
Literatur	• Einschlägige Normenwerke, z.B. VDI-Richtlinie 2230, Eurocode 3 u.a. • C. Friedrich: Designing Fastening Systems. In. G.E. Totten (editor): Modeling and Simulation... Marcel Dekker, New York, 2004 • O. Parmley: Handbook of Fastening and Joining, Mc Graw Hill, New York, 1996 • Skript in Papierform verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Graphikpräsentation über Beamer • handschriftliche Notizen über Overheadprojektor

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modul 4MAB28000V – Konstruktionsanwendungen

Zugeordnet zu Modul 4MAB04100V und 4MAB04400V im Modul 4MAB04000V – Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung

Studiensemester: 1. bis 3. Semester
Elementturnus: jedes Semester

Fach: [743] Wirtschaftsingenieurwesen
ECTS-Punkte: 9.0
SWS: 6.0

Zugeordnete Prüfungen

4MAB28100V Füge- und Verbindungstechnik, Vertiefung
4MAB20600V Auslegung von KFZ-Getrieben und Mechanismen (GT B)
4MAB20200V Produktentwicklung III / Projektstudie (PE III)
4MAB27100V Produktinnovation
4MAB25200V Leichtbau mit faserverstärkten Kunststoffen in Fahrzeugstrukturen

Modulelement-Titel	**Füge- und Verbindungstechnik, Vertiefung**
Veranstalt.-Nr.	4MAB28100V
Zugeordnet zu Modul	Konstruktionsanwendungen
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Tamara Reinicke
Modulelementverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Christoph Friedrich
Lehrend	Prof. Dr.-Ing. Christoph Friedrich
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	2. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Schriftliche Prüfung

Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Vertiefungsvorlesung fokussiert einzelne Aspekte des Fügens und Verbindens für die spätere Ingenieurtätigkeit aufbauend auf der Grundlagenvorlesung 24100 (Modul BSc-TEC-3). Dazu werden wichtige Beispiele aus dem Feld der stoffschlüssigen Fügeverfahren und der kraftschlüssigen Verbindungsverfahren aufgegriffen. Dadurch lernen die Studierenden, Bauteilsysteme systematisch zu entwickeln, Fehler zu eliminieren und zu optimieren. *Soziale Kompetenzen*: Durch die Projektübungen (Ausarbeiten einer Abhandlung zu einem Thema der Füge- und Verbindungstechnik im Team) werden die Studierenden darauf vorbereitet, Ihre Kenntnisse aus dem Studium praxisgerecht anzuwenden, sich in kurzer Zeit in eine für Sie neue Thematik einzuarbeiten und tragfähige Lösungen zu entwickeln. Daneben erfordert die eigenständige Teamfindung und die Teambearbeitung eine ausgeprägte, zielgerichtete Kommunikation. *Fachliche Kompetenzen: 70 % Soziale Kompetenzen: 30 %*
Inhalte	• Stoffschlüssiges Fügen: Beispiel Schweißen (ausgewählte Kapitel und Projektübung, z.B. Schweißen von Aluminiumbauteilen, Werkstoffe, Regelwerke, Auslegung, Regelwerke, konstruktive Besonderheiten, Risiken) • Kraftschlüssiges Verbinden: Beispiel Schrauben (ausgewählte Kapitel und Projektübung, z.B. Schraubenverbindungen mit Aluminium- oder Kunststoffbauteilen, Exzentrizitäten durch Verspannung oder Belastung, thermisch bedingte Plastifizierungen, Vorspannkraftrelaxation, Risiken)
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Maschinenbau-BSc-Modul P4
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene mündliche Prüfung.
Literatur	• Einschlägige Normenwerke, z.B. VDI-Richtlinie 2230, Eurocode 3 u.a. • C. Friedrich: Designing Fastening Systems. In. G.E. Totten (editor): Modeling and Simulation... Marcel Dekker, New York, 2004 • O. Parmley: Handbook of Fastening and Joining, Mc Graw Hill, New York, 1996 • Skript in Papierform verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Graphikpräsentation über Beamer • handschriftliche Notizen über Overheadprojektor

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Auslegung von KFZ-Getrieben und Mechanismen GT- B**
Veranstalt.-Nr.	4MAB20600V
Zugeordnet zu Modul	Konstruktionsanwendungen
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Tamara Reinicke
Modulelementverantwortlich	Dr.-Ing. Wolfgang Lohr
Lehrend	Dr.-Ing. Wolfgang Lohr
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	2. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt und den Veranstaltungsteilnehmern mitgeteilt.
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Ziel ist es, den Studierenden die Auswahl- und Auslegungsmethoden der Getriebe und Mechanismen in der Fahrzeugtechnik zu vermitteln. Die Studierenden sollen die gebräuchlichen Techniken kennen lernen und eigenständig durchführen können. Die Lernergebnisse bestehen in dem Verständnis für • Getriebebauformen und -systematik • Auswahlkriterien • Dimensionierungskriterien • Analyseverfahren • konstruktive Gestaltung *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden werden dazu befähigt, über Inhalte und Probleme der Antriebstechnik, der Getriebetechnik und Mechanismenlehre in Fahrzeugen sowohl mit Fachkollegen als auch mit nicht technisch vorgebildeten Mitarbeitern in Unternehmen sowie mit einer breiten Öffentlichkeit zu kommunizieren, wobei sie moderne Informations- und Präsentationstechniken angemessen einsetzen können *Fachliche Kompetenzen: 95 % Soziale Kompetenzen: 5 %*
Inhalte	• Kinematische Geometrie • Räderumlaufgetriebe • Koppelkurven Synthese • Kurvengetriebe • Kinematische Analyse • Relativkinematik • Kinetostatik • Koppelkurven Synthese • Numerische Analyse • Getriebesimulation
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	keine

Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene Fachprüfung
Literatur	• Skript in Papierform verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Vorlesungsskript • Overhead-Folien • Powerpoint-Präsentation • Exponate

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Produktentwicklung III / Projektstudie (PE III)**
POS-Nr.	4MAB20200V
Zugeordnet zu Modul	Konstruktionsanwendungen
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Tamara Reinicke
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Tamara Reinicke
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Tamara Reinicke
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	2. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt und den Veranstaltungsteilnehmern mitgeteilt.
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Ziel ist es, die Arbeitsweise in Entwicklungsprojekten und die Organisation und Moderation von Teams zu üben. Das Lernergebnis ist die Kenntnis über • die Verhaltensformen von Mitarbeitern in Teams • die systematische Arbeitsweise bei realen Entwicklungsprojekten • die Vorteile und Herausforderungen der Team-Arbeit • die Organisation und Moderation in der Team-Arbeit • den Wertanalyse – Arbeitsplan *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden werden dazu befähigt, sowohl einzeln als auch als Mitglied oder Moderator eines Teams zu arbeiten, Projekte effektiv zu organisieren und unter Beachtung von Terminen durchzuführen sowie in eine entsprechende Führungsverantwortung hineinzuwachsen *Fachliche Kompetenzen: 50 % Soziale Kompetenzen: 50 %*

Inhalte	• Die Planung eines Entwicklungsprojektes • Arbeiten nach dem Wertanalyse - Arbeitsplan • Wie wird ein Projekt vorbereitet? • Wie wird die Ausgangssituation analysiert und beschrieben? • Zuordnung von Funktionen • Funktionsstrukturen • Wie wird die Zielsituation analysiert und beschrieben? • Wie werden Ideenfindungstechniken angewendet? • Wie werden Lösungen entwickelt, bewertet und Entscheidungen vorbereitet? • Wie werden gefundene Lösungen realisiert?
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Vorlesung 4MAB20100V Produktentwicklung I, Konstruktionstechnik I (PE I)
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene Fachprüfung
Literatur	Skript in Papierform verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer • CAD • Flipchart / Pinwand / Kartentechnik

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Produktinnovation**
Veranstalt.-Nr.	4MAB27100V
Zugeordnet zu Modul	Konstruktionsanwendungen
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Tamara Reinicke
Modulelementverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Christoph Friedrich
Lehrend	Prof. Dr.-Ing. Christoph Friedrich
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	2. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Mündliche Prüfung
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Erfolgreiche Technische Produkte zeichnen sich nicht nur durch naturwissenschaftliche und technische Kriterien aus, sondern benötigen unbedingt den Bezug zum Anwendermarkt und dessen zukünftigen Bedürfnissen, was weitere grundlegende Produktmerkmale generiert. Dies führt zu den Begriffen Innovationsziel, Innovationsfunktion, Konstruktionsparameter. Die damit verbundenen Aspekte sind bereits in der frühen Definitions- und Konzeptionsphase einer Produktentwicklung zu berücksichtigen, was bei Nichtbeachtung in freien Märkten schwer wiegende Folgen hat. Dieser Sachverhalt wird strukturiert vorgestellt und Methoden zur Realisierung systematisch vermittelt.

	Soziale Kompetenzen: Die Studierenden sind damit vertraut, Ihre Ingenieurkenntnisse in das Produktumfeld richtig einzuordnen. Die Projektübung im Team führt zu einem persönlichen Auseinandersetzen jedes Einzelnen mit der Thematik. Die Teamfindung und die gemeinsame Bearbeitung bilden die heute sehr wichtige, projektbezogene Arbeitsweise über die Grenzen der eigenen Abteilung hinaus ab. *Fachliche Kompetenzen: 60 % Soziale Kompetenzen: 40 %*
Inhalte	• Grundlagen der Produktinnovation • Produktentwicklungsprozess • Organisation • Koordination • Innovationsziele, Innovationsfunktionen, Konstruktionsparameter • Innovationsbeispiele • Workshop Innovationsprojekt (Projektübung im Team)
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Maschinenbau-BSc-Modul P4
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene mündliche Prüfung.
Literatur	• W. Steinhilper, B. Sauer: Konstruktionselemente des Maschinenbaus 1, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2006 • G. Niemann: Maschinenelemente, Bd. 1 bis 3, Springer Verlag, 2005. • Skript in Papierform verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Graphikpräsentation über Beamer • handschriftliche Notizen über Overheadprojektor

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Leichtbau mit faserverstärkten Kunststoffen in Fahrzeugstrukturen**
Veranstalt.-Nr.	4MAB25200V
Zugeordnet zu Modul	Konstruktionsanwendungen
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Tamara Reinicke
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Xiangfan Fang
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Xiangfan Fang
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	1. oder 3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Projektpräsentation sowie mündliche oder schriftliche Prüfung

Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Faserverstärkte Kunststoffe (FVK) werden zunehmend im Maschinen- und Fahrzeugbau eingesetzt. Den Studierenden werden in dieser Veranstaltung zuerst die Werkstoffgrundlagen zu FVK vermittelt, was sowohl die Herstellung als auch die vielfältigen Eigenschaften von verschiedenen Fasern und Matrix sowie die Einflüsse auf die Eigenschaften beinhält. Sie beherrschen die Grundlage der Elastostatik zu den Grundelementen des FVKs aus Laminaten, zu unidirektionaler Schicht (UD) und zu dem darauf aufbauenden Mehrschichtverbund. Sowohl phänomenologische als auch physikalisch begründete Festigkeitskriterien werden vermittelt. Anschließend wird eine Einführung zur Auslegung der Laminate mittels der Netztheorie gegeben. Darüber hinaus wird eine neue auf Anisotropie der Beanspruchung basierte Auslegungsmethode vorgestellt. Basierend auf der Grundlage der Mechanik und Werkstofftechnik zu den FVKs werden die Auswahl und Anwendungen von Kunststoffen in Fahrzeuginteriors, von Elastomeren im Fahrwerk und der Karosserie sowie die Auswahl und Anwendung von FVK in Fahrzeugstrukturen (Karosserie und Fahrwerk) von den Studierenden erlernt. Darüber hinaus erhalten die Studierenden Einblicke in die verschiedenen Fertigungstechniken zur Verarbeitung von Kunststoffen und FVK. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, FVK ingenieurmäßig auszuwählen, auszulegen und im Fahrzeugbau zielgerichtet und wirtschaftlich anzuwenden. Sie lernen, gegebene komplexe Aufgaben in begrenzter Zeit analytisch zu lösen. *Fachliche Kompetenzen: 85 % Soziale Kompetenzen: 15 %*
Inhalte	1. Einführung in die Werkstoffgrundlage des faserverstärkten Kunststoffs - Herstellung, Eigenschaften und Charakterisierung von verschiedenen Fasern und Matrix sowie Beschreibung von verschiedenen Faser-Matrix-Halbzeugen für den Fahrzeugbau 2. Einführung in die Elastostatik der unidirektionalen Schicht und in den Mehrschichtverbund als Scheiben- und Plattenelement - Klassische Laminattheorie 3. Festigkeitslehre und Versagen von FVK - verschiedene Festigkeitskriterien und Degradation von FVK sowie deren Simulation im Fahrzeugcrash 4. Einführung in die Auslegung der FVK als Laminate 5. Einführung in die Fertigungsverfahren für duroplastische und thermoplastische FVK 6. Kunststoff im Fahrzeugbau – Interior, Exterior und Fahrwerksanwendungen 7. FVK in Fahrzeugstrukturen - Beispiele für Karosserie und Fahrwerk 8. Übungen 9. Exkursion zu kunststoffverarbeitenden Industriefirmen der Automobilbranche

Formale Voraussetzung für die Teilnahme	B.Sc. Maschinenbau oder Fahrzeugbau
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Projektpräsentation (60%) sowie mündliche oder schriftliche Prüfung (40%), je 0,5 h
Literatur	Skript in gedruckter Form verfügbar
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer • Computerdemonstrationen • Praxisversuche

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modul 4MAB31000V – Allgemeine Werkstofftechnik

Zugeordnet zu Modul 4MAB04100V und 4MAB04400V im Modul 4MAB04000V – Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung

Studiensemester: 1. bis 3. Semester
Elementturnus: jedes Semester

Fach: [743] Wirtschaftsingenieurwesen
ECTS-Punkte: 9.0
SWS: 6.0

Zugeordnete Prüfungen

4MAB31100V Aufbau technischer Werkstoffe
4MAB31500V Verformungsverhalten technischer Werkstoffe
4MAB31800V Tribologie und Bauteilverhalten
4MAB33200V Elektronenmikroskopie – Electron Microscopy in Materials Science

Modulelement-Titel	**Aufbau technischer Werkstoffe**
Veranstalt.-Nr.	4MAB31100V
Zugeordnet zu Modul	Allgemeine Werkstofftechnik
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Axel von Hehl
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr. Benjamin Butz
Lehrend	Univ.-Prof. Dr. Benjamin Butz
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	1. oder 3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt und den Veranstaltungsteilnehmern mitgeteilt.
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Technische Werkstoffe zeichnen sich durch ein komplexes Gefüge aus, welches im wesentlichen durch die Abweichung vom idealen Aufbau als Folge von Baufehlern bestimmt wird.

	Die Studierenden verfügen nach erfolgreichen Besuch der Vorlesung über eine vertieftes Verständnis von Aufbau eines technischen Werkstoffs, wissen, welche Gefügemerkmale vorliegen können, wodurch sie gezielt eingestellt werden können und welche positiven aber auch negativen Konsequenzen daraus bei der Werkstoffanwendung resultieren. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, das in der Vorlesung vermittelte Wissen durch eigenständig Lektüre deutsch- und englischsprachiger Fachtexte zu vertiefen und das so gewonnene Wissen auf konkrete Fragestellungen umzusetzen. Sie werden zur ingenieurmäßiger und wissenschaftlich korrekter Kommunikation über materialwissenschaftliche Sachverhalt befähigt. *Fachliche Kompetenzen: 95 % Soziale Kompetenzen: 5 %*
Inhalte	• Bindung der Atome im Festkörper: Ionenbindung, kovalente Bindung, metallische Bindung, Van-der-Waals- Bindung • Grundzüge der Elektronentheorie kristalliner Festkörper: Klassische Elektronentheorie; quantenmechanische Betrachtung: Zustandsdichte, Fermiverteilung, das Bändermodell • Grenzflächen: Energie von Grenzflächen, Fremdstoffadsorption, gekrümmte Grenzflächen, grenzflächenbestimmte Gleichgewichtsformen • Thermodynamik der Legierungen: Grundbegriffe, Gleichgewichte, molare spezifische Wärme, Einstoffsysteme, Mehrstoffsysteme, die reguläre Lösung, Zustandsdiagramme • Atomare Fehlstellen in Kristallen: Messverfahren, Gleichgewichtskonzentration, Fehlstellen in stöchiometrischen und nichtstöchiometrischen Verbindungen, Mischoxide mit anderswertigen Dotierungen, thermisch aktivierte Fehlstellenwanderung Diffusion: Statistische Bedeutung der Diffusion, Ficksche Gesetze, Diffusion durch Leerstellenmechanismus, chemischer Potentialgradient als Triebkraft, Kirkendall-Effekt, spinodale Entmischung, Korrelationseffekte, Kurzschlußdiffusion, mathematische Lösung typischer Diffusionsprobleme
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Maschinenbau-BSc-Modul P15 Werkstofftechnik
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene Fachprüfung
Literatur	• P. Haasen, Physikalische Metallkunde, 3. Auflage, Springer, 1994 • G. Gottstein, Physikalische Grundlagen der Metallkunde, Springer, 1998 • D. A. Porter, K. E. Easterling, M. Y. Sherif, Phase transformations in metals and alloys, CRC Press, 2008 • Skript in Papierform verfügbar.

Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Verformungsverhalten technischer Werkstoffe**
Veranstalt.-Nr.	4MAB31500V
Zugeordnet zu Modul	Allgemeine Werkstofftechnik
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Axel von Hehl
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Axel von Hehl
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Axel von Hehl
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	2. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt und den Veranstaltungsteilnehmern mitgeteilt.
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen:* Konstruktionswerkstoffe erfahren im technischen Einsatz eine mechanische Beanspruchung, die zu einer Verformung führt. Die Studierenden sind nach erfolgreichem Besuch der Veranstaltung in der Lage, die Möglichkeiten, die technische Werkstoffe hinsichtlich Steifigkeit und Festigkeit bieten, optimal auszunutzen, da sie gelernt haben, welche Vorgänge bei der Verformung ablaufen und wie eine gezielte Verbesserung der mechanischen Eigenschaften durchgeführt werden kann. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, das in der Vorlesung vermittelte Wissen durch eigenständig Lektüre deutsch- und englischsprachiger Fachtexte zu vertiefen und das so gewonnene Wissen auf konkrete Fragestellungen umzu-setzen. Sie werden zur ingenieurmäßiger und wissenschaftlich korrekter Kommunikation über materialwissenschaftliche Sachverhalt, insbesondere was die Einsatzgrenzen von Werkstoffen bei mechanischer Belastung betrifft, befähigt. *Fachliche Kompetenzen: 85 % Soziale Kompetenzen: 15 %*

Inhalte	• Wiederholung von Grundbegriffen • Das elastische Verformungsverhalten • Die plastische Verformung kristalliner Werkstoffe (a) Makroskopisches Verformungsverhalten (b) Versetzungen als Träger der plastischen Verformung • Verfestigung und Härtung (a) Feinkornhärtung (b) Verformungsverfestigung (c) Mischkristallhärtung (d) Teilchenhärtung • Hochtemperaturverformung • Bruchvorgänge
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Maschinenbau-BSc-Modul P15 Werkstofftechnik
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene Fachprüfung
Literatur	• R. Bürgel: Handbuch Hochtemperaturwerkstofftechnik, 3. Auflage, Vieweg, 2006 • Rösler, H. Harders, M. Bäker: Mechanisches Verhalten der Werkstoffe, 2. Auflage, Teubner, 2006 • D. Hull, D. J. Bacon, Introduction to dislocations, 4. Auflage, Pergamon Press, 2001 • Skript wird als Download bereitgestellt.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer • Computeranimationen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Tribologie und Bauteilverhalten**
Veranstalt.-Nr.	4MAB31800V
Zugeordnet zu Modul	Allgemeine Werkstofftechnik
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Axel von Hehl
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Xin Jiang
Lehrend	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Xin Jiang, Dr. rer. nat. Thorsten Staedler
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	1. oder 3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30
Selbststudium	60
Workload	90
Prüfungsformen	Mündliche Prüfung
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden beherrschen die Grundlagen von Reibung und Verschleiß. Sie sind in der Lage die Komponenten eines Tribosystems und Beanspruchungskollektivs zu benennen. Den Studierenden sind Strategien zur Reibungs-

	und Verschleißminderung bekannt und sie wissen um die entsprechenden makro- wie auch mikroskopischen Meßverfahren zur Evaluierung der verschiedenen tribologisch relevanten Größen. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit komplexe Tribosysteme wie auch deren Optimierungspotential in ingenieurgemäßer Art zu beschreiben bzw. in allgemein verständlicher Form zu formulieren. Sie lernen gegebene Aufgaben in begrenzter Zeit zu lösen. *Fachliche Kompetenzen: 95 % Soziale Kompetenzen: 5 %*
Inhalte	• Grundlagen der Tribologie wie auch Nanotribologie • Tribosystem, Beanspruchungskollektiv • Makroskopische wie auch nanoskopische tribologische Testverfahren
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene mündliche Prüfung
Literatur	• H. Czichos, Reibung und Verschleiß von Werkstoffen, Bauteilen und Konstruktionen, expert verlag, 1982 • B. Bhushan, Handbook of Micro/Nanotribology, CRC Press, 1999 • Skript in elektronischer Form verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Elektronenmikroskopie - Electron Microscopy in Materials Science**
Veranstalt.-Nr.	4MAB33200V
Zugeordnet zu Modul	Allgemeine Werkstofftechnik
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Axel von Hehl
Modulelementverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Ulrich Krupp
Lehrend	Prof. Dr.-Ing. Ulrich Krupp
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	1. oder 3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt und den Veranstaltungsteilnehmern mitgeteilt.

Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Den Studierenden wird der elementare Aufbau und die grundsätzliche Funktionsweise moderner Raster- (REM) und Transmissionslektronenmikroskope (TEM) erklärt. Darauf baut die Vermittlung der Wechselwirkungen zwischen Materialien und beschleunigten Elektronen auf, aus der die vielseitigen Abbildungs- und Analysetechniken heutiger Elektronenmikroskope resultieren. Praktische Übungen an den Mikroskopen sollen die Studierenden in die Lage versetzen, materialkundliche Probleme selbstständig mit Hilfe der Elektronenmikroskopie lösen zu können. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden werden in der Lehrveranstaltung mit der englischen Sprache konfrontiert und haben durch die regelmäßige Teilnahme ausländischer Studierender die Möglichkeit zur ausgiebigen Anwendung der englischen Sprache in Diskussion und interkultureller Kommunikation. *Fachliche Kompetenzen: 80 % Soziale Kompetenzen: 20 %*
Inhalte	• Historische Entwicklung - Vergleich der Lichtmikroskopie mit der Elektronenmikroskopie • Grundsätzliche Funktionsweise und Aufbau von Elektronenmikroskopen (Rasterelektronenmikroskope, Transmissionselektronenmikroskope) • Wechselwirkungen: Elektronen - Materie • Elektronendetektion und Bildentstehung im Rasterelektronenmikroskop • Bildentstehung im Transmissionselektronenmikroskop • Elektronenbeugung zur Analyse kristalliner Materialien • Chemische Analyse, u.a. Röntgenspektroskopie • Probenpräparation – Anwendungsbeispiele • Übungen in Kleingruppen an den Geräten
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Maschinenbau-BSc-Module P1, P4
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene Fachprüfung
Literatur	• Williams et al.: Transmission Electron Microscopy: A Textbook for Materials Science, Springer, Berlin 2009 • Goldstein, P. Etchlin, D.E. Newbury: Scanning Electron Microscopy and X-ray Microanalysis, Plenum Publishing Corp., New York 1992 • Schwartz, Kumar, Adams: Electron Backscattter Diffraction in Materials Science, Kluwer Academic, New York 2000 • Skript in Papierform/online verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer • Demonstrationsversuche an Elektronenmikroskopen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modul 4MAB32000V – Werkstoffverhalten unter mechanischer Belastung

Zugeordnet zu Modul 4MAB04100V und 4MAB04400V im Modul 4MAB04000V – Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung

Studiensemester: 1. bis 3. Semester
Elementturnus: jedes Semester

Fach: [743] Wirtschaftsingenieurwesen
ECTS-Punkte: 9.0
SWS: 6.0

Zugeordnete Prüfungen

4MAB11700V Technische Bruchmechanik
4MAB32100V Materialermüdung
4MAB31500V Verformungsverhalten technischer Werkstoffe
4MAB32300V Fallstudien zu technischen Schadensfällen

Modulelement-Titel	**Technische Bruchmechanik**
Veranstalt.-Nr.	4MAB11700V
Zugeordnet zu Modul	Werkstoffverhalten unter mechanischer Belastung
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Axel von Hehl
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Robert Brandt
Lehrend	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Robert Brandt, Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kerstin Weinberg
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	1. oder 3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt und den Veranstaltungsteilnehmern mitgeteilt.

Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Bruchmechanik und sind somit in der Lage, das Verhalten von kerb- und rissbehafteten Bauteilen hinsichtlich der Frage, ob unter den vorherrschenden Beanspruchungsbedingungen eine Rissausbreitung (und evtl. ein Bruch) zu erwarten ist, zu beschreiben. Sie können durch den Vergleich der Beanspruchungsgröße mit geeigneten Werkstoffkenngrößen eine sichere Bauteilauslegung durchführen. Sie verfügen über die notwendigen Kenntnisse, um die relevanten Werkstoff-kenngrößen technischer Werkstoffe für einsinnige und zyklische Beanspruchung zu ermitteln und sind sich der mikrostrukturell bedingten Abweichungen von der theoretischen Beschreibung bewusst. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, das in der Vorlesung gewonnene Wissen auf konkrete bruchmechanische Fragestellungen umzusetzen. Sie beherrschen die bruchmechanische Begriffswelt und sind somit in der Lage, kompetent an ingenieurmäßiger und wissenschaftlich korrekter Kommunikation teilzunehmen, insbesondere was die Einsatzgrenzen von rissbehafteten Bauteilen bei mechanischer Belastung betrifft. Sie lernen einen verantwortungsbewussten Umgang mit den bruchmechanischen Konzepten und werden durch die Analyse von Schadensfällen mit möglichen Konsequenzen falschen ingenieurmäßigen Handels konfrontiert. *Fachliche Kompetenzen: 85 % Soziale Kompetenzen: 15 %*
Inhalte	• Spektakuläre Schadensfälle • Grundzüge der ingenieurmäßigen Bruchmechanik • Mechanische Beurteilung rissbehafteter Bauteile: Elastizitätstheoretische Grundlagen, Klassische Versagenshypothesen, Griffithsches Rissmodell, Spannungsfeld in Rissspitzennähe, Spannungsinten-sitätsfaktor, Bruchkriterien, Berücksichtigung einer plastischen Zonen an der Rissspitze • Experimentelle Ermittlung bruchmechanischer Kenngrößen - bei statische Beanspruchung - bei schwingender Beanspruchung • Einfluss der Realstruktur technischer Werkstoffe auf bruchmechanische Kenngrößen • Bruchsicherheitskonzepte
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Maschinenbau-BSc-Modul P15 Werkstofftechnik
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene Fachprüfung
Literatur	• H. Blumenauer, G. Pusch, Technische Bruchmechanik, 3. Auflage, Wiley VHC, 2003 • D. Gross, Th. Seelig, Bruchmechanik, 4. Auflage, Springer, 2006 • Skript in Papierform verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer • Computeranimationen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Materialermüdung**
Veranstalt.-Nr.	4MAB32100V
Zugeordnet zu Modul	Werkstoffverhalten unter mechanischer Belastung
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Axel von Hehl
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Robert Brandt
Lehrend	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Robert Brandt
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	1. oder 3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt und den Veranstaltungsteilnehmern mitgeteilt.
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Materialermüdung ist nach wie vor die Hauptursache für das vorzeitige Versagen eines Werkstoffes bzw. Bauteils im Betrieb und führt leider oft zu katastrophalen Schadensfällen. Durch die Veranstaltung werden die Studierenden befähigt, die verschiedenen Aspekte der Materialermüdung zu verstehen und die Methoden anzuwenden, die auf der Basis der Grundlagenkenntnisse eine sichere Werkstoffauslegung und eine konservative Lebensdauervorhersage bei Vorliegen zyklischer Werkstoffbelastung ermöglichen. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, das in der Vorlesung gewonnene Wissen auf konkrete Fragestellungen im Hinblick auf zyklisch belastete Bauteile umzusetzen. Sie beherrschen die Begriffswelt der Materialermüdung und sind somit in der Lage, kompetent an ingenieurmäßiger und wissenschaftlich korrekter Kommunikation teilzunehmen, insbesondere was die Einsatzgrenzen von Bauteilen bei zyklischer mechanischer Belastung betrifft. Sie lernen einen verantwortungsbewussten Umgang mit phänomenologischen und physikalisch-basierten Lebensdauerberechnungskonzepten und sind sich der möglichen Konsequenzen falschen ingenieurmäßigen Handels bewusst. *Fachliche Kompetenzen: 85 % Soziale Kompetenzen: 15 %*
Inhalte	• Einführung (Definition, Historisches) • Experimentelle Methodik • Begriffe, gebräuchliche Darstellungen • Zyklische Verformung duktiler Festkörper • Rissbildung in duktilen Festkörpern • Phänomenologische Beschreibung der Lebensdauer • Grundzüge der Bruchmechanik und deren Konsequenzen für die Ermüdung • Ermüdungsrissausbreitung in duktilen Festkörpern • Risschließeffekte

	• Kurze Risse • Ermüdung spröder Festkörper • Ermüdung halb- und nichtkristalliner Werkstoffe • Auslegungskonzepte
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Maschinenbau-BSc-Modul P15 Werkstofftechnik
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene Fachprüfung
Literatur	• S. Suresh, Fatigue of Materials, 2. Auflage, Cambridge University Press, 1998 • Skript in Papierform verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer • Computeranimationen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Verformungsverhalten technischer Werkstoffe**
Veranstalt.-Nr.	4MAB31500V
Zugeordnet zu Modul	Werkstoffverhalten unter mechanischer Belastung
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Axel von Hehl
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Axel von Hehl
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Axel von Hehl
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	2. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt und den Veranstaltungsteilnehmern mitgeteilt.
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen:* Konstruktionswerkstoffe erfahren im technischen Einsatz eine mechanische Beanspruchung, die zu einer Verformung führt. Die Studierenden sind nach erfolgreichem Besuch der Veranstaltung in der Lage, die Möglichkeiten, die technische Werkstoffe hinsichtlich Steifigkeit und Festigkeit bieten, optimal auszunutzen, da sie gelernt haben, welche Vorgänge bei der Verformung ablaufen und wie eine gezielte Verbesserung der mechanischen Eigenschaften durchgeführt werden kann. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, das in der Vorlesung vermittelte Wissen durch eigenständig Lektüre deutsch- und englischsprachiger Fachtexte zu vertiefen und das

	so gewonnene Wissen auf konkrete Fragestellungen umzusetzen. Sie werden zur ingenieurmäßiger und wissenschaftlich korrekter Kommunikation über materialwissenschaftliche Sachverhalt, insbesondere was die Einsatzgrenzen von Werkstoffen bei mechanischer Belastung betrifft, befähigt. *Fachliche Kompetenzen: 85 % Soziale Kompetenzen: 15 %*
Inhalte	• Wiederholung von Grundbegriffen • Das elastische Verformungsverhalten • Die plastische Verformung kristalliner Werkstoffe (c) Makroskopisches Verformungsverhalten (d) Versetzungen als Träger der plastischen Verformung • Verfestigung und Härtung (e) Feinkornhärtung (f) Verformungsverfestigung (g) Mischkristallhärtung (h) Teilchenhärtung • Hochtemperaturverformung • Bruchvorgänge
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Maschinenbau-BSc-Modul P15 Werkstofftechnik
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene Fachprüfung
Literatur	• R. Bürgel: Handbuch Hochtemperaturwerkstofftechnik, 3. Auflage, Vieweg, 2006 • Rösler, H. Harders, M. Bäker: Mechanisches Verhalten der Werkstoffe, 2. Auflage, Teubner, 2006 • D. Hull, D. J. Bacon, Introduction to dislocations, 4. Auflage, Pergamon Press, 2001 • Skript wird als Download bereitgestellt.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer • Computeranimationen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Fallstudien zu technischen Schadensfällen**
Veranstalt.-Nr.	4MAB32300V
Zugeordnet zu Modul	Werkstoffverhalten unter mechanischer Belastung
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Axel von Hehl
Modulelementverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. H.-J. Christ
Lehrend	Dr.-Ing. Arne Ohrndorf
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	2. oder 3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester und Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden

Prüfungsformen	Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt und den Veranstaltungsteilnehmern mitgeteilt.
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Seminarveranstaltung dient der Vertiefung der theoretischen Grundlagen der Schadenskunde anhand konkreter Schadensfälle aus der Praxis. Durch die eigenständige Ausarbeitung der Sachzusammenhänge sowie der notwendigen materialwissenschaftlichen Grundlagen zur Interpretation ausgewählter Fallstudien zu Produktfehlern, vorschädigungsinduzierten und betriebsbedingten Schadensfällen sind die Studierenden in der Lage, ihr Grundwissen in einen konkreten Kontext zu stellen und darauf aufbauend ein kritisches Bewusstsein für komplexe materialwissenschaftliche (werkstofftechnische und metallurgische) Fragestellungen zu entwickeln. Die Studierenden sind darüber hinaus in der Lage, geeignete Prozesse und Methoden bei der Analyse, Bewertung und Dokumentation zur Schadensanalyse sowie Maßnahmen zur Schadensprävention anzuwenden. Die Aufarbeitung der Fallstudien erfordert die eigenständige Informationsbeschaffung anhand deutsch- und englischsprachiger Fachliteratur und deren Interpretation. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, sich eigenständig deutsch- und englischsprachige Fachtexte zu erschließen und das so gewonnene Wissen auf konkrete Fragestellungen umzusetzen. Dies befähigt sie zur wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit einem spezifischen Sachverhalt. Die Präsentation der Fallstudie vor der Gruppe der Studierenden erweitert die kommunikativen Kompetenzen der Teilnehmer und fördert ihre Fähigkeit zur Reflektion, Gewichtung und Reduzierung der durch verschiedenste Recherchewerkzeuge gewonnenen Informationsgehalte sowie deren zielgruppenorientierte Aufbereitung. *Fachliche Kompetenzen: 80 % Soziale Kompetenzen: 20 %*
Inhalte	• Einführung in die systematische Bearbeitung von Schadensfällen • Aspekte der elastischen und plastischen Verformung • Überblick über den Einsatz bruchmechanischer Konzepte in der Schadensanalyse • Einfluss der Mikrostruktur auf das Schädigungsverhalten ausgewählter Legierungen • Einfluss von Betriebsbeanspruchungen (Kriechen, Ermüdung, Umgebungseinfluss) • Fallstudien zu verschiedenen Materialklassen und Produktionsprozessen
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Maschinenbau-BSc-Modul P15 Werkstofftechnik
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Eine regelmäßige Teilnahme an den Veranstaltungen der Seminarreihe wird erwartet. Die Notenbildung erfolgt auf Basis der Bewertungen des Seminarbeitrags in Form eines wissenschaftlichen Vortrags nach definierten Bewertungskriterien.
Literatur	• Arthur J McEvily, Metal Failures, John Wiley & Sons Inc., New York, 2002
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Beamer • Computerdemonstrationen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modul 4MAB33000V – Oberflächentechnik

Zugeordnet zu Modul 4MAB04100V und 4MAB04400V im Modul 4MAB04000V – Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung

Studiensemester: 1. bis 3. Semester
Elementturnus: jedes Semester

Fach: [743] Wirtschaftsingenieurwesen
ECTS-Punkte: 9.0
SWS: 6.0

Zugeordnete Prüfungen

4MAB31800V Tribologie und Bauteilverhalten
4MAB33100V Verfahrenstechnik der Oberflächenmodifikationen
4MAB33300V Physikalische Chemie funktionaler Dünnschichten
4MAB33400V Materialwissenschaft dünner Schichten und Schichtsysteme

Modulelement-Titel	**Tribologie und Bauteilverhalten**
Veranstalt.-Nr.	4MAB31800V
Zugeordnet zu Modul	Oberflächentechnik
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Xin Jiang
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Xin Jiang
Lehrend	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Xin Jiang, Dr. rer. nat. Thorsten Staedler
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	1. oder 3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30
Selbststudium	60
Workload	90
Prüfungsformen	Mündliche Prüfung

Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden beherrschen die Grundlagen von Reibung und Verschleiß. Sie sind in der Lage die Komponenten eines Tribosystems und Beanspruchungskollektivs zu benennen. Den Studierenden sind Strategien zur Reibungs- und Verschleißminderung bekannt und sie wissen um die entsprechenden makro- wie auch mikroskopischen Meßverfahren zur Evaluierung der verschiedenen tribologisch relevanten Größen. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit komplexe Tribosysteme wie auch deren Optimierungspotential in ingenieurgemäßer Art zu beschreiben bzw. in allgemein verständlicher Form zu formulieren. Sie lernen gegebene Aufgaben in begrenzter Zeit zu lösen. *Fachliche Kompetenzen: 95 % Soziale Kompetenzen: 5 %*
Inhalte	• Grundlagen der Tribologie wie auch Nanotribologie • Tribosystem, Beanspruchungskollektiv • Makroskopische wie auch nanoskopische tribologische Testverfahren
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene mündliche Prüfung
Literatur	• H. Czichos, Reibung und Verschleiß von Werkstoffen, Bauteilen und Konstruktionen, expert verlag, 1982 • B. Bhushan, Handbook of Micro/Nanotribology, CRC Press, 1999 • Skript in elektronischer Form verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Verfahrenstechnik der Oberflächenmodifikationen**
Veranstalt.-Nr.	4MAB33100V
Zugeordnet zu Modul	Oberflächentechnik
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Xin Jiang
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Xin Jiang
Lehrend	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Xin Jiang
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	2. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Mündliche Prüfung

Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden sollen einen Überblick über aktuelle Verfahren zur Oberflächenmodifikation/Beschichtung erhalten. Sie sind dadurch in der Lage, entsprechende Verfahren für gegebene Problemstellungen vorschlagen zu können und wissen um deren Vor- und Nachteile bezüglich alternativer Verfahren. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit Verfahren der Oberflächenmodifikation in ingenieurgemäßer Art zu beschreiben sowie diese auch in allgemein verständlicher Form zu formulieren. Sie lernen gegebene Aufgaben in begrenzter Zeit zu lösen. *Fachliche Kompetenzen: 95 % Soziale Kompetenzen: 5 %*
Inhalte	• Auftragende Verfahren (Plattieren, Auftragsschweißen, Schmelztauchverfahren, thermische Spritzverfahren, chemische und elektrochemische Verfahren, Bedampfungsverfahren - PVD, chemische Abscheidung aus der Gasphase, Plasmapolymerisation) • Modizierende Verfahren (Mechanische Oberflächenverfestigung, Randschichthärten, Laserlegieren, thermochemische Diffusionsverfahren, Ionenimplantieren • Auswahl von Werkstoffen und Behandlungsverfahren für spezielle Problembereiche
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene mündliche Prüfung
Literatur	• M. Ohring, The materials science of thin films, Academic Press, 1992 • H. K. Pulker, Coatings on Glass, Thin Films Science and Technology, 6, Elsevier, 1984 • K. Reichelt and X. Jiang, Thin Solid Films 191, 91-126, 1990 • Skript in elektronischer Form verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Physikalische Chemie funktionaler Dünnschichten**
Veranstalt.-Nr.	4MAB33300V
Zugeordnet zu Modul	Oberflächentechnik
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Xin Jiang
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Xin Jiang
Lehrend	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Xin Jiang
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	1. oder 3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF

Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Mündliche Prüfung
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Das Hauptziel dieser Veranstaltung ist es, einen Überblick über die physikalisch-chemischen Aspekte der funktionellen Dünnschichten zu geben. Diese Aspekte sind die Schlüsselthemen für die Zukunft bei der Forschung und Entwicklung von neuen Technologien. In dieser Vorlesung werden den Studierenden die wissenschaftlichen Erkenntnisse über Wachstumsmechanismen von CVD-Dünnschichten, Oberflächeneigenschaften und Funktionalisierung sowie Anwendungen der funktionellen Dünnschichten vermittelt. Sie werden einige fortschrittliche Charakterisierungsmethoden zur Oberflächenanalyse von funktionellen Dünnschichten kennenlernen. Verschiedene chemische Ansätze werden vorgestellt, um Dünnschichten zu funktionalisieren. Anwendungsbeispiele, wie der Einsatz in chemischen und biochemischen Sensoren, Kondensatoren und Batterien, werden erläutert. Am Ende dieser Veranstaltung werden sie einige Kenntnisse in der revolutionären Entwicklung neuer Geräte für industrielle Anwendungen erlangen. Die Studierenden sollen einen logischen und sinnvollen technischen Plan erstellen, um ein Konzept für Dünnschicht-basierte Lösungen zu entwickeln. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden sollen Fähigkeiten in Gruppen erarbeiten und ihr Wissen an Personen aus anderen Fachgebieten übermitteln. *Fachliche Kompetenzen: 95 % Soziale Kompetenzen: 5 %*
Inhalte	Wachstumsmechanismen von dünnen Schichten, Oberflächenanalyseverfahren, Oberflächeneigenschaften, chemische Funktionalisierung
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene mündliche Prüfung
Literatur	• EM. McCash, Surface Chemsitry, Oxford University Press, 2001 • J. C. Vickeman, I. Gilmore, Surface Analysis, Wiley, 2009 • R. Ramirez-Bon, F. J. Espinsoza-Beltran, Depostion, characterization, and applications of semiconductor films, Research Signpost, 2009 • Skript in elektronischer Form verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Materialwissenschaft dünner Schichten und Schichtsysteme**
Veranstalt.-Nr.	4MAB33400V
Zugeordnet zu Modul	Oberflächentechnik
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Xin Jiang
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Xin Jiang
Lehrend	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Xin Jiang
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	2. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Mündliche Prüfung
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Dünnschichtwissenschaft und -technologie spielt eine wichtige Rolle in der Hightech-Industrie. Es gibt zahlreiche Anwendungen mit dünnen Schichten in Bereichen wie Kommunikationstechnik, Optoelektronik, Mikroelektronik, Energieerzeugung und -umwandlung, etc. Das Ziel dieser Vorlesung ist die Einführung und Erläuterung der physikalischen Schlüsselbegriffe in Dünnschichtabscheidung, -wachstum und -charakterisierung. Den Studierenden werden ein Überblick über die Vakuumtechnik (grundlegende Einführung), die Physik des Kristallwachstums (Keimbildung, Epitaxie und Wachstumsmodelle) und die Eigenschaften (mechanische, elektrische, magnetische und optische Eigenschaften) von dünnen Schichten vermittelt. Im Weiteren wird die Beziehung zwischen dem Schichtwachstumsprozess und der Eigenschaften skizziert, wobei Anwendungsbeispiele gezeigt werden. *Soziale Kompetenzen*: Mit dem gelernten Wissen erwerben die Studierenden die Fähigkeit, ein komplexes Schichtwachstum kontrollierbar zu ermöglichen. *Fachliche Kompetenzen: 95 % Soziale Kompetenzen: 5 %*
Inhalte	Vakuumtechnik, Beschichtungsprozess, Filmwachstum, Physikalische Eigenschaften von Dünnschichten, und Anwendungsbeispiele.
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene mündliche Prüfung
Literatur	• Ohring, Materials Science of Thin Films, Academic Press, 2002 • D. L. Smith, Thin film deposition (McGraw-Hill Handbooks), 1970 • Skript in elektronischer Form verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: Tafelanschrieb/Projektor/Beamer

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modul 4MAB58000V – Umformtechnik

Zugeordnet zu Modul 4MAB04100V und 4MAB04400V im Modul 4MAB04000V – Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung

Studiensemester: 1. bis 3. Semester
Elementturnus: jedes Semester

Fach: [743] Wirtschaftsingenieurwesen
ECTS-Punkte: 9.0
SWS: 6.0

Zugeordnete Prüfungen

4MAB58100V Simulation und Berechnung in der Umformtechnik
4MAB53700V Profilumformung
4MAB52300V Angewandte Umformverfahren in der Automobilindustrie
4MAB58150V Prozessauslegung und Berechnung in der Umformtechnik
4MAB58200V Ausgewählte Beispiele der Fertigungsplanung von Umformteilen

Modulelement-Titel	**Simulation und Berechnung in der Umformtechnik**
Veranstalt.-Nr.	4MAB58100V
Zugeordnet zu Modul	Umformtechnik
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bernd Engel
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bernd Engel
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bernd Engel
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	1. oder 3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt und den Veranstaltungsteilnehmern mitgeteilt.

Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden werden in die Lage versetzt, eigenständig, auf den Grundlagen der Plastomechanik Umformaufgaben zu modellieren und zu berechnen. Insbesondere die erforderlichen Umformkräfte, die Abschätzung der Machbarkeit bei gegebenem Verfahren und Werkstoff können überschlägig bestimmt werden. Aus der Kenntnis der Umformmechanismen können Verfahrenserweiterungen vorgenommen werden- Die Studierenden haben Kenntnis über die wichtigsten Berechnungsverfahren in der Umformtechnik und deren Methodik zum Einsatz einer Machbarkeit und einer gesamten Analyse. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden lernen den Sprachgebrauch in der Fertigungstechnik und die sozialen Verflechtungen von Fertigung-Ausbildung und Kommunikation *Fachliche Kompetenzen: 95 % Soziale Kompetenzen: 5 %*
Inhalte	• Aufbau metallischer Werkstoffe • Beschreibung von Werkstoffen und Werkstoffverhalten • Grundgleichungen der Plastomechanik • Lösungsverfahren zu den Aufgabenstellungen der Umformtechnik • Tribologie in der Umformtechnik • Umformwerkzeuge
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene Fachprüfung
Literatur	• A. Herbert Fritz, Günter Schulze Fertigungstechnik 7. Auflage Springer Verlag • Spur, Stöferle, Handbuch der Fertigungstechnik Band 1-3, Carl Hanser Verlag • Lange, Band 1 bis 3, Carl Hanser Verlag • Skript in Papierform und elektronischer Form verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer • Computerdemonstrationen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Profilumformung**
Veranstalt.-Nr.	4MAB53700V
Zugeordnet zu Modul	Umformtechnik
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bernd Engel
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bernd Engel
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bernd Engel
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	1. oder 3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF

Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt und den Veranstaltungsteilnehmern mitgeteilt.
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Den Studierenden wird ein Überblick über die gängigsten Verfahren zur Halbzeugherstellung gegeben. Dabei erstreckt sich das Profilspektrum über viele metallische Werkstoffe bis zu endlos faserverstärkten Kunststoffen. Ziel ist es, aus den Profilherstellungsverfahren eigenständig auf die unterschiedlichen Eigenschaften und Einsatzgebiete der Halbzeuge schließen zu können. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden lernen den Sprachgebrauch in der Fertigungstechnik und die sozialen Verflechtungen von Fertigung-Ausbildung und Kommunikation *Fachliche Kompetenzen: 95 % Soziale Kompetenzen: 5 %*
Inhalte	• Nahtlose Rohrherstellung Stahl • Rohrherstellung aus Blech • Alu- und Buntzmetallprofile, Herstellverfahren Strangpressen • Profilherstellung Faserverstärkter Kunststoff – Gleitziehbiegen • Endenbearbeitung von Profilen, Verfahren und Maschinen
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene Fachprüfung
Literatur	• A. Herbert Fritz, Günter Schulze Fertigungstechnik 7. Auflage Springer Verlag • Spur, Stöferle, Handbuch der Fertigungstechnik Band 1-3, Carl Hanser Verlag • Lange, Band 1 bis 3, Carl Hanser Verlag • Skript in Papierform und elektronischer Form verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer • Computerdemonstrationen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Angewandte Umformverfahren in der Automobilindustrie**
Veranstalt.-Nr.	4MAB52300V
Zugeordnet zu Modul	Umformtechnik
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bernd Engel
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bernd Engel
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bernd Engel
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	1. oder 3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt und den Veranstaltungsteilnehmern mitgeteilt.
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden kennen die wichtigsten und modernsten Umformverfahren der Automobilindustrie. Sie haben Kenntnis über das Einsatzgebiet, kennen die Vor -und Nachteile der Verfahren und können die erworbenen Kenntnisse der Berechnungsverfahren methodisch korrekt einsetzen. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden lernen den Sprachgebrauch in der Fertigungstechnik und die sozialen Verflechtungen von Fertigung-Ausbildung und Kommunikation *Fachliche Kompetenzen: 95 % Soziale Kompetenzen: 5 %*
Inhalte	• Tiefziehen • Warmumformung-Presshärten • Biegen • Innenhochdruck-Umformen
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Prüfung 4MAB58100V
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene Fachprüfung
Literatur	• A. Herbert Fritz, Günter Schulze Fertigungstechnik 7. Auflage Springer Verlag • Spur, Stöferle, Handbuch der Fertigungstechnik Band 1, Carl Hanser Verlag • Skript in Papierform und elektronischer Form verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer • Computerdemonstrationen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Prozessauslegung und Berechnung in der Umformtechnik**
Veranstalt.-Nr.	4MAB58150V
Zugeordnet zu Modul	Umformtechnik
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bernd Engel
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bernd Engel
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bernd Engel
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	1. oder 3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Schriftliche Prüfung
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden lernen den Umgang mit den in Modulelement758100 frontal vermittelten Grundlagen der Berechnung in der Umformtechnik. Ziel ist die eigenständige Lösung von umformtechnischen Aufgabenstellungen. Im zweiten Teil wird der Umgang mit einem Umformsimulationsprogramm unterrichtet. Ziel ist es den Studenten zu zeigen, wie die Grundlagen der Umformtechnik in der Rechenanwendung gehandhabt werden. Weiterhin soll der erste Kontakt zu modernen Berechnungstools in der Umformtechnik gelernt werden *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden lernen den Sprachgebrauch in der Fertigungstechnik und die sozialen Verflechtungen von Fertigung-Ausbildung und Kommunikation *Fachliche Kompetenzen: 95 % Soziale Kompetenzen: 5 %*
Inhalte	• Aufgabenübungen zu umformtechnischen Problemstellungen • Allgemeine plastizitätstheoretische Anwendung • Erlernen des Umganges mit dem FE-Paket PamStamp
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene schriftliche Prüfung
Literatur	• A. Herbert Fritz, Günter Schulze Fertigungstechnik 7. Auflage Springer Verlag • Spur, Stöferle, Handbuch der Fertigungstechnik Band 1-3, Carl Hanser Verlag • Lange, Band 1 bis 3, Carl Hanser Verlag • Skript in Papierform und elektronischer Form verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer • Computerdemonstrationen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Ausgewählte Bespiele der Fertigungsplanung von Umformteilen**
Veranstalt.-Nr.	4MAB58200V
Zugeordnet zu Modul	Umformtechnik
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bernd Engel
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bernd Engel
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bernd Engel
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	2. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	6 Stunden
Selbststudium	84 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt und den Veranstaltungsteilnehmern mitgeteilt.
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden sind in der Lage die Methodiken der Umformtechnik auf reale Bauteile anzuwenden und damit die Stückkosten abzuschätzen sowie einen gesamten Fertigungsplan mit der Dimensionierung von Maschinen und Anlagen zu erstellen. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden lernen in Gruppenarbeit die wesentlichen Methoden zur Arbeitsteilung und sind in der Lage als Team die Aufgaben selbständig zu definieren und unter Zeitvorgabe zu lösen. *Fachliche Kompetenzen: 80 % Soziale Kompetenzen: 20 %*
Inhalte	• Zusammenfassung der Berechnungsverfahren in der Umformtechnik, Anlagen der Maschinen • Methodik zur Lösung umformtechnischer Aufgabenstellung • Vorstellung der Umformaufgabe
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Prüfung 4MAB58100V, Maschinenbau-BSc-Modul P18
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene Fachprüfung
Literatur	• A. Herbert Fritz, Günter Schulze Fertigungstechnik 7. Auflage Springer Verlag • Spur, Stöferle, Handbuch der Fertigungstechnik Band 1-3, Carl Hanser Verlag • Lange, Band 1 bis 3, Carl Hanser Verlag • Skript in Papierform und elektronischer From verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer • Computerdemonstrationen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modul 4MAB51000V – Agile Produktionssysteme

Zugeordnet zu Modul 4MAB04100V und 4MAB04400V im Modul 4MAB04000V – Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung

Studiensemester: 1. bis 3. Semester
Elementturnus: jedes Semester

Fach: [743] Wirtschaftsingenieurwesen
ECTS-Punkte: 9.0
SWS: 6.0

Zugeordnete Prüfungen

4MAB51100V Agile Produktionssysteme
4MAB51200V Digitale Fabrik
4MAB51300V Seminar zu Agile Produktionssysteme
4MAB53600V Fertigungsoptimierte Fügetechnik

Modulelement-Titel	**Agile Produktionssysteme**
Veranstalt.-Nr.	4MAB51100V
Zugeordnet zu Modul	Agile Produktionssysteme
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Manns
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Manns
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Manns
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	1. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	V; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt und den Veranstaltungsteilnehmern mitgeteilt.
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden erhalten einen Überblick über die Gestaltungsmöglichkeiten von Produktionssystemen. Sie werden methodisch in die Lage versetzt, Gestaltungsalternativen sowohl technisch als auch wirtschaftlich analysieren und bewerten zu können. Sie lernen am Fallbeispiel Montage unterschiedliche Formen der manuellen, teilautomatisierten und automatisierten Produktionsgestaltung sowie deren Vor- und Nachteile kennen. Weiterhin erhalten die Studierenden eine technologische

	Einführung in die Themen Industrierobotik, Steuerungstechnik, Materialbereitstellung und Wandlungsfähigkeit. Zudem wird ein Einblick in die organisatorische Gestaltung der Produktionsplanung vermittelt. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden können sich in die verschiedenen Rollen und Akteure im unternehmensübergreifenden Gestaltungsprozess von Montagesystemen hineinversetzen. Sie erwerben dabei die Fähigkeit, komplexe Sachverhalte in ingenieurmäßiger Art so zu strukturieren, dass sie arbeitsteilig bearbeitbar werden. Sie verstehen neben den technischen auch die wirtschaftlichen und sozialen Hintergründe von Automatisierungsentscheidungen und die Bedeutung der Globalisierung für die technische Entwicklung der Produktionsautomatisierung. *Fachliche Kompetenzen: 90 % Soziale Kompetenzen: 10 %*
Inhalte	• Einführung in die Gestaltung von Montagesystemen • Bewertungsverfahren für die Montagegestaltung • Montageorganisation • Montageformen • Automatisierungstechnologien • Planung von Montagesystemen
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene Fachprüfung
Literatur	• B. Lotter, H.-P. Wiendahl: Montage in der industriellen Produktion, Springer, 2006 • E. Westkämper: Einführung in die Organisation der Produktion, Springer, 2006 • G. Boothroyd: Assembly Automation and Product Design, Taylor & Francis, 2005. • Skript
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Beamer • Videos

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Digitale Fabrik**
Veranstalt.-Nr.	4MAB51200V
Zugeordnet zu Modul	Agile Produktionssysteme
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Manns
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Manns
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Manns
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	2. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester

Modulelementtyp	V; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt und den Veranstaltungsteilnehmern mitgeteilt.
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden erhalten einen Überblick über die digitale Fabrik, d. h. über rechnergestützte Methoden und Anwendungsgebiete in der Produktion, der Produktionsplanung und der Produktionsabsicherung. Sie können Themen aus den Bereichen Industrie 4.0, digitale Fabrik und CIM abgrenzen und kennen Gemeinsamkeiten und Unterschiede digitaler Werkzeuge. Des Weiteren lernen die Studierenden theoretische und praktische Bedeutung digitaler Methoden am Beispiel der Automobilproduktion kennen. Sie sind in der Lage, die Funktionen, die praktische Anwendung und das Zusammenspiel der Methoden zu erklären und am Fallbeispiel nachzuvollziehen. Die Studierenden erwerben überdies Kenntnisse zu innovativen Methoden der virtuellen Inbetriebnahme. Demonstrationen moderner Planungssysteme geben einen Einblick in neueste Verfahren und der Anwendung in Forschung und Industrie. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden lernen die Situation und Argumentationsweise von Akteuren in den verschiedenen Planungs- und Produktionsbereichen kennen, indem Sie Probleme aus den unterschiedlichen Perspektiven bearbeiten. Sie erhalten einen Einblick in den Prozess der Unternehmensreorganisation, der mit der Einführung einer digitalen Fabrik einhergeht. Weiterhin entwickeln die Studierenden ein Gespür für die beruflichen und ethischen Folgen neuer Technologien im Rahmen von Industrie 4.0. *Fachliche Kompetenzen: 80 % Soziale Kompetenzen: 20 %*
Inhalte	• Produktionslebenszyklus in der Automobilindustrie • Digitale Fabrik: Motivation, Nutzen, Historische Entwicklung • Modelle, Methoden und Werkzeuge • Methoden im Detail • Systemintegration und Datenaustausch • Einführungsprozess / Organisatorische Maßnahmen
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene Fachprüfung
Literatur	• U. Bracht, D. Geckler, S. Wenzel: Digitale Fabrik, Springer 2011. • E. Westkämper, D. Spath, C. Constantinescu, J. Lentes: Digitale Produktion, Springer 2013. • T. Bauernhansl, M. ten Hompel, B. Vogel-Heuser: Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik, Springer 2014 • Skript
Sonstige Informationen	Medienformen:

	• Tafelanschrieb • Beamer • Videos • Videokonferenz

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Seminar zu Agile Produktionssysteme**
Veranstalt.-Nr.	4MAB51300V
Zugeordnet zu Modul	Agile Produktionssysteme
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Manns
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Manns
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Manns
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	S; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Mündliche Prüfung
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden besitzen zu speziellen Themen den neusten Erkenntnisstand in Bezug auf Industrieanwendungen sowie Einblicke in den Stand der Forschung. Des Weiteren können Sie Konzepte und Lösungen zu komplexen Themen der Automatisierungstechnik selbständig aufarbeiten, bewerten und weiterführende Fragestellungen entwickeln. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit komplexe Sachverhalte selbständig zu recherchieren und auszuarbeiten. Insbesondere sind Sie fähig benötigte Informationen zu recherchieren, zu identifizieren und zu bewerten. Dabei arbeiten Sie selbständig unter wissenschaftlicher Anleitung und müssen Ergebnisse in einer vorgegebenen Zeitspanne erstellen. Diese erarbeiten Ergebnisse müssen präsentiert und in einer Gruppendiskussion verteidigt werden. *Fachliche Kompetenzen: 70 % Soziale Kompetenzen: 30 %*
Inhalte	Spezielle Themen der Automatisierungstechnik und Sensorik für den industriellen Einsatz: CAM/CNC-Kette, Fertigungsleittechnik, digitale Fertigungsplanung, Automatisierung für Schwellenländer, Anwendung der Sensortechnik. 1. Einführungsphase mit Fachlichem Input sowie Vorträgen zu Recherchetechniken, wissenschaftlichem Arbeiten und Visualisierung von Sachverhalten 2. Arbeitsphase zur Erstellung der Präsentation und Ausarbeitung des jeweiligen Themas 3. Präsentationsphase

Formale Voraussetzung für die Teilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene mündliche Prüfung
Literatur	• Spezifische Literaturhinweise
Sonstige Informationen	Medienformen: • Labormuster • Beamer • Computerdemonstrationen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Fertigungsoptimierte Fügetechnik**
Veranstalt.-Nr.	4MAB53600V
Zugeordnet zu Modul	Agile Produktionssysteme
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Manns
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Manns
Lehrend	Dr.-Ing. Ralf Polzin
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	32 Stunden
Selbststudium	58 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Schriftliche Prüfung
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Fügetechnik gehört zu den wesentlichen Fertigungsschritten der Montage. Dazu werden abhängig von Werkstoff, Funktion des Bauteils, Konstruktion und Stückzahl verschiedene Fügeverfahren angewandt. Anhand von Beispielen aus verschiedensten Bereichen der Verkehrstechnik, des Stahlbaus, des Anlagen- und Maschinenbaus sowie der Investitionsgüterbranche wird erläutert, warum sowohl aus technischen als auch wirtschaftlichen Kriterien bestimmt Fügeverfahren zur Anwendung kommen. Ziel der Vorlesung ist es, verschiedene Fügeverfahren und ihre Anwendung kennen zu lernen, deren konstruktiven und technologischen Randbedingungen und Anwendungsgrenzen darzulegen sowie die wirtschaftlichen Kriterien bei der Auswahl von Fügeverfahren kennen zu lernen und zu berücksichtigen. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, die Eignung der unterschiedlichen Fügeverfahren technologisch und wirtschaftlich einschätzen zu können. Dadurch sollen die

	Studierenden befähigt werden, selbständig für spezifische Anwendungsfälle die Auswahl eines geeigneten Fügeverfahrens vornehmen und Strategien zur Produkt- und Produktionsverbesserung entwickeln zu können. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, fügetechnische Fragestellungen zu durchdringen und zu beschreiben. Sie lernen praxisbezogene Aufgaben systematisch zu lösen. Darüber hinaus wird den Studierenden ein Bewusstsein für die produktspezifischen Randbedingungen und der ökonomischen und ökologischen Konsequenzen aus der Wahl des Fügeverfahrens vermittelt. *Fachliche Kompetenzen: 85 % Soziale Kompetenzen: 15 %*
Inhalte	• Anwendungsspezifische Randbedingungen • konstruktive Randbedingungen, • Einfluss der Werkstoffe und deren Vorverarbeitung • Anwendungsgrenzen von Fügeverfahren • Prüfverfahren und Maßnahmen zur Qualitätssicherung • Wirtschaftliche Kriterien zur Auswahl von Fügeverfahren • Praktischer Teil /Exkursion
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene schriftliche Prüfung
Literatur	• Quelle: B. Lotter, H.-P. Wiendahl, Montage in der industriellen Produktion, 2. Auflage, 2012, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg • Klaus-Jürgen Matthes, Frank Riedel (Hrsg.): Fügetechnik. Überblick - Löten - Kleben - Fügen durch Umformen. Fachbuchverlag, Leipzig 2003, ISBN 978-3-446-22133-8 • Günter Spur, Theodor Stöfele: Handbuch der Fertigungstechnik, 6 Bde. in 10 Tl.-Bdn., Bd.5, Fügen, Handhaben und Montieren, Fachbuchverlag, Leipzig 1986 • Quelle: K. Drechsler, St. Kirmes, Ressourceneffizienz der Fügetechnik; VDI ZRE Publikationen, Kurzanalyse Nr. 16, VDI Zentrum Ressourceneffizienz GmbH, Berlin • Skript in elektronischer Form
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Beamer • Computerdemonstrationen • Praktische Übungen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modul 4MAB53000V – Trenntechnik

Zugeordnet zu Modul 4MAB04100V und 4MAB04400V im Modul 4MAB04000V – Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung

Studiensemester: 1. bis 3. Semester
Elementturnus: jedes Semester

Fach: [743] Wirtschaftsingenieurwesen
ECTS-Punkte: 9.0
SWS: 6.0

Zugeordnete Prüfungen

4MAB53400V Spanungstechnik
4MAB53500V Abtragtechnik
4MAB53800V Fügeverfahren im Automobilbau und deren konstruktiven Randbedingungen

Modulelement-Titel	**Spanungstechnik**
Veranstalt.-Nr.	4MAB53400V
Zugeordnet zu Modul	Trenntechnik
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bernd Engel
Modulelementverantwortlich	Dr.-Ing. Klaus Jürgen Hipp
Lehrend	Dr.-Ing. Klaus Jürgen Hipp
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	2. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt und den Veranstaltungsteilnehmern mitgeteilt.

Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen:* Die Studierenden verstehen den Prozeß der Spanbildung. Sie erkennen die Wechselbeziehungen zwischen Werkzeuggeometrie, Verfahrenskinematik, Werkstoff und Prozeßkräften. Sie sind in der Lage, spanende Verfahren mit geometrisch bestimmter und unbestimmter Schneide technologisch begründet einzusetzen. Für typische Verfahren sind ihnen Werkzeuge und die Verfahrensdurchführung bekannt. *Soziale Kompetenzen:* Die Studierenden gewinnen eine reale Vorstellung über die wichtigsten Trennverfahren der Praxis und sind somit in der Lage, in allen Entscheidungsebenen fachspezifisch tätig zu werden. *Fachliche Kompetenzen: 95 % Soziale Kompetenzen: 5 %*
Inhalte	Grundlagen der Spanungstechnik, Wirkstelle Spanen mit geometrisch bestimmter Schneide, ideale Schneide im Orthogonalschnitt, Geometrie und Bewegungsgrößen Winkel am Keil im Werkzeugbezugssystem, Schneidstoffe, Kräfte auf Werkstück und Werkzeug Standzeit, Verschleiß, Optimierung, Kühlschmierung Spanen mit geometrisch unbestimmter Schneide, Feinbearbeitung Werkzeugaufbau und Technologie ausgewählter Spanungsverfahren, wie Drehen, Fräsen, HSC, Bohren, Räumen, Schleifen, Gleitschleifen, Honen und Läppen
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Grundkenntnisse Physik und Technische Darstellung
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene Fachprüfung
Literatur	• Klocke, Fritz: Fertigungsverfahren Bd. 1 (Drehen, Fräsen, Bohren), Springer Verlag • Klocke, König: Fertigungsverfahren Bd. 2 (Schleifen, Honen, Läppen), Springer Verlag • Vorlesungsbegleitendes Material ist als Download verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Beamer

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Abtragtechnik**
Veranstalt.-Nr.	4MAB53500V
Zugeordnet zu Modul	Trenntechnik
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bernd Engel
Modulelementverantwortlich	Dr.-Ing. Klaus Jürgen Hipp
Lehrend	Dr.-Ing. Klaus Jürgen Hipp
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	2. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF

Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt und den Veranstaltungsteilnehmern mitgeteilt.
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen:* Die Studierenden verstehen grundlegende Wirkprinzipien und physikalisch-chemische Vorgänge bei der thermischen und nichtthermischen Materialabtragung. Darauf aufbauend sind sie in der Lage, die komplexen Vorgänge im Wirkstellenbereich zu verstehen und Möglichkeiten bzw. Grenzen einzelner Abtragverfahren zu überblicken. *Soziale Kompetenzen:* Die Studierenden können nichtmechanische Fertigungsverfahren als Alternative zu konventioneller Technik heranziehen und in der Praxis eine entsprechend fertigungsgerechte Konstruktion sichern. *Fachliche Kompetenzen: 95 % Soziale Kompetenzen: 5 %*
Inhalte	Überblick über die Abtragverfahren, Funktionsprinzipien und technischer Einsatz ausgewählter Verfahren, wie Lasermaterialbearbeitung im Maschinenbau, Laserprinzip, Baugruppen, Bearbeitungsverfahren, insbes. Schneiden, Schweißen, Bohren, Oberflächenbehandlung, Gravieren, Anwendungsgebiete Funkenerosion, Draht- und Senkerodieren Elektronenstrahlbearbeitung chemische und elektrochemische Bearbeitung, Wasserstrahlbearbeitung Ultraschallbearbeitung
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Grundkenntnisse Physik
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene Fachprüfung
Literatur	• Klocke, Fritz: Fertigungsverfahren Bd. 3 (Abtragen, Generieren und Lasermaterialbearbeitung), Springer Verlag • Vorlesungsbegleitendes Material ist als Download verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Beamer

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Fügeverfahren im Automobilbau und deren konstruktive Randbedingungen**
Veranstalt.-Nr.	4MAB53800V
Zugeordnet zu Modul	Trenntechnik
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bernd Engel
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bernd Engel
Lehrend	Dr.-Ing. Ralf Polzin
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	2. + 3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester und Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	32 Stunden
Selbststudium	58 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Schriftliche Prüfung
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die einzelnen Komponenten von Fahrzeugen müssen i.d.R. großtechnisch sicher miteinander verbunden werden. Dazu werden abhängig von Werkstoff, Funktion des Bauteils und Zugänglichkeit, verschiedene Fügeverfahren angewandt. Ziel der Vorlesung ist es, die verschiedenen Fügeverfahren im Automobilbau aufzuzeigen, deren physikalischen Grundlagen zu vermitteln und die für die ingenieurmäßige Praxis wichtigen technischen Randbedingungen und Anwendungsgrenzen darzulegen. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, die Eignung der unterschiedlichen Fügeverfahren bezüglich Ihrer Anwendbarkeit bei fügetechnischen Aufgabenstellungen einschätzen zu können. Bedeutsam ist in diesem Zusammenhang die Berücksichtigung und richtige Einschätzung der konstruktiven Auslegung. Die Studierenden sollen befähigt werden, selbständig für spezifische Anwendungsfälle die Auswahl eines geeigneten Fügeverfahrens vornehmen und Strategien zur Produkt- und Produktionsverbesserung entwickeln zu können. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, fügetechnische Fragestellungen im Fahrzeugbau in ingenieurgemäßer Art zu durchdringen und zu beschreiben. Sie lernen praxisbezogene Aufgaben systematisch zu lösen. Darüber hinaus wird den Studierenden ein Bewusstsein für die produktspezifischen Randbedingungen und der ökonomischen und ökologischen Konsequenzen aus der Wahl des Fügeverfahrens vermittelt. *Fachliche Kompetenzen: 85 % Soziale Kompetenzen: 15 %*
Inhalte	• Anforderungsprofile an die Fügeverfahren • Grundlagen der Fügeverfahren • Technologische und konstruktive Randbedingungen, Anwendungsgrenzen • Einfluss der Werkstoffe und deren Vorverarbeitung • Anwendungsgebiete von Fügeverfahren • Prüfverfahren und Maßnahmen zur Qualitätssicherung • Praktischer Teil/Exkursion

Formale Voraussetzung für die Teilnahme	
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene schriftliche Prüfung
Literatur	• Klaus-Jürgen Matthes, Frank Riedel (Hrsg.): Schweißtechnik – Schweißen von metallischen Konstruktionswerkstoffen; 4. aktualisierte Auflage, Fachbuchverlag Leipzig 2008/2009, ISBN 978-3-446-41422-8 • Klaus-Jürgen Matthes, Frank Riedel (Hrsg.): Fügetechnik. Überblick - Löten - Kleben - Fügen durch Umformen. Fachbuchverlag, Leipzig 2003, ISBN 978-3-446-22133-8 • Günter Spur, Theodor Stöfele: Handbuch der Fertigungstechnik, 6 Bde. in 10 Tl.-Bdn., Bd.5, Fügen, Handhaben und Montieren, Fachbuchverlag, Leipzig 1986 • Hans-Hermann Braess, Ulrich Seiffert, Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, 6.Auflage Vieweg+Teubner Verlag. 2011 • Skript in elektronischer Form verfügbar
Sonstige Informationen	Beamer, Tafelanschrieb, Computerdemonstrationen, prakt. Übungen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modul 4MAB57000V – Angewandte Arbeitswissenschaft und Arbeitsschutz

Zugeordnet zu Modul 4MAB04100V und 4MAB04400V im Modul 4MAB04000V – Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung

Studiensemester: 1. bis 3. Semester
Elementturnus: jedes Semester

Fach: [743] Wirtschaftsingenieurwesen
ECTS-Punkte: 9.0
SWS: 6.0

Zugeordnete Prüfungen

4MAB57200V Angewandte Arbeitswissenschaft und Arbeitsschutz
4MAB57500V Umweltergonomie
4MAB50120V Produktergonomie
4MAB57800V Produktsicherheit
4MAB57300V Arbeitswissenschaftliches Labor und messtechnische Übungen
4MAB57600V Technischer Schallschutz
4MAB57700V Physiologische Wirkungen von Schall

Modulelement-Titel	**Angewandte Arbeitswissenschaft und Arbeitsschutz**
Veranstalt.-Nr.	4MAB57200V
Zugeordnet zu Modul	Angewandte Arbeitswissenschaft und Arbeitsschutz
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Karsten Kluth
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Karsten Kluth
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Karsten Kluth
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	1. oder 3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Hausarbeit

Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die intensive Auseinandersetzung mit Forschungsprojekten zur wirtschaftlichen und menschengerechten betrieblichen Arbeitsgestaltung (Produktions-Ergonomie) und der nutzerfreundlichen Gestaltung von Produkten (Produkt-Ergonomie) lässt eine über theoretisches Grundlagenwissen hinausgehende vertiefte Handlungskompetenz entstehen. Die Studierenden sind befähigt zu einer ganzheitlichen Gestaltung von Arbeitsplatz mit Arbeitsmitteln, Arbeitsabläufen mit Arbeitsinhalten und der physikalisch-chemischen Arbeitsumgebung. *Soziale Kompetenzen*: Unter dem Motto „Aus der Praxis für die Praxis" haben den Studierenden Methoden, Verfahren und Beispiele aus Labor- und Feldforschungsprojekten analysiert, Lösungsstrategien entwickelt und das Wissen in Übungen vertieft, mit dem Ziel: • Kenntnisse über den Stellenwert und die Sensibilität der jeweiligen Verfahren und Methoden zu vermitteln, so dass sie befähigt werden, ein realitätsnahes Abbild des Istzustandes der Arbeitsbedingungen (und nicht nur eine Momentaufnahme) zu erstellen. • „Gesicherte" arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse kompetent einzusetzen und Normen sowie Standards zur Entwicklung eines innovativen, nachhaltigen Sollzustandes von Arbeitssystemen und Produkten sowie bei deren Evaluierung unter sozialen, wirtschaftlichen und technischen Aspekten zu benutzen. *Fachliche Kompetenzen: 70 % Soziale Kompetenzen: 30 %*
Inhalte	Aktuelle ergonomische Evaluierungsmethoden und -verfahren sowie Beispiele aus Labor- und Feldforschungsprojekten
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Fachprüfung in den Veranstaltungen 4MAB50120V Produktergonomie und/oder 4MAB57500 Umweltergonomie
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene Hausarbeit
Literatur	• Hettinger, Th. und G. Wobbe (Hrsg.): Kompendium der Arbeitswissenschaft. Kiehl-Verlag, Ludwigshafen/Rhein, 1993 • Ch. Schlick, R. Bruder, H. Luczak: Arbeitswissenschaft, Springer Verlag, Berlin, 2010 • Skript in elektronischer From verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Projektor/Beamer • Videoanimationen • Computerdemonstrationen • Demonstrationsmodelle

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Umweltergonomie**
Veranstalt.-Nr.	4MAB57500V
Zugeordnet zu Modul	Angewandte Arbeitswissenschaft und Arbeitsschutz
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Karsten Kluth
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Karsten Kluth
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Karsten Kluth
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	1. oder 3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt und den Veranstaltungsteilnehmern mitgeteilt
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden beherrschen die Grundlagen zur Analyse, Beurteilung und Gestaltung der physikalischen Arbeitsumgebungsparameter „Licht und Farbe", „Klima und Arbeit" und „Mechanische Schwingungen" und erfahren eine Vertiefung der Handlungskompetenz im Zuge der Entwicklung von technischen Schutzmaßnahmen und der Planung von Maschinen und Anlagen. Sie werden befähigt, sich in wichtigen Maßsystemen der Beleuchtungstechnik, der Klimagrundgrößen und der Schwingungstechnik zurechtzufinden, und in die Lage versetzt, in Betrieben vorkommende Belastungen durch die genannten Arbeitsumgebungsparameter nicht nur zu messen bzw. lediglich formale Vorgehensweisen im Zuge der Anwendung von Normen und Richtlinien anzuwenden. Sie können vielmehr mittels eines umfassenden, fundierten und konsistenten Fachwissens die Ergebnisse richtig einschätzen sowie arbeitswissenschaftlich-ergonomisch beurteilen. *Soziale Kompetenzen*: In einem ganzheitlichen und nicht nur sektoralen Bemühungen um menschengerechte Arbeitsbedingungen können die Studierenden effektive und praktikable Schutzmaßnahmen initiieren, auswählen oder von ihnen selbst entwickelt werden. *Fachliche Kompetenzen: 85 % Soziale Kompetenzen: 15 %*
Inhalte	• Licht und Farbe am Arbeitsplatz Physiologische Grundlagen der visuellen Wahrnehmung / Sehen im Raum, Gesichtsfeld/Blickfeld Lichttechnische Größen / Blendung und ihre Bekämpfung/ Licht und Leistung/Beanspruchung / Farben im Betrieb • Klima und Arbeit Klimagrundgrößen und thermophysiologische Grundlagen; Messung und Bewertung der klimatischen Arbeitsumgebungsbedingungen; Arbeitswissenschaftliche Richtwerte und Gestaltungshinweise

	• Mechanische Schwingungen Schwingungsmesstechnik Schwingungsbewertung und Schwingungsbeurteilung; Grundzüge des Schwingungsschutzes
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene Fachprüfung
Literatur	• H. Schmitke: Ergonomie. HanserVerlag, München, 1993 • Hettinger, Th. und G. Wobbe (Hrsg.): Kompendium der Arbeitswissenschaft. Kiehl-Verlag, Ludwigshafen/ Rhein, 1993 • Ch. Schlick, R. Bruder, H. Luczak: Arbeitswissenschaft, Springer Verlag, Berlin, 2010 • Skript in elektronischer Form verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer • Computerdemonstrationen • Videoanimationen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Produktergonomie**
Veranstalt.-Nr.	4MAB50120V
Zugeordnet zu Modul	Fachübergreifende Module
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Karsten Kluth
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Karsten Kluth
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Karsten Kluth
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	2. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Schriftliche Prüfung: 1 Std.
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Der Studierende beherrscht die Grundlagen zur Gestaltungssystematik handbetätigter Arbeitsmittel auf der Grundlage anthropometrischer und physiologischer Voraussetzungen des Hand-Arm-Systems. Er erwirbt systematisches Wissen um die optimierte Auslegung von informationsgebenden Arbeitsmitteln und von visuellen Prüf- und Kontrollarbeitsplätzen. Er erlangt Gestaltungskompetenz im Zuge der ergonomischen Auslegung sämtlicher Schnittstellen in Mensch-Maschine-Systemen und der Human-Computer-Interaction und ist befähigt in der Anwendung von Verfahren zur Objektivierung der Produktsicherheit bzw. höchstmöglichen Nutzerqualität mit Methoden des Usability Engineering.

	Soziale Kompetenzen: Die Studierenden werden befähigt, Produkte nicht nur hinsichtlich ihrer technischen Realisierbarkeit kritisch zu hinterfragen und auch nicht lediglich unter ästhetischen Gesichtspunkten oder unter dem Aspekt eines gefälligen Designs zu beurteilen. Sie lernen vielmehr, von Menschen benutzte Produkte systematisch zu analysieren und vor allem unter dem Aspekt höchstmöglicher Funktionalität im Einklang mit den menschlichen Fähigkeiten zu beurteilen und zu gestalten. Es geht somit auch um das Erwerben von Kompetenz auf dem Gebiet des präventiven Arbeitsschutzes zur Vermeidung von Berufskrankheiten. *Fachliche Kompetenzen: 85 % Soziale Kompetenzen: 15 %*
Inhalte	• Arbeitsmittelgestaltung einst und jetzt - Schnittstellenproblematik in Mensch-Maschine-Systemen • Gestaltungssystematik handbetätigter Arbeitsmittel auf der Grundlage anthropometrischer und physiologischer Voraussetzungen des Hand-Arm-Systems • Fallbeispiele aus der Praxis mit Evaluierungsstudien zur ergonomischen Qualität von Arbeitsmitteln • Ergonomische Gestaltung der Schnittstellen in Mensch-Maschine-Systemen • Reiz/Reiz-, Reaktions/Reaktions- und Reiz/Reaktions-Kompatibilität
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene schriftliche Prüfung: 1 Std.
Literatur	• Elektronisches Skript vorhanden
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer • Videoanimationen • Computerdemonstrationen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Produktsicherheit**
Veranstalt.-Nr.	4MAB75800V
Zugeordnet zu Modul	Angewandte Arbeitswissenschaft und Arbeitsschutz
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Karsten Kluth
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Karsten Kluth
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Karsten Kluth
Fakultät/Department	Fakultät IV/Department Maschinenbau
Studiensemester	1. oder 3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden

Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt und den Veranstaltungsteilnehmern mitgeteilt
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Der/Die Studierende beherrscht die Grundlagen zur sicheren und gesundheitsgerechten Gestaltung von Produkten. Damit ist ein wichtiger Grundstein dafür gelegt, dass künftige Produktentwickler ihren Pflichten, die sich insbesondere aus dem Produktsicherheitsgesetz (ProdSG) und dessen nachfolgenden Verordnungen ergeben, gerecht werden zu können. Er/Sie erwirbt systematisches Wissen sowohl hinsichtlich der formalen Anforderungen, die das Produktsicherheitsgesetz stellt, wie Fragen der Konformitätsprüfung, Konformitätserklärung, Kennzeichnung und Dokumentation als auch hinsichtlich des systematischen, methodischen Vorgehens bei der Gefährdungsidentifizierung und Risikobewertung. Er/Sie erlangt Gestaltungskompetenz in Berufsfeldern, in denen Entscheidungen z.B. zur sicheren Konstruktion oder Bedienung von Geräten getroffen werden müssen, und in denen mangelndes Fachwissen zu gravierenden sicherheitsrelevanten Folgen führen kann. Er/Sie ist damit befähigt in der Anwendung von Verfahren zur Objektivierung der Produktsicherheit bzw. Nutzerqualität mit Methoden des Usability Engineering. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden werden befähigt, Produkte nicht nur hinsichtlich ihrer technischen Realisierbarkeit kritisch zu hinterfragen und auch nicht lediglich unter ästhetischen Gesichtspunkten oder unter dem Aspekt eines gefälligen Designs zu beurteilen. Sie lernen vielmehr, von Menschen benutzte Produkte systematisch auf Risiken in der Anwendung zu analysieren und neben dem Aspekt höchstmöglicher Funktionalität auch Sicherheit und Gesundheitsschutz im Einklang mit den menschlichen Fähigkeiten zu beurteilen und zu gestalten. Es geht somit auch um das Erwerben von Kompetenz auf dem Gebiet des präventiven Arbeitsschutzes zur Vermeidung von Gesundheitsgefahren. *Fachliche Kompetenzen: 85 % Soziale Kompetenzen: 15 %*
Inhalte	Modul 1: Einführung Modul 2: Konstruktion von sicheren Produkten Modul 3: Rechtsvorschriften und Normen Modul 4: Anforderungen an das Inverkehrbringen sicherheitsgerechter Produkte nach Geräte- und Produktsicherheitsgesetz Modul 5: Vorgehen bei der Konstruktion sicherer Produkte – Risikoanalyse und -beurteilung Modul 6: Vorgehen bei der Konstruktion sicherer Produkte – Sicherheitsgerechte Gestaltung Modul 7: Produktergonomie
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene Fachprüfung
Literatur	• Ein umfassendes Literaturverzeichnis ist den Vorlesungsunterlagen beigefügt. • Skript in elektronischer Form verfügbar.

Sonstige Informationen	Projektor/Beamer, Videoanimationen, Computerdemonstrationen; Interaktions-CD; Blended-Learning Konzept mit Präsenz- und Selbstlernteil; E-Learning-Module

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Arbeitswissenschaftliches Labor und messtechnische Übungen**
Veranstalt.-Nr.	4MAB57300V
Zugeordnet zu Modul	Angewandte Arbeitswissenschaft und Arbeitsschutz
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Karsten Kluth
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Karsten Kluth
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Karsten Kluth
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	2. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Mündliche Prüfung
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden werden zum kompetenten Einsatz von Techniken zur Vorbereitung, Durchführung und Auswertung von Belastungs- und Beanspruchungsanalysen im Zuge des präventiven Arbeitsschutzes sowie zum eigenständiges Durchführen von Messungen, deren „Tücken" und Sensibilität unter Anleitung „erfahrbar" werden, befähigt. Um zudem den Stellenwert verschiedener Arbeitsbelastungen und Gestaltungsmöglichkeiten kompetent beurteilen zu können, sammeln die Studierenden eigene Erfahrungen bei praktischen Übungen an Modellversuchsständen. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden werden befähigt, komplexe Belastungs- und Beanspruchungssituationen zu strukturieren und zu beschreiben, wissenschaftliche Analysen arbeitsteilig im Team durchzuführen und die Ergebnisse allgemeinverständlich zu formulieren und zu erläutern. *Fachliche Kompetenzen: 60 % Soziale Kompetenzen: 40 %*
Inhalte	• Versuch I: Physiologische Akustik - Lärm • Versuch II: Schallemissionsmessung • Versuch III: Arbeitsplatzbeleuchtung • Versuch IV: Klimaeinflüsse auf den Menschen • Versuch V: Ergonomische Überprüfung eines Fahrerarbeitsplatzes • Versuch VI: Ermüdung und Erholung • Versuch VII: Wirkungsgrad des Menschen bei Ergometerbelastung

Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Empfohlene Teilnahme an den Veranstaltungen Produktergonomie und Umweltergonomie
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene mündliche Prüfung
Literatur	• Hettinger, Th. und G. Wobbe (Hrsg.): Kompendium der Arbeitswissenschaft. Kiehl-Verlag, Ludwigshafen/Rhein, 1993 • Ch. Schlick, R. Bruder, H. Luczak: Arbeitswissenschaft, Springer Verlag, Berlin, 2010 • Skript in elektronischer Form verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Projektor/Beamer • Computerdemonstrationen • Demonstrationsmodelle • Labortechnik

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Technischer Schallschutz**
Veranstalt.-Nr.	4MAB57600V
Zugeordnet zu Modul	Angewandte Arbeitswissenschaft und Arbeitsschutz
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Karsten Kluth
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Karsten Kluth
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Karsten Kluth
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	2. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt und den Veranstaltungsteilnehmern mitgeteilt
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden sind befähigt, effektive und praktikable Maßnahmen zum Schutze des Menschen zu initiieren, auszuwählen und soweit als möglich selbst umzusetzen. Sie verfügen über vertieftes Wissens hinsichtlich der Realisierung lärmarmer Arbeitsverfahren und Konstruktionsweisen, lärmarmer Arbeitsumgebungsbedingungen und des persönlichen Schutzes als oberstes Ziel des technischen Schallschutzes. Sie verfügen über weitreichende Kenntnisse über die theoretische Basis, die Ziele und praktische Relevanz von nationalen und internationalen Kennwerten der Geräuschemission und haben problem-adäquates Wissen um standardisierte Messverfahren für ausgewählte Emissionsquellen. Sie können damit selbstständig entscheiden, welche Messverfahren für welche Maschinen, Geräte und Fahrzeuge zum Einsatz kommen und wie die jeweiligen Emissionskennwerte zu interpretieren sind.

	Soziale Kompetenzen: Die Studierenden sind befähigt, den betrieblichen Arbeitsschutz durch das Beachten fortschrittlicher Regeln des Schallschutzes sicherzustellen, indem sie Problemstellungen erkennen, Lösungsstrategien entwickeln und anwendungs-orientierte Maßnahmen umsetzen. Zudem können sie die ergonomische Qualität von Produkten hinsichtlich der Schallemission analysieren, interpretieren und letztlich garantieren. *Fachliche Kompetenzen: 85 % Soziale Kompetenzen: 15 %*
Inhalte	• Technischer Schallschutz durch primäre, sekundäre und tertiäre Maßnahmen • Beispiele zur lärmarmen Konstruktion und zum Lärmschutz am Arbeitsplatz • Geräuschemissionskenngrößen • Gesetzliche Grundlagen und Verordnungen; CE-Kennzeichnung • Standardisierte Messverfahren (Hüllflächenverfahren, Hallraum- und Sonderhallraumverfahren, Schallintensitätsmessung) mit Beispielen • Beurteilung der Geräuschsituation mittels theoretischer und praktischer Beispiele • Geräuschangaben für Maschinen, Art der Kennzeichnung sowie Informationen für den Maschinenkauf und -verkauf
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene Fachprüfung
Literatur	• Hettinger, Th. und G. Wobbe (Hrsg.): Kompendium der Arbeitswissenschaft. Kiehl-Verlag, Ludwigshafen/ Rhein, 1993 • Ch. Schlick, R. Bruder, H. Luczak: Arbeitswissenschaft, Springer Verlag, Berlin, 2010 • Skript in elektronischer Form verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer • Videoanimationen • Computerdemonstrationen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Physiologische Wirkungen von Schall**
Veranstalt.-Nr.	4MAB57700V
Zugeordnet zu Modul	Angewandte Arbeitswissenschaft und Arbeitsschutz
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Karsten Kluth
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Karsten Kluth
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Karsten Kluth
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	2. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden

Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt und den Veranstaltungsteilnehmern mitgeteilt
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Der Studierende kennt die Palette negativer Wirkungen unerwünschter Schallbelastungen, die von psychischen Effekten des „sich Ärgerns", vegetativen Veränderungen im Gefolge des Stressmechanismus, Verminderung des Konzentrationsvermögens bis zu psychosomatischen Erkrankungen (Magengeschwüren, Schlafstörungen etc.) und irreparablen pathologischen Veränderungen des Gehörorgans reicht. Er vermag einzuschätzen, wie die Inanspruchnahme des menschlichen Gehörs durch Schallbelastungen neben der individuellen Konstitution des Menschen im Wesentlichen von der Intensität, der Einwirkzeit und der frequenzmäßigen Zusammensetzung der akustischen Ereignisse abhängt. Zudem weiß er, dass Schallmessungen nicht nur örtliche und zeitliche Momentaufnahmen des zu erfassenden Umweltfaktors „Lärm" darstellen dürfen. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden können effektive und praktikable Maßnahmen zum Schutze des Menschen initiieren, auswählen und selbstständig umsetzen. Sie haben zudem Kompetenz über die praktische Relevanz von physiologischen und psychologischen Kenngrößen im Hinblick auf die Beurteilung der akustischen Arbeitsumgebungssituation erhalten und können problembezogene Lösungsstrategien zur Schallminderung entwickeln und anwenden. *Fachliche Kompetenzen: % Soziale Kompetenzen: %*
Inhalte	• Physiologie des Hörens und Grundlagen der Physik des Schalls • Kennwerte des Schalls: Intensität, Frequenz, Zeit • Wirkungen des Lärms auf den Menschen - Extra-aurale (nicht im Gehör liegende) Wirkungen: Lärm als Stressor, Lärm und Leistung - Aurale Wirkungen: Lärm- und Sprachverständlichkeit, Aufbau und Abbau einer Vertäubung (Temporary Threshold Shift, TTS), Irreversible Hörschwellenverschiebung (Permanent Threshold Shift PTS), Altersschwerhörigkeit, Lärmschwerhörigkeit, Risiko eines Lärmhörschadens in Abhängigkeit von Beurteilungspegel und Expositionszeit
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene Fachprüfung
Literatur	• Hettinger, Th. und G. Wobbe (Hrsg.): Kompendium der Arbeitswissenschaft. Kiehl-Verlag, Ludwigshafen/Rhein, 1993 • Ch. Schlick, R. Bruder, H. Luczak: Arbeitswissenschaft, Springer Verlag, Berlin, 2010 • Skript in elektronischer Form verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb/Projektor/Beamer • Videoanimationen/Computerdemonstrationen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modul 4MAB55000V – Produktionsplanung und -steuerung

Zugeordnet zu Modul 4MAB04100V und 4MAB04400V im Modul 4MAB04000V – Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung

Studiensemester: 1. bis 3. Semester
Elementturnus: jedes Semester

Fach: [743] Wirtschaftsingenieurwesen
ECTS-Punkte: 9.0
SWS: 6.0

Zugeordnete Prüfungen

4MAB55100V Produktionsplanung und -steuerung I
4MAB55200V Produktionsplanung und -steuerung II
4MAB55300V Produktionsplanung und -steuerung III

Modulelement-Titel	**Produktplanung und -steuerung I**
Veranstalt.-Nr.	4MAB55100V
Zugeordnet zu Modul	Produktionsplanung und -steuerung
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Oec. Ulrich Stache
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Oec. Ulrich Stache
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Oec. Ulrich Stache
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	1. oder 3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Schriftliche Prüfung: 1 Std.
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden sollen sich vertiefte Kenntnisse der produktionstechnischen Grundlagen zu eigen machen und auf der Basis eines kritischen Bewusstseins zu eigenständiger Entscheidungsfindung befähigt werden. Sie sollen die fachspezifischen Problemstellungen angemessen analysieren

	können und unter kritischer Würdigung der Rahmenbedingungen zu einer selbständigen Methodenwahl befähigt werden. Dies setzt neben umfänglicher Faktenkenntnis das Bewusstsein der eigenen Kompetenz, das Vertrauen in die persönliche Urteilsfähigkeit und die Einsicht, dass menschliches Handel als soziale Interaktion stets fehlerbehaftet ist, voraus. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit produktionswirtschaftliche Sachverhalte in ingenieurgemäßer Art und unter den äußerst komplexen Rahmenbedingungen der betrieblichen Produktion zu erkennen, zu analysieren, zu beschreiben und zu beurteilen. Sie lernen die relevanten Methoden in ihren Wirkungsmechanismen zu verstehen und an die sich wandelnden Bedingungen eines lebenden Systems anzupassen. *Fachliche Kompetenzen: 95 % Soziale Kompetenzen: 5 %*
Inhalte	Kapitel 1: Produktionsstrukturen Kapitel 2: Informatorische Grundlagen Kapitel 3: Produktentwicklung Kapitel 4: Bedarfsprognosen Kapitel 5: Make-or-Buy-Entscheidung Kapitel 6: Arbeitsvorbereitung Kapitel 7: Durchlaufterminierung Kapitel 8: Kapazitätsterminierung Kapitel 9: Belastungsorientierte Auftragsfreigabe Kapitel 10: Maschinenbelegungsplanung Fallstudien zur Produktionsplanung
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene schriftliche Prüfung: 1 Std.
Literatur	• Literatur s. Moodle • Skript in elektronischer Form unter Moodle verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer • Computerdemonstrationen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Produktplanung und -steuerung II**
Veranstalt.-Nr.	4MAB55200V
Zugeordnet zu Modul	Produktionsplanung und -steuerung
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Oec. Ulrich Stache
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Oec. Ulrich Stache
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Oec. Ulrich Stache
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	2. Semester

Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Schriftliche Prüfung: 1 Std.
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden sollen sich vertiefte Kenntnisse der produktionstechnischen Grundlagen zu eigen machen und auf der Basis eines kritischen Bewusstseins zu eigenständiger Entscheidungsfindung befähigt werden. Sie sollen die fachspezifischen Problemstellungen angemessen analysieren können und unter kritischer Würdigung der Rahmenbedingungen zu einer selbständigen Methodenwahl befähigt werden. Dies setzt neben umfänglicher Faktenkenntnis das Bewusstsein der eigenen Kompetenz, das Vertrauen in die persönliche Urteilsfähigkeit und die Einsicht, dass menschliches Handel als soziale Interaktion stets fehlerbehaftet ist, voraus. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit produktionswirtschaftliche Sachverhalte in ingenieurgemäßer Art und unter den äußerst komplexen Rahmenbedingungen der betrieblichen Produktion zu erkennen, zu analysieren, zu beschreiben und zu beurteilen. Sie lernen die relevanten Methoden in ihren Wirkungsmechanismen zu verstehen und an die sich wandelnden Bedingungen eines lebenden Systems anzupassen. *Fachliche Kompetenzen: 95 % Soziale Kompetenzen: 5 %*
Inhalte	Kapitel 11: Abstimmung Fließproduktion Kapitel 12: Materialwirtschaft Kapitel 13: Material Requirement Planning Kapitel 14: Losgrößenoptimierung Kapitel 15: Dynamische Losgrößenoptimierung Kapitel 16: Kanbansysteme Kapitel 17: E-Procurement Kapitel 18: Wertstromdesign Kapitel 19: Ganzheitliche Produktionssysteme Kapitel 19 Anhang: Ganzheitliche Produktionssysteme
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene schriftliche Prüfung: 1 Std.
Literatur	• Literatur s. Moodle • Skript in elektronischer Form unter Moodle verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer • Computerdemonstrationen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Produktplanung und -steuerung III**
Veranstalt.-Nr.	4MAB55300V
Zugeordnet zu Modul	Produktionsplanung und -steuerung
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Oec. Ulrich Stache
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Oec. Ulrich Stache
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Oec. Ulrich Stache
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	2. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Mündliche Prüfung
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Veranstaltungsteilnehmer sollen befähigt werden begrenzte wissenschaftliche Aufgaben eigenständig zu bearbeiten. Auf der Basis einer in eigener Regie durchgeführten Datenbank-Literaturrecherche ist eine kritische Interpretation der Themenstellung vorzunehmen. Im Rahmen einer schriftlichen Ausarbeitung sowie einer 30-minütigen Präsentation ist eine über den Rahmen der berichtenden Ausführungen im Sinne der Faktenbeschreibung hinausgehende interpretierende Schlussfolgerung zu erbringen. *Soziale Kompetenzen*: Die Teilnehmer sollen in der Lage sein komplexe Sachverhalte in begrenzter Zeit auch für nicht unmittelbar mit dem Thema vertrauten Studenten verständlich darzustellen. Dies beinhaltet auch die argumentative Fundierung subjektiver und persönlicher Positionen. *Fachliche Kompetenzen: 50 % Soziale Kompetenzen: 50 %*
Inhalte	Für jeden Teilnehmer wird eine individuelle Themenstellung vereinbart.
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene mündliche Prüfung
Literatur	• Skript in elektronischer Form im Moodle verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer • Computerdemonstrationen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modul 4MAB56000V – Logistik

Zugeordnet zu Modul 4MAB04100V und 4MAB04400V im Modul 4MAB04000V – Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung

Studiensemester: 1. bis 3. Semester
Elementturnus: jedes Semester

Fach: [743] Wirtschaftsingenieurwesen
ECTS-Punkte: 9.0
SWS: 6.0

Zugeordnete Prüfungen

4MAB56100V Logistik I
4MAB56200V Logistik II
4MAB56300V Logistik III

Modulelement-Titel	**Logistik I**
Veranstalt.-Nr.	4MAB56100V
Zugeordnet zu Modul	Logistik
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Oec. Ulrich Stache
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Oec. Ulrich Stache
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Oec. Ulrich Stache
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	1. oder 3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Schriftliche Prüfung
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden sollen sich vertiefte Kenntnisse der produktionstechnischen Grundlagen zu eigen machen und auf der Basis eines kritischen Bewusstseins zu eigenständiger Entscheidungsfindung befähigt werden. Sie sollen die

	fachspezifischen Problemstellungen angemessen analysieren können und unter kritischer Würdigung der Rahmenbedingungen zu einer selbständigen Methodenwahl befähigt werden. Dies setzt neben umfänglicher Faktenkenntnis das Bewusstsein der eigenen Kompetenz, das Vertrauen in die persönliche Urteilsfähigkeit und die Einsicht, dass menschliches Handeln als soziale Interaktion stets fehlerbehaftet ist, voraus. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit produktionswirtschaftliche Sachverhalte in ingenieurgemäßer Art und unter den äußerst komplexen Rahmenbedingungen der betrieblichen Produktion zu erkennen, zu analysieren, zu beschreiben und zu beurteilen. Sie lernen die relevanten Methoden in ihren Wirkungsmechanismen zu verstehen und an die sich wandelnden Bedingungen eines lebenden Systems anzupassen. *Fachliche Kompetenzen: 95 % Soziale Kompetenzen: 5 %*
Inhalte	Kapitel 1: Einführung Kapitel 2: Beschaffungslogistik Kapitel 2: Anhang: ABC-Analyse Kapitel 3: Verpackungen Kapitel 4: Kommissionierung Kapitel 5: Fördertechnik Kapitel 6: Lagerwirtschaft Kapitel 7: Lagertechnik Durchführung von übergreifenden Projektstudien und Fallbeispielen.
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene schriftliche Prüfung
Literatur	• Literatur s. Moodle • Skript in elektronischer Form unter Moodle verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer • Computerdemonstrationen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Logistik II**
Veranstalt.-Nr.	4MAB56200V
Zugeordnet zu Modul	Logistik
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Oec. Ulrich Stache
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Oec. Ulrich Stache
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Oec. Ulrich Stache
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	2. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester

Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Schriftliche Prüfung
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden sollen sich vertiefte Kenntnisse der produktionstechnischen Grundlagen zu eigen machen und auf der Basis eines kritischen Bewusstseins zu eigenständiger Entscheidungsfindung befähigt werden. Sie sollen die fachspezifischen Problemstellungen angemessen analysieren können und unter kritischer Würdigung der Rahmen-bedingungen zu einer selbständigen Methodenwahl befähigt werden. Dies setzt neben umfänglicher Faktenkenntnis das Bewusstsein der eigenen Kompetenz, das Vertrauen in die persönliche Urteilsfähigkeit und die Einsicht, dass menschliches Handeln als soziale Interaktion stets fehlerbehaftet ist, voraus. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit produktionswirtschaftliche Sachverhalte in ingenieurgemäßer Art und unter den äußerst komplexen Rahmenbedingungen der betrieblichen Produktion zu erkennen, zu analysieren, zu beschreiben und zu beurteilen. Sie lernen die relevanten Methoden in ihren Wirkungsmechanismen zu verstehen und an die sich wandelnden Bedingungen eines lebenden Systems anzupassen. *Fachliche Kompetenzen: 95 % Soziale Kompetenzen: 5 %*
Inhalte	Kapitel 8: Transportlogistik Kapitel 9: Distributionslogistik Kapitel 10: Identifikationssysteme Kapitel 11: RFID Kapitel 12: Datenübertragung Kapitel 13: EDI Kapitel 14: Simulation Kapitel 15: Fabrikplanung Durchführung von übergreifenden Projektstudien und Fallbeispielen.
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene schriftliche Prüfung
Literatur	• Literatur s. Moodle • Skript in elektronischer Form unter Moodle verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer • Computerdemonstrationen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Logistik III**
Veranstalt.-Nr.	4MAB56300V
Zugeordnet zu Modul	Logistik
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Oec. Ulrich Stache
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Oec. Ulrich Stache
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Oec. Ulrich Stache
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	2. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Mündliche Prüfung
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Veranstaltungsteilnehmer sollen befähigt werden begrenzte wissenschaftliche Aufgaben eigenständig zu bearbeiten. Auf der Basis einer in eigener Regie durchgeführten Datenbank-Literaturrecherche ist eine kritische Interpretation der Themenstellung vorzunehmen. Im Rahmen einer schriftlichen Ausarbeitung sowie einer 30-minütigen Präsentation ist eine über den Rahmen der berichtenden Ausführungen im Sinne der Faktenbeschreibung hinausgehende interpretierende Schlussfolgerung zu erbringen. *Soziale Kompetenzen*: Die Teilnehmer sollen in der Lage sein komplexe Sachverhalte in begrenzter Zeit auch für nicht unmittelbar mit dem Thema vertrauten Studenten verständlich darzustellen. Dies beinhaltet auch die argumentative Fundierung subjektiver und persönlicher Positionen. *Fachliche Kompetenzen: 50 % Soziale Kompetenzen: 50 %*
Inhalte	Für jeden Teilnehmer wird eine individuelle Themenstellung vereinbart.
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene mündliche Prüfung
Literatur	• Skript in elektronischer Form verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer • Computerdemonstrationen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modul 4MAB61000V – Energieanlagentechnik

Zugeordnet zu Modul 4MAB04100V und 4MAB04400V im Modul 4MAB04000V – Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung

Studiensemester: 1. bis 3. Semester
Elementturnus: jedes Semester

Fach: [743] Wirtschaftsingenieurwesen
ECTS-Punkte: 9.0
SWS: 6.0

Zugeordnete Prüfungen

4MAB61200V Kraftwerkstechnik
4MAB61400V Dampferzeugung
4MAB66400V Industrielle Energietechnik

Modulelement-Titel	**Kraftwerkstechnik (KWT)**
Veranstalt.-Nr.	4MAB61200V
Zugeordnet zu Modul	Energieanlagentechnik
Modulverantwortlich	Jun.-Prof. Dr. Anna Katharina Beine
Modulelementverantwortlich	Jun.-Prof. Dr. Anna Katharina Beine
Lehrend	Priv.-Doz. Dr.-Ing. Stefan Hamel
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	1. oder 3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt und den Veranstaltungsteilnehmern mitgeteilt.
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Ziel der Vorlesung ist es, den Studierenden einen Überblick über die grundlegenden energiewirtschaftlichen Zusammenhänge zu vermitteln, Methoden zur Prozessbewertung darzustellen und verschiedene Verfahren und Anlagen, die im Bereich der fossilen Kraftwerkstechnik realisiert sind, im Detail zu erläutern und zu

	bilanzieren, so dass der Studierende nach Teilnahme an der Veranstaltung in der Lage ist, wichtige Zusammenhänge zu erkennen und selbständig beurteilen zu können. Dabei handelt es sich um modernste Kraftwerkstechniken. Hierbei liegt der Fokus auf moderner Feuerungstechnik, deren Gestaltung, Optimierung und erreichbare Emissionsminderung. Im Bereich der Dampferzeugung werden Kenntnisse zu thermodynamischen Auslegung, konstruktiven Gestaltung, Betriebsweise vertieft. Ferner werden fortschrittliche Methoden wie Vergasung von Kohlen und Biomassen behandelt. Der Vorlesungsstoff wird durch zahlreiche Fallbeispiele mit Hilfe von modernster Simulationssoftware behandelt. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit und die notwendige Kenntnis, um Aussagen, Berichte und wissenschaftliche Publikationen im Hinblick auf das Thema „Kraftwerkstechnik“ nachzuvollziehen, im Kontext der vollständigen Prozesskette zu bewerten und sich dazu in allgemein verständlicher Form zu auszudrücken. *Fachliche Kompetenzen: 95 % Soziale Kompetenzen: 5 %*
Inhalte	1. Brennstoffeigenschaften 2. Feuerungen (Festbett, Rost, Wirbelschicht, Staubfeuerung) 3. Thermodynamik des Wasser-/Dampfkraftprozesses 4. Dampferzeuger 5. Dampfturbinen 6. Luftvorwärmung 7. Rauchgasreinigung 8. Emissionsminderung (Primär- und Sekundärmaßnahmen; NOx, SOx, Staub etc) 9. Gasturbinen 10. Gas- und Dampfturbinenkraftwerke 11. Kombikraftwerke: Basis Kohlevergasung
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Voraussetzung sind Grundkenntnisse auf den Gebieten der Strömungslehre, Wärmeübertragung, Thermodynamik, Elektrotechnik und Regelungstechnik
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene Fachprüfung
Literatur	• Kugeler, K.: Energietechnik, Techn. Ökon. und ökologische Grundlagen (1993) • Biet, J.: Braunkohlekraftwerke der VEAG (1998) • Strauß, K.: Kraftwerkstechnik (1997) • Effenberger, H.: Dampferzeugung (2000) • Skript in elektronischer Form verfügbar
Sonstige Informationen	Tafelanschrieb, Beamer, Computerdemonstrationen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Dampferzeugung (DE)**
Veranstalt.-Nr.	4MAB61400V
Zugeordnet zu Modul	Energieanlagentechnik
Modulverantwortlich	Jun.-Prof. Dr. Anna Katharina Beine
Modulelementverantwortlich	Jun.-Prof. Dr. Anna Katharina Beine
Lehrend	Prof. Dr.-Ing. Bernd Hartleben
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau

Studiensemester	1. oder 3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	26 Stunden
Selbststudium	64 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt und den Veranstaltungsteilnehmern mitgeteilt.
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden beherrschen die theoretischen Grundlagen der Dampferzeugertechnik. Sie sind in der Lage die Funktionsweise und die prinzipiellen Eigenschaften von Anlagen zur Dampferzeugung zu erfassen und zu interpretieren. Durch die im Modulelement vorgestellten Berechnungsgrundlagen sind die Studierenden befähigt die jeweiligen Kesseltypen zur Dampferzeugung auszuwählen, in ihrer Basis auszulegen und situationsgerecht einzusetzen. In zahlreichen Fallbeispielen werden die vermittelten Kenntnisse vertieft und gefestigt. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden sind fähig komplexe energietechnische Sachverhalte zu verstehen, diese in den Kommunikationsformen der Technik darzustellen und anschließend in allgemein verständlicher Form wiederzugeben. Die Studierenden besitzen die Fähigkeit Probleme zu erkennen und diese durch ein strategisches Vorgehen erfolgreich und in begrenzter Zeit zu lösen. Im Rahmen der Übung lernen sie das interdisziplinäre Bearbeiten von Aufgaben im Team. *Fachliche Kompetenzen: 85 % Soziale Kompetenzen: 15 %*
Inhalte	1. Ausgeführte Feuerungen 2. Wärmeübertragung und –träger, sowie wärmetechnische Berechnung 3. Dampferzeugerbauarten 4. Wasseraufbereitung 5. Abwärmewirtschaft 6. MSR-Technik 7. Vorschriften für Dampferzeuger und Umweltschutz
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Voraussetzung sind Grundkenntnisse auf den Gebieten der Thermodynamik, Wärmeübertragung, Strömungslehre, Elektrotechnik, Regelungstechnik und Betriebswirtschaftslehre
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene Fachprüfung
Literatur	Skript in elektronischer Form verfügbar, Übungsaufgaben und Fragenkatalog zur Prüfungsvorbereitung in Papierform
Sonstige Informationen	Beamer; Tafelanschrieb

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Industrielle Energietechnik (IET)**
Veranstalt.-Nr.	4MAB66400V
Zugeordnet zu Modul	Energieanlagentechnik
Modulverantwortlich	Jun.-Prof. Dr. Anna Katharina Beine
Modulelementverantwortlich	Jun.-Prof. Dr. Anna Katharina Beine
Lehrend	Dr.-Ing. Christian Malek
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	2. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	V; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt und den Veranstaltungsteilnehmern mitgeteilt.
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Im Rahmen dieser Lehrveranstaltung erhält der Studierende zunächst einen Überblick über die unterschiedlichen Prozesse in der Grundstoffindustrie (Zement, Stahl, NE-Industrie, Glas, etc.). Anschließend werden dem Studierenden die Grundtypen der industriellen Ofenprozesse erläutert. An ausgewählten Beispielen wird die grundsätzliche Vorgehensweise bei der Bilanzierung derartiger Ofenprozesse ohne und mit chemischen Reaktionen dargestellt. Die Einführung von Wirkungsgraden und spez. Energieverbräuchen ist wesentlich für die Beurteilung von industriellen Ofenprozessen. Beispielhaft werden die Möglichkeiten der energetischen Optimierung von Industrieofenprozessen erläutert. Damit ist der Studierende nach Teilnahme der Lehrveranstaltung in der Lage, wichtige Zusammenhänge zu erkennen und selbständig zusammenhängende Prozessketten der Grundstoffindustrie zu bilanzieren und damit zu beurteilen. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit verfahrenstechnische Sachverhalte in ingenieurgemäßer Art zu beschreiben sowie diese auch in allgemein verständlicher Form zu formulieren. *Fachliche Kompetenzen: 95 % Soziale Kompetenzen: 5 %*
Inhalte	Einführung in den weltweiten und Darstellung des industriellen Energieverbrauches insbesondere in der Grundstoffindustrie, Definition der industriellen Energietechnik. Erläuterung der Bausteine für industrielle Hochtemperaturprozesse: Ofentypen incl. Zubehör (wie z.B. Beheizungssysteme, Feuerfest), prozessintegrierte Wärmerückgewinnung, Abgasreinigung sowie einfache Regeltechnik. Darstellung typischer Hochtemperatur-Prozessketten insbesondere für die Grundstoffindustrie. Verbrennungs- und Vergasungsrechnungen, Energie- und Massenbilanzen von Bausteinen und Prozessketten, vereinfachte Strömungstechnik in Hochtemperaturreaktoren, Energiebilanzen ohne und mit chemischer Reaktion, Wirkungsgrade, spez. Energieverbräuche. Beurteilung von Prozessketten der Grundstoffindustrie.

	Optimierung von Hochtemperaturprozessen (bzgl. Energie und Emissionen, Kosten) durch Brennstoffsubstitution, Einsatz von Sekundärrohstoffen, prozessintegrierte Wärmerückgewinnung, Verkürzung der Prozessketten, Sauerstoffanreicherung, etc.
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Grundkenntnisse auf den Gebieten der Strömungslehre, Wärmeübertragung, Thermodynamik, Elektrotechnik, Regelungstechnik und der Betriebswirtschaft
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene Fachprüfung
Literatur	Skript in elektronischer Form verfügbar
Sonstige Informationen	Tafelanschrieb, Beamer, Computerdemonstrationen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modul 4MAB62000V – Verbrennungskraftmaschinen

Zugeordnet zu Modul 4MAB04100V und 4MAB04400V im Modul 4MAB04000V – Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung

Studiensemester: 1. bis 3. Semester
Elementturnus: jedes Semester

Fach: [743] Wirtschaftsingenieurwesen
ECTS-Punkte: 9.0
SWS: 6.0

Zugeordnete Prüfungen

4MAB60300V Verbrennungskraftmaschinen I
4MAB62700V KFZ-Antriebsstrang – Modellbildung und Optimierung
4MAB62400V Verbrennungskraftmaschinen II

Modulelement-Titel	**Verbrennungskraftmaschinen I**
Veranstalt.-Nr.	4MAB60300V
Zugeordnet zu Modul	Verbrennungskraftmaschinen
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Seeger
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Seeger
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Seeger, Dr. Kurt Imren Yapici
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	1. oder 3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Schriftliche Prüfung: 1 Std.
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden erlangen Grundlagenkenntnisse über Aufbau und Funktion von Verbrennungsmotoren sowie über die internen Prozessabläufe, die das Leistungs- und Wirkungsgradverhalten dieser Maschinen bestimmen.

	Soziale Kompetenzen: Die Übung stärkt die Fähigkeit der Studierenden durch Kommunikation und Kooperation zu Lösungen zu gelangen (soziale Kompetenz). *Fachliche Kompetenzen: 95 % Soziale Kompetenzen: 5 %*
Inhalte	• Grundsätzlicher Aufbau und Funktion: Motorbauteile; Viertakt- u. Zweitaktverfahren; Motorische Verbrennung; Zyklusarbeit, Drehmoment, Leistung; Motorbauformen; Aufladungseinrichtungen. • Motor als Fahrzeugantrieb: Fahrwiderstände; Anforderungen an die Motorleistungscharakteristik; Gesichtspunkte zur Auslegung von Schaltgetrieben. • Motorischer Arbeitsprozess: Offener Vergleichsprozess; Arbeit und Wirkungsgrad; Lastregelung; Arbeitsverluste des realen Prozesses; Volllastcharakteristiken und Motorkennfelder, • Gemischbildung und Verbrennung: Anforderungen an den zeitlichen Verbrennungsablauf; Prozessabläufe im Ottomotor: Gemischbildungsverfahren; Zündung; Flammenausbreitung und zeitlicher Kraftstoffumsatz; Turbulenzgenerierung; Klopfende Verbrennung; Spezifischer Kraftstoffverbrauch; Schadstoffemission. Prozessabläufe im Dieselmotor: Einspritzung und Ladungsbewegung; Einspritzstrahlausbreitung; • Ladungswechsel: Aufgabe, Bedeutung, Beurteilungskenngrößen; Ventilsteuerungen; Einflussfaktoren bei der Ladungswechselauslegung auf Volllast- bzw. Teillastbetrieb; Auslegungsbeispiele; • Gestaltungsmerkmale wichtiger Motorbauteile (Kolben, Pleul, Kurbelwelle, Nockenwelle etc.)
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Technische Thermodynamik I
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene schriftliche Prüfung: 1 Std.
Literatur	• Alfred Urlaub: Verbrennungsmotoren, Springer Verlag • Skript
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**KFZ-Antriebsstrang - Modellbildung und Optimierung**
Veranstalt.-Nr.	4MAB62700V
Zugeordnet zu Modul	Verbrennungskraftmaschinen
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Seeger
Modulelementverantwortlich	apl. Prof. Dr. rer.nat. habil. Vladimir Kobelev
Lehrend	apl. Prof. Dr. rer.nat. habil. Vladimir Kobelev
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	2. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester

Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	2
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	60 Stunden
Selbststudium	30 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Schriftliche Prüfung
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Im Mittelpunkt stehen die Vermittlung von Kenntnissen und Fertigkeiten aus dem Beriech „Automobiltechnik". Die Vorlesung ist für die Studierenden ab den 5 Semester geeignet. Die Vorlesung bietet ein detaillierter Einblick in die Grundlagen der theoretischen Mechanik des Fahrzeuges und Modellierungsverfahren in der Dynamik des Antriebsstranges. Grundkenntnisse Informatik: Bedienung Computer, Arbeit mit Standardsoftware. *Soziale Kompetenzen*: Die Theorie des Antriebsstranges ist notwendig für ein Berechnungsfachmann in der Automobilindustrie. Im Vordergrund steht die Kommunikation mit anderen Spezialisten des Antriebsstranges. *Fachliche Kompetenzen: 95 % Soziale Kompetenzen: 5 %*
Inhalte	1. *Zusammenfassung von Gleichungen der angewandten Dynamik. Variationsmethoden in Dynamik* 2. *Kurbeltrieb: Dynamik des Kurbeltriebs. Massenkräfte und Massenausgleich Drehschwingungsanalyse an Verbrennungsmotoren* 3. *Antriebsstrang: Bestandteile des Antriebsstranges. Modelle des Antriebsstrangs. Übersetzungen. Trägheitsmomente. Modalanalyse. Drehschwingungssimulation von stufenlosen Getrieben.* 4. *Nebenaggregatenantrieb: Simulation und Optimierung vom Antrieb der Nebenaggregate. Modelle des Nebenaggregatenantrieb* 5. *Ventiltrieb: Massen, Kräfte und Momente im Ventiltrieb. Simulation und Optimierung des Ventiltriebs von Innenverbrennungsmotoren. Nichtlineare Dynamik der Ventilfeder*
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Module P1, P2, P6, P7
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene schriftliche Prüfung
Literatur	• Van Basshuysen, Schäfer „Handbuch Verbrennungsmotor“ • Köhler „Verbrennungsmotoren“ • Magnus, Popp „Schwingungen“ • Ulbrich „Maschinendynamik“ • Bosch: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch; 25. Auflage Oktober 2003, Vieweg Verlag. • Laschet, Andreas: Simulation von Antriebssystemen – Modellbildung der Schwingungslehre und Beispiele aus der Antriebsdynamik, Fachberichte Simulation Band 9, Springer-Verlag: Berlin, Heidelberg, New York 1988. • Skript in elektronischer Form verfügbar.

Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer • Programm MAXIMA

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Verbrennungskraftmaschinen II**
Veranstalt.-Nr.	4MAB62400V
Zugeordnet zu Modul	Verbrennungskraftmaschinen
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Seeger
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Seegeri
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Seeger, Dr. Kurt Imren Yapici
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	2. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Mündliche Prüfung
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden erlangen Grundlagenkenntnisse über die Verbrennungsabläufe und die Schadstoffbildung in Otto- und Dieselmotoren, über Abgasreinigung und -prüfung sowie über die Gas- und Massenkraftwirkungen in Motoren. *Soziale Kompetenzen*: Die Übung stärkt die Fähigkeit der Studierenden durch Kommunikation und Kooperation zu Lösungen zu gelangen. *Fachliche Kompetenzen: 95 % Soziale Kompetenzen: 5 %*
Inhalte	• Aufladung: Mechanische und Abgasturboaufladung; Einflüsse auf Leistung und Wirkungsgrad; Gesichtspunkte zur Turboladeranpassung an den Motor; Weitere Aufladeverfahren. • Kräfte und Momente: Gaskraft- und Massenkraftwirkungen; Massenausgleich; Motordrehmoment. • Reibung im Motor: Auswirkungen und Lösungsansätze zur Minimierung • Mess- und Prüfstandstechnik: Arten von Belastungseinheiten, Anforderungen am Motorprüfstand, Medienversorgung • Hybridtechnik: Einsatzvormen und -möglichkeiten
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Thermodynamik, Strömungslehre, Verbrennungskraftmaschinen I

Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene mündliche Prüfung
Literatur	• Alfred Urlaub: Verbrennungsmotoren, Springer Verlag • Skript
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modul 4MAB63000V – Verbrennungstechnik

Zugeordnet zu Modul 4MAB04100V und 4MAB04400V im Modul 4MAB04000V – Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung

Studiensemester: 1. bis 3. Semester
Elementturnus: jedes Semester

Fach: [743] Wirtschaftsingenieurwesen
ECTS-Punkte: 9.0
SWS: 6.0

Zugeordnete Prüfungen

4MAB63300V Verbrennungstechnik I
4MAB63400V Verbrennungstechnik II
4MAB60300V Verbrennungskraftmaschinen I
4MAB62400V Verbrennungskraftmaschinen II
4MAB42300V Numerische Fluiddynamik
4MAB63500V Messmethoden der Thermodynamik

Modulelement-Titel	**Verbrennungstechnik I**
Veranstalt.-Nr.	4MAB63300V
Zugeordnet zu Modul	Verbrennungstechnik
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Seeger
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Seeger
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Seeger
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	2. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt und den Veranstaltungsteilnehmern mitgeteilt.

Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden erwerben die Grundkenntnisse aus dem Bereich der Verbrennungstechnik. Sie sind in der Lage für einfache diskrete Verbrennungssysteme die globalen Massen- und Energiebilanzen aufzustellen. Dabei sollen sie in die Lage versetzt werden, die bei der Verbrennung wirkenden Teil- und Grundprozesse zu erkennen. *Soziale Kompetenzen*: Die Übung stärkt die Fähigkeit der Studierenden durch Kommunikation und Kooperation zu Lösungen zu gelangen. *Fachliche Kompetenzen: 95 % Soziale Kompetenzen: 5 %*
Inhalte	• Erscheinungsbild von Verbrennungsvorgängen • Thermodynamische Grundlagen • Chemische Reaktionskinetik • Zündung und Zündgrenzen • Laminare Flammentheorie • Schadstoffe der Verbrennung
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene Fachprüfung
Literatur	• Warnatz, J.; Maas, U.; Dibble, R.W.; Verbrennung, Springer, Berlin etc. 2001 • Günther, R.; Verbrennung und Feuerungen, Springer, Berlin etc. 1974 • Skript
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer • Computerdemonstrationen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Verbrennungstechnik II**
Veranstalt.-Nr.	4MAB63400V
Zugeordnet zu Modul	Verbrennungstechnik
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Seeger
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Seeger
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Seeger
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	1. oder 3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Mündliche Prüfung

Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden erwerben erweiterte Kenntnisse aus dem Bereich der Verbrennungstechnik, so dass angewandte Fragestellungen der Verbrennungstechnik leicht verstanden werden können. *Soziale Kompetenzen*: Die Übung stärkt die Fähigkeit der Studierenden durch Kommunikation und Kooperation zu Lösungen zu gelangen. *Fachliche Kompetenzen: 95 % Soziale Kompetenzen: 5 %*
Inhalte	• Turbulente Verbrennung • Verbrennung flüssiger und fester Brennstoffe • Numerische Simulation von turbulenter Verbrennung • Anwendungsaspekte turbulenter Verbrennung • Technische Brennersysteme • Motorische Verbrennung • Emissionstomographie von Flammen • Diagnostik turbulenter Flammen
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Thermodynamik, Verbrennungstechnik I
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene mündliche Prüfung
Literatur	• Warnatz, J.; Maas, U.; Dibble, R.W.; Verbrennung, Springer, Berlin etc. 2001 • Dinkelacker, F.; Leipertz, A.; Einführung in die Verbrennungstechnik, ESYTEC-Verlag Erlangen, 2007 • Skript
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Verbrennungskraftmaschinen I**
Veranstalt.-Nr.	4MAB60300V
Zugeordnet zu Modul	Verbrennungstechnik
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Seeger
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Seeger
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Seeger, Dr. Kurt Imren Yapici
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	1. oder 3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Schriftliche Prüfung: 1 Std.

Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden erlangen Grundlagenkenntnisse über Aufbau und Funktion von Verbrennungsmotoren sowie über die internen Prozessabläufe, die das Leistungs- und Wirkungsgradverhalten dieser Maschinen bestimmen. *Soziale Kompetenzen*: Die Übung stärkt die Fähigkeit der Studierenden durch Kommunikation und Kooperation zu Lösungen zu gelangen (soziale Kompetenz). *Fachliche Kompetenzen: 95 % Soziale Kompetenzen: 5 %*
Inhalte	• Grundsätzlicher Aufbau und Funktion: Motorbauteile; Viertakt- u. Zweitaktverfahren; Motorische Verbrennung; Zyklusarbeit, Drehmoment, Leistung; Motorbauformen; Aufladungseinrichtungen. • Motor als Fahrzeugantrieb: Fahrwiderstände; Anforderungen an die Motorleistungscharakteristik; Gesichtspunkte zur Auslegung von Schaltgetrieben. • Motorischer Arbeitsprozess: Offener Vergleichsprozess; Arbeit und Wirkungsgrad; Lastregelung; Arbeitsverluste des realen Prozesses; Volllastcharakteristiken und Motorkennfelder, • Gemischbildung und Verbrennung: Anforderungen an den zeitlichen Verbrennungsablauf; Prozessabläufe im Ottomotor: Gemischbildungsverfahren; Zündung; Flammenausbreitung und zeitlicher Kraftstoffumsatz; Turbulenzgenerierung; Klopfende Verbrennung; Spezifischer Kraftstoffverbrauch; Schadstoffemission. Prozessabläufe im Dieselmotor: Einspritzung und Ladungsbewegung; Einspritzstrahlausbreitung; • Ladungswechsel: Aufgabe, Bedeutung, Beurteilungskenngrößen; Ventilsteuerungen; Einflussfaktoren bei der Ladungswechselauslegung auf Volllast- bzw. Teillastbetrieb; Auslegungsbeispiele; • Gestaltungsmerkmale wichtiger Motorbauteile (Kolben, Pleul, Kurbelwelle, Nockenwelle etc.)
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Technische Thermodynamik I
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene schriftliche Prüfung: 1 Std.
Literatur	• Alfred Urlaub: Verbrennungsmotoren, Springer Verlag • Skript
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Verbrennungskraftmaschinen II**
Veranstalt.-Nr.	4MAB62400V
Zugeordnet zu Modul	Verbrennungstechnik
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Seeger
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Seegeri
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Seeger, Dr. Kurt Imren Yapici
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	2. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Mündliche Prüfung
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden erlangen Grundlagenkenntnisse über die Verbrennungsabläufe und die Schadstoffbildung in Otto- und Dieselmotoren, über Abgasreinigung und -prüfung sowie über die Gas- und Massenkraftwirkungen in Motoren. *Soziale Kompetenzen*: Die Übung stärkt die Fähigkeit der Studierenden durch Kommunikation und Kooperation zu Lösungen zu gelangen. *Fachliche Kompetenzen: 95 % Soziale Kompetenzen: 5 %*
Inhalte	• Aufladung: Mechanische und Abgasturboaufladung; Einflüsse auf Leistung und Wirkungsgrad; Gesichtspunkte zur Turboladeranpassung an den Motor; Weitere Aufladeverfahren. • Kräfte und Momente: Gaskraft- und Massenkraftwirkungen; Massenausgleich; Motordrehmoment. • Reibung im Motor: Auswirkungen und Lösungsansätze zur Minimierung • Mess- und Prüfstandstechnik: Arten von Belastungseinheiten, Anforderungen am Motorprüfstand, Medienversorgung • Hybridtechnik: Einsatzvormen und -möglichkeiten
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Thermodynamik, Strömungslehre, Verbrennungskraftmaschinen I
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene mündliche Prüfung
Literatur	• Alfred Urlaub: Verbrennungsmotoren, Springer Verlag • Skript
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Numerische Fluiddynamik**
Veranstalt.-Nr.	4MAB42300V
Zugeordnet zu Modul	Verbrennungstechnik
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Holger Foysi
Modulelementverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Holger Foysi
Lehrend	Prof. Dr.-Ing. Holger Foysi
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	1. oder 3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Mündliche Prüfung
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Aufgrund der Verfügbarkeit von Rechnerleistung und leistungsfähigen Programmen hat der Einsatz der numerischen Strömungssimulation in den letzten Jahren stark zugenommen, und ein Ende dieser Entwicklung ist noch nicht abzusehen. Daher erlernen die Studierenden, aufbauend auf der Grundvorlesung Strömungslehre, die gängigen Methoden zur numerischen Lösung der strömungsmechanischen Grundgleichungen vorgestellt. Mit diesen Methoden lassen sich laminare und turbulente Strömungen sowohl stationär als auch instationär berechnen. In der Vorlesung "Numerische Fluiddynamik" werden die dazu notwendigen physikalischen und mathematischen Grundlagen vermittelt. In dem begleitenden "Fachlabor Numerische Fluiddynamik" kann dieses Wissen dann an konkreten Beispielen angewendet werden. Dazu werden hauptsächlich selbstentwickelte Löser genutzt. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit Sachverhalte und Ergebnisse der modernen numerischen Strömungsmechanik in ingenieurgemäßer und wissenschaftlicher Art zu beschreiben sowie diese auch in allgemein verständlicher Weise zu formulieren. Sie lernen gegebene Aufgaben in begrenzter Zeit analytisch zu lösen. *Fachliche Kompetenzen: 95 % Soziale Kompetenzen: 5 %*
Inhalte	Numerische Methoden zur Strömungssimulation oder in vielen anderen wissenschaftlichen Bereichen werden immer bedeutender. Vielfach beschränkt sich die Ausbildung der Studierenden darauf, fertige Codes zu nutzen (Fluent, CFX, etc.), ohne jedoch zu verstehen, welche Algorithmen am Werk sind, bzw. wie sich diese verhalten. Diese Vorlesung dient aus diesem Grunde dazu, **eine Übersicht über wichtige Bausteine der numerischen Strömungsmechanik und deren Zusammenwerken,** zu geben! Die vorgestellten Methoden werden neben der Diskussion im Rahmen der Strömungsmechanik so allgemein eingeführt, dass eine Übertragung auf bspw. die Physik, Thermodynamik oder Strukturmechnaik ohne weiteres möglich ist. Das /Niveau der Veranstaltung ist auf Masterstudierende zugeschnitten und kann

	gerne auch von Physikern oder Mathematikern, die eine angewandtere Darstellung ihres Wissens haben möchten, besucht werden. • Grundgleichungen (Partielle Differentialgrleichungen, Einteilung hyperbolisch, elliptisch, parabolisch) • Approximation und Interpolation (Lagrange, Spline, Broken-Line, Method of Weighted Residuals, Fourierapproximation und -analyse) • Diskretisierung im Raum (Finite Differenzen, Finite Volumen, Spektral, modifizierte Wellenzahl, Einfluss der Gitterstreckung) • Diskretisierung in der Zeit (u.a. Mehrschrittverfahren, Runge-Kutta, explizit vs. implizit) • Stabilität der Diskretisierung (Schlagworte: Konsistenz, Konvergenz, räumliche, zeitliche Diskretisierung, Method-of Lines, CFL-Zahl, EW-Analyse, Von-Neumann-Analyse, Lax-Stabilität, Lax-Richtmeyer, Nicht-Normalität, Matrix-Verfahren, Tefethen Pseudo-Spektren) • Randbedingungen (inkompressible und kompressible Strömungen, d.h. nichtreflektierende charakteristische Randbedingungen, Tam-Radiation-BC,Dämpfungszonen) • Approximate Factorization, Operator Splitting • Ausgewählte Lösungsverfahren (Projektionsmethoden, Multigrid, Lattice-Boltzmann-Verfahren)
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Höhere Fluiddynamik sowie Grundkenntnisse in Strömungslehre und Mathematik
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene mündliche Prüfung
Literatur	• Moin,P.: Fundamentals of Engineering Numerical Analysis, Cambridge Univ. Press • Schäfer, M.: Numerik im Maschinenbau, Springer-Lehrbuch (1999) (PB (Lehrbuchsammlung Maschinentechnik) 85 WDA4517) • Ferziger, J.H., Peric, M.: Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer-Verlag (1997) (PB (Lehrbuchsammlung Maschinentechnik) 85 WDC2345)
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Messmethoden in der Thermodynamik**
Veranstalt.-Nr.	4MAB63500V
Zugeordnet zu Modul	Verbrennungstechnik
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Seeger
Modulelementverantwortlich	Univ. Prof. Dr.-Ing. Thomas Seeger
Lehrend	Univ. Prof. Dr.-Ing. Thomas Seeger, Dr.-Ing. Ingo Schmitz
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	1. oder 3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF

Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt und den Veranstaltungsteilnehmern mitgeteilt.
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden erlernen die aktuellen Messmethoden und Analyseverfahren der angewandten Thermodynamik mit dem Schwerpunkt auf optischen laserbasierten Methoden. So basieren technisch relevante thermodynamische Prozesse häufig auf chemisch reagierende Strömungen. Zum Verständniss dieser Vorgänge sind geeignete Messverfahren notwendig, die störungsfrei und meist mit hoher Orts– und Zeitauflösung arbeiten. Die grundlegenden Messprinzipien, ihre Vor und Nachteile sowie mögliche Einsatzbereiche werden erklärt. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit im Schwerpunkt thermische Verfahrenstechnik - Sachverhalte in ingenieurgemäßer Art zu beschreiben sowie diese auch in allgemein verständlicher Form zu formulieren. *Fachliche Kompetenzen: 95 % Soziale Kompetenzen: 5 %*
Inhalte	• Konventionelle Temperaturmessung • Rauchgasanalyse • Thermografie • Optische Grundlagen: Laser, Detektoren • Optische Messverfahren: Mie-Streulichttechnik, LDA-/PDA-Technik, PIV-Technik, Emissions-/ Absorptionsspektroskopie, Laser-Rayleigh-Streulicht-Technik, Laserinduzierte Fluoreszenz-Technik (LIF), Laserinduzierte Glühtechnik (LII), Lineare Raman Spektroskopie, nichtlineare Raman Spektroskopie
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	BSc Abschluss
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene Fachprüfung
Literatur	• Franz Mayinger, Oliver Feldmann, Optical Measurements, Springer - Verlag, Berlin 2001. • Mark A Linne: Spectroscopic Measurement, Elsevier-Verlag, London 2002 • Manfred Hugenschmidt, Lasermesstechnik, Diagnositk der Kurzzeitphysik, Springer-Verlag, Berlin 2007 • Skript
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modul 4MAB42000V – Physikalische und numerische Beschreibung von Strömungen

Zugeordnet zu Modul 4MAB04100V und 4MAB04400V im Modul 4MAB04000V – Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung

Studiensemester: 1. bis 3. Semester
Elementturnus: jedes Semester

Fach: [743] Wirtschaftsingenieurwesen
ECTS-Punkte: 9.0
SWS: 6.0

Zugeordnete Prüfungen

4MAB42400V Gasdynamik
4MAB42200V Angewandte Fluiddynamik II
4MAB42300V Numerische Fluiddynamik
4MAB42700V Einführung in die Aeroakustik und Strömungsbeeinflussung

Modulelement-Titel	**Gasdynamik I**
Veranstalt.-Nr.	4MAB42400V
Zugeordnet zu Modul	Physikalische und numerische Beschreibung von Strömungen
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Holger Foysi
Modulelementverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Holger Foysi
Lehrend	Prof. Dr.-Ing. Holger Foysi
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	1. oder 3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Mündliche Prüfung

Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden beherrschen die Begriffe und Methoden der theoretischen Gasdynamik. Sie können die unterschiedlichen gasdynamischen Phänomene beschreiben und systematisieren. Sie können Charakteristikenverfahren erklären und einfache Probleme mit ihnen berechnen. Sie besitzen die Fähigkeit eigene Ergebnisse zu überprüfen und die Anwendungsgrenzen der verwendeten Methoden zu erkennen. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit gasdynamische Sachverhalte in ingenieurgemäßer Art zu beschreiben sowie diese auch in allgemein verständlicher Weise zu formulieren. Sie lernen gegebene Aufgaben in begrenzter Zeit zu lösen. *Fachliche Kompetenzen: 95 % Soziale Kompetenzen: 5 %*
Inhalte	• Grundgleichungen der Strömungsmechanik • Reibungsfreie Strömungen - die Euler Gleichungen • Lineare Wellenausbreitung • Nichtlineare Wellenvorgänge • Nichtlineare zweidimensionale, stationäre Strömung • Gasdynamische Ähnlichkeitsgesetze
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Modul P2
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene mündliche Prüfung
Literatur	• J. Zierep, Theoretische Gasdynamik, G. Braun Verlag, 1976 • J. Spurk, N. Aksel, Strömungslehre, Springer Verlag, 2007
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Angewandte Fluiddynamik II**
Veranstalt.-Nr.	4MAB42200V
Zugeordnet zu Modul	Physikalische und numerische Beschreibung von Strömungen
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Holger Foysi
Modulelementverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Holger Foysi
Lehrend	Prof. Dr.-Ing. Holger Foysi
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	1. oder 3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Mündliche Prüfung

Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden erfahren eine Vertiefung des Grundlagenwissens der Strömungsmechanik. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Vermittlung von physikalischem Verständnis für turbulente, kompressible Strömungsvorgänge und den Unterschieden, die im Vergleich zu inkompressiblen Strömungen auftreten und daher eine starke Verknüpfung mit der Thermodynamik aufweisen. Basierend auf dem hier erlangten Wissen sind die Grundlagen für eine Forschungstätigkeit an Universitäten, wie auch im motorischen Bereich an Unternehmen oder in der Luft- und Raumfahrtindustrie geschaffen. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit strömungsmechanische Sachverhalte ingenieursspezifisch und wissenschaftlich zu beschreiben sowie diese auch in allgemein verständlicher Weise zu formulieren. Sie lernen gegebene Fachliteratur zu verstehen und sich mit komplexen Sachverhalten auseinanderzusetzen. *Fachliche Kompetenzen: 95 % Soziale Kompetenzen: 5 %*
Inhalte	Die Vorlesung befasst sich mit kompressiblen laminaren und turbulenten Strömungen mit Wärmetransport. In vielen technischen Applikationen sind Kompressibilitätseffekte nicht mehr vernachlässigbar und müssen berücksichtigt werden. Hierzu gehören supersonische Strömungen, Strömungen mit Verbrennungsprozessen, Strömungen mit starken Reibungseffekten oder Wärmezu-/abgabe, Akustik u.a. Durch die Diskussion von Hyperschallflugzeugen und Antrieben gewinnt dieser Schwerpunkt wieder stark an Bedeutung. • Grundgleichungen kompressibler Strömungen (Bilanzgleichungen für Energie, Impuls, Entropie, Crocco-Vaszsonyi etc.) • Bedingungen für das Auftreten von Kompressibilitätseffekten • Exakte Lösungen (Couette, Verdichtungsstoß) • Laminare Grenzschichten, Crocco-Busemann-Relation, Ähnlichkeitstransformationen • Laminare Staupunktströmung • Laminare Kanalströmung (Rayleigh,Fanno) • Laminarer Freistrahl • Wiedereintritt in Atmosphäre • Grundgleichungen kompressibler turbulenter Strömungen (Favre-Mittelung, Gleichungen für alle Variablen und Korrelationen) • Homogene Turbulenzfelder (isotrope Turbulenz, Scherturbulenz) • Kanalströmung • Kovasnay's Konzept der drei unabhängigen Moden ▪ Einfache Modellierungsansätze (Dissipationsrate, Druckdilation)
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Modul P2
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene mündliche Prüfung
Literatur	• S. B. Pope, Turbulent Flows, Cambridge University Press, 2000 • Diverser Veröffentlichungen in Fachzeitschriften • Detailliertes Skript in Buchform

Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Numerische Fluiddynamik**
Veranstalt.-Nr.	4MAB42300V
Zugeordnet zu Modul	Physikalische und numerische Beschreibung von Strömungen
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Holger Foysi
Modulelementverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Holger Foysi
Lehrend	Prof. Dr.-Ing. Holger Foysi
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	1. oder 3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Mündliche Prüfung
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Aufgrund der Verfügbarkeit von Rechnerleistung und leistungsfähigen Programmen hat der Einsatz der numerischen Strömungssimulation in den letzten Jahren stark zugenommen, und ein Ende dieser Entwicklung ist noch nicht abzusehen. Daher erlernen die Studierenden, aufbauend auf der Grundvorlesung Strömungslehre, die gängigen Methoden zur numerischen Lösung der strömungsmechanischen Grundgleichungen vorgestellt. Mit diesen Methoden lassen sich laminare und turbulente Strömungen sowohl stationär als auch instationär berechnen. In der Vorlesung "Numerische Fluiddynamik" werden die dazu notwendigen physikalischen und mathematischen Grundlagen vermittelt. In dem begleitenden "Fachlabor Numerische Fluiddynamik" kann dieses Wissen dann an konkreten Beispielen angewendet werden. Dazu werden hauptsächlich selbstentwickelte Löser genutzt. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit Sachverhalte und Ergebnisse der modernen numerischen Strömungsmechanik in ingenieurgemäßer und wissenschaftlicher Art zu beschreiben sowie diese auch in allgemein verständlicher Weise zu formulieren. Sie lernen gegebene Aufgaben in begrenzter Zeit analytisch zu lösen. *Fachliche Kompetenzen: 95 % Soziale Kompetenzen: 5 %*

Inhalte	Numerische Methoden zur Strömungssimulation oder in vielen anderen wissenschaftlichen Bereichen werden immer bedeutender. Vielfach beschränkt sich die Ausbildung der Studierenden darauf, fertige Codes zu nutzen (Fluent, CFX, etc.), ohne jedoch zu verstehen, welche Algorithmen am Werk sind, bzw. wie sich diese verhalten. Diese Vorlesung dient aus diesem Grunde dazu, **eine Übersicht über wichtige Bausteine der numerischen Strömungsmechanik und deren Zusammenwerken,** zu geben! Die vorgestellten Methoden werden neben der Diskussion im Rahmen der Strömungsmechanik so allgemein eingeführt, dass eine Übertragung auf bspw. die Physik, Thermodynamik oder Strukturmechnaik ohne weiteres möglich ist. Das /Niveau der Veranstaltung ist auf Masterstudierende zugeschnitten und kann gerne auch von Physikern oder Mathematikern, die eine angewandtere Darstellung ihres Wissens haben möchten, besucht werden. • Grundgleichungen (Partielle Differentialgrleichungen, Einteilung hyperbolisch, elliptisch, parabolisch) • Approximation und Interpolation (Lagrange, Spline, Broken-Line, Method of Weighted Residuals, Fourierapproximation und -analyse) • Diskretisierung im Raum (Finite Differenzen, Finite Volumen, Spektral, modifizierte Wellenzahl, Einfluss der Gitterstreckung) • Diskretisierung in der Zeit (u.a. Mehrschrittverfahren, Runge-Kutta, explizit vs. implizit) • Stabilität der Diskretisierung (Schlagworte: Konsistenz, Konvergenz, räumliche, zeitliche Diskretisierung, Method-of Lines, CFL-Zahl, EW-Analyse, Von-Neumann-Analyse, Lax-Stabilität, Lax-Richtmeyer, Nicht-Normalität, Matrix-Verfahren, Tefethen Pseudo-Spektren) • Randbedingungen (inkompressible und kompressible Strömungen, d.h. nichtreflektierende charakteristische Randbedingungen, Tam-Radiation-BC,Dämpfungszonen) • Approximate Factorization, Operator Splitting • Ausgewählte Lösungsverfahren (Projektionsmethoden, Multigrid, Lattice-Boltzmann-Verfahren)
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Höhere Fluiddynamik sowie Grundkenntnisse in Strömungslehre und Mathematik
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene mündliche Prüfung
Literatur	• Moin,P.: Fundamentals of Engineering Numerical Analysis, Cambridge Univ. Press • Schäfer, M.: Numerik im Maschinenbau, Springer-Lehrbuch (1999) (PB (Lehrbuchsammlung Maschinentechnik) 85 WDA4517) • Ferziger, J.H., Peric, M.: Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer-Verlag (1997) (PB (Lehrbuchsammlung Maschinentechnik) 85 WDC2345)
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Einführung in die Aeroakustik und Strömungsbeeinflussung**
Veranstalt.-Nr.	4MAB42700V
Zugeordnet zu Modul	Physikalische und numerische Beschreibung von Strömungen
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Holger Foysi
Modulelementverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Holger Foysi
Lehrend	Prof. Dr.-Ing. Holger Foysi
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	1. oder 3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Mündliche Prüfung
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Mit zunehmender Lärmbelastung durch Flug- und Fahrzeuge und dem Druck der Optimierung von Strömungskonfigurationen zur Kostenreduktion, sind Methoden und Theorien gefragt um hier das Verständnis in diesem Bereich zu förden. Die Studierenden werden deshalb mit den Begriffen und Methoden der Aeroakustik und Strömungsbeeinflussung vertraut gemacht, immer wichtiger werdenden Gebieten der Strömungsmechanik. Die Studierenden erhalten eine Übersicht über verschiedenen Ansätze zur Beschreibung der Schallabstrahlung in Strömungen und lernen mögliche Quellen zu identifizieren. Im zweiten Teil der Vorlesung werden zum einen die adjungiertenbasierte Strömungssteuerung und zum anderen Feedback-Kontrollmechanismen verinnerlicht. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit aeroakustische Sachverhalte und die Beeinflussung von Strömungen in ingenieurgemäßer Art zu beschreiben sowie diese auch in allgemein verständlicher Weise zu formulieren. Sie lernen gegebene Aufgaben in begrenzter Zeit zu lösen. *Fachliche Kompetenzen: 95 % Soziale Kompetenzen: 5 %*
Inhalte	Aufgrund der zunehmenden Lärmbelästigung tritt die Untersuchung der Schallabstrahlung, verursacht durch Strömungen (Aeroakustik), immer mehr in den Vordergrund. Neben dem Verständnis der Mechanismen wird in der Industrie und Forschung außerdem die Kontrolle von Strömungen immer wichtiger. Das umfasst nicht nur die Beeinflussung der Strömung derart, dass bspw. die Schallabstrahlung minimiert wird, sondern auch die Beeinflussung der Form des umströmten/durchströmten Körpers, bzw. dessen Oberfläche. Die Vorlesung versucht Grundlagen der Schallabstrahlung in Strömungen zu vermitteln, sowie einen Überblick über Methoden bereitzustellen, mit deren Hilfe eine Strömung passiv oder aktiv gesteuert werden kann. • Aeroakustik - Lineare akustische Gleichungen, Green-Funktion, akustische Quellen (Monopol, Dipol, Quadrupol, Multipol), akustischer Energiefluss,

	- Fernfeld , Lighthill's Theorie, Curle's Theorie, Howe's Theorie - Beispiele: lineare Theorie des Schalls aufgrund der Interaktion von Flügel mit Wirbeln, Slat-Noise, Shock-Buffet, Jet-screech, Cavity-Noise • Strömungsbeeinflussung - Variationsrechnung - Optimale Kontrolle mittels der adjungierten Navier-Stokes-Gleichungen: Sensitivitäten, Lagrang'sche Betrachtungsweise, verschiedene Ansätze zur Ableitung der adjungierten Gleichungen, Regularisierung - Kontrolle durch Feedback: lineare Systeme, LQR, Riccati-Gleichung, Kalman Filter - Beispiele anhand ausgewählter Veröffentlichungen
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Modul P2
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene mündliche Prüfung
Literatur	• Howe: Theory of vortex sound • Rienstra & Hirschberg: An Introduction to Acoustics • Gunzberger: Flow Control • Journal-Paper: werden in Auszügen zur Verfügung gestellt • S. B. Pope, Turbulent Flows, Cambridge University Press, 2000 • Skript, Folien
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modul 4MAB82000V – Grundlagen der Verfahrenstechnik

Zugeordnet zu Modul 4MAB05200V im Modul 4MAB05000V – Fachübergreifende Module

Studiensemester: 1. bis 3. Semester
Elementturnus: jedes Semester

Fach: [D10] Fahrzeugbau
ECTS-Punkte: 9.0
SWS: 6.0

Zugeordnete Prüfungen

4MAB82100V Thermische Verfahrenstechnik
4MAB82200V Mechanische Verfahrenstechnik
4MAB82300V Chemische Verfahrenstechnik

Modulelement-Titel	**Thermische Verfahrenstechnik (TVT)**
Veranstalt.-Nr.	4MAB82100V
Zugeordnet zu Modul	Grundlagen der Verfahrenstechnik
Modulverantwortlich	Jun.-Prof. Dr. Anna Katharina Beine
Modulelementverantwortlich	Dr. Alwin Heupel
Lehrend	Dr. Alwin Heupel
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	2. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	26 Stunden
Selbststudium	64 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt und den Veranstaltungsteilnehmern mitgeteilt.

Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung der Kenntnisse und Methoden zur Auslegung und Auswahl der geeigneten Verfahren und Apparate in verschiedenen Technikdisziplinen. Hierfür werden die wichtigsten verfahrenstechnischen Grundoperationen, sowie die jeweils zugrundeliegenden physikalischen und physikalisch-chemischen Gesetzmäßigkeiten behandelt. Darauf aufbauend werden die wichtigsten Berechnungsgrundlagen vorgestellt. Der theoretische Stoff wird anhand von ausgewählten Übungsaufgaben vertieft. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden erlangen die Fähigkeit komplexe verfahrenstechnische Zusammenhänge zu verstehen und diese im Anschluss in allgemein verständlicher Form wiederzugeben. Sie erlernen so, die erlangten Kenntnisse für Nichtfachleute aufzubereiten und Ihnen diese im Anschluss erklären zu können. Die Studierenden erwerben die Fähigkeit Probleme zu erkennen und diese im Folgenden durch ein strategisches Vorgehen zu lösen. Im Rahmen der Übung wird ein interdisziplinäres Bearbeiten von Aufgaben im Team gefördert. *Fachliche Kompetenzen: 85 % Soziale Kompetenzen: 15 %*
Inhalte	1. Definition des Begriffs der thermischen Verfahrenstechnik 2. Grundlagen der Wärmeübertragung 3. Grundlagen der Stoffübertragung 4. Phasengleichgewichte 5. Destillation
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Voraussetzung sind Grundkenntnisse auf den Gebieten der Thermodynamik, Wärmeübertragung, Strömungslehre und Regelungstechnik.
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene Fachprüfung
Literatur	Skript in elektronischer Form verfügbar, Übungsaufgaben und Fragenkatalog zur Prüfungsvorbereitung in Papierform
Sonstige Informationen	Beamer; Tafelanschrieb

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Mechanische Verfahrenstechnik (MVT)**
Veranstalt.-Nr.	4MAB82200V
Zugeordnet zu Modul	Grundlagen der Verfahrenstechnik
Modulverantwortlich	Jun.-Prof. Dr. Anna Katharina Beine
Modulelementverantwortlich	Dr. Lukas Hermeling
Lehrend	Dr. Lukas Hermeling
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	2. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2

Präsenzstudium	26 Stunden
Selbststudium	64 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt und den Veranstaltungsteilnehmern mitgeteilt.
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung der Kenntnisse und Methoden zur Auslegung und Auswahl der geeigneten Verfahren und Apparate in verschiedenen Technikdisziplinen. Hierfür werden die wichtigsten verfahrenstechnischen Grundoperationen, sowie die jeweils zugrundeliegenden physikalischen und physikalisch-chemischen Gesetzmäßigkeiten behandelt. Darauf aufbauend werden die wichtigsten Berechnungsgrundlagen vorgestellt. Der theoretische Stoff wird anhand von zahlreichen Übungsaufgaben vertieft. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden erlangen die Fähigkeit komplexe verfahrenstechnische Zusammenhänge zu verstehen und diese im Anschluss in allgemein verständlicher Form wiederzugeben. Sie erlernen so, die erlangten Kenntnisse für Nichtfachleute aufzubereiten und Ihnen diese im Anschluss erklären zu können. Die Studierenden erwerben die Fähigkeit Probleme zu erkennen und diese im Folgenden durch ein strategisches Vorgehen zu lösen. Im Rahmen der Übung wird ein interdisziplinäres Bearbeiten von Aufgaben im Team gefördert. *Fachliche Kompetenzen:85 % Soziale Kompetenzen:15 %*
Inhalte	1. Einordnung und Begriff der mechanischen Verfahrenstechnik 2. Partikeln und disperse Systeme 3. Dimensionsanalyse 4. Strömungen in der Verfahrenstechnik 5. Trennverfahren
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Voraussetzung sind Grundkenntnisse auf den Gebieten der Thermodynamik, Wärmeübertragung, Strömungslehre und Regelungstechnik.
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene Fachprüfung
Literatur	Skript in elektronischer Form verfügbar, Übungsaufgaben und Fragenkatalog zur Prüfungsvorbereitung in Papierform
Sonstige Informationen	Beamer; Tafelanschrieb

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Chemische Verfahrenstechnik (CVT)**
Veranstalt.-Nr.	4MAB82300V
Zugeordnet zu Modul	Grundlagen der Verfahrenstechnik
Modulverantwortlich	Jun.-Prof. Dr. Anna Katharina Beine
Modulelementverantwortlich	Dr. rer. nat. Sandra Afflerbach
Lehrend	Dr. rer. nat. Sandra Afflerbach
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	2. Semester

Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	V; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	26 Stunden
Selbststudium	64 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt und den Veranstaltungsteilnehmern mitgeteilt.
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung der chemischen und thermodynamischen Grundlagen zur Beschreibung chemischer Reaktionen sowie die Vermittlung der Kenntnisse und Methoden zur Auslegung und Auswahl der geeigneten Verfahren und Apparate in verschiedenen Technikdisziplinen. Hierfür werden die Grundlagen der chemischen und biologischen Verfahrenstechnik auf Basis der jeweils zugrundeliegenden physikalischen und physikalisch-chemischen Gesetzmäßigkeiten behandelt und im Einzelnen die wichtigsten verfahrenstechnischen Grundoperationen vorgestellt. Darauf aufbauend werden die wichtigsten Berechnungsgrundlagen vorgestellt. Der theoretische Stoff wird anhand von zahlreichen Übungsaufgaben vertieft. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden erlangen die Fähigkeit komplexe verfahrenstechnische Zusammenhänge zu verstehen und diese im Anschluss in allgemein verständlicher Form wiederzugeben. Sie erlernen so, die erlangten Kenntnisse für Nichtfachleute aufzubereiten und Ihnen diese im Anschluss erklären zu können. Die Studierenden erwerben die Fähigkeit Probleme zu erkennen und diese im Folgenden durch ein strategisches Vorgehen zu lösen. Im Rahmen der Übung wird ein interdisziplinäres Bearbeiten von Aufgaben im Team gefördert. Ferner präsentieren die Studierenden die Erarbeitung von Lösungen vor einer Gruppe und vertiefen damit ihre Fähigkeiten zur Präsentation. *Fachliche Kompetenzen: 75 % Soziale Kompetenzen: 25 %*
Inhalte	1. Grundbegriffe der chemischen Reaktion 2. Reaktionsenthalpie 3. Das chemische Gleichgewicht. 4. Kinetik chemischer Reaktionen: Homogene Reaktionen (Reaktionen in einer Phase) 5. Kinetik chemischer Reaktionen: Heterogene Reaktionen (Reaktionen mit Phasenübergang) 6. Zusammenwirken von chemischen Reaktionen mit Transportvorgängen 7. Reaktionsapparate (Rührkessel, Reaktionsrohr) 8. Dimensionslose Kennzahlen in der chemischen Verfahrenstechnik 9. Modellierung chemischer Reaktionen 10. Besonderheiten der biologischen Verfahrenstechnik
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Voraussetzung sind Grundkenntnisse auf den Gebieten der Thermodynamik, Wärmeübertragung, Strömungslehre.
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene Fachprüfung

Literatur	• Skript in elektronischer Form verfügbar • Übungsaufgaben und Fragenkatalog zur Prüfungsvorbereitung in Papierform
Sonstige Informationen	Beamer; Tafelanschrieb

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modul 4MAB84000V – Wärmetechnik

Zugeordnet zu Modul 4MAB04100V und 4MAB04400V im Modul 4MAB04000V – Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung

Studiensemester: 1. bis 3. Semester
Elementturnus: jedes Semester

Fach: [743] Wirtschaftsingenieurwesen
ECTS-Punkte: 9.0
SWS: 6.0

Zugeordnete Prüfungen

4MAB63300V Verbrennungstechnik I
4MAB63400V Verbrennungstechnik II
4MAB63500V Messmethoden der Thermodynamik
4MAB42300V Numerische Fluiddynamik

Modulelement-Titel	**Wärmeübertragung**
Veranstalt.-Nr.	4MAB40100V
Zugeordnet zu Modul	Wärmetechnik
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Seeger
Modulelementverantwortlich	Univ. Prof. Dr.-Ing. Thomas Seeger
Lehrend	Univ. Prof. Dr.-Ing. Thomas Seeger, Dr.-Ing. Ingo Schmitz
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	1. oder 3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	6
Semesterwochenstunden	4
Präsenzstudium	60 Stunden
Selbststudium	120 Stunden
Workload	180 Stunden
Prüfungsformen	Schriftliche Prüfung: 2 Std.
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden erwerben die Grundkenntnisse um Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Wärmeübertragung zu erkennen und um in der Lage zu sein, einfache diskrete Problemstellungen zu bearbeiten. Hierbei lernen die

	Studierenden die drei wesentlichen Wärmetransport-mechanismen kennen. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, eindimensionale stationäre und instationäre Wärmeleitungsvorgänge zu analysieren, sowie die verschiedenen Formen der konvektiven Wärmeübertragung zu unterscheiden und die zugehörigen Kenngrößen anzuwenden. Zudem werden die Grundlagen der Wärmestrahlung vermittelt und die Strahlungseigenschaften technischer Oberflächen behandelt. Weiterhin werden Kenntnisse über phänomenologische Zusammenhänge beim Wärmetransport mit Phasenübergang und die Auslegung verschiedener einfacher Wärmeübertragerkonfigurationen vermittelt. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, praktische Probleme der Wärmeübertragung in ingenieursmäßiger Art kompetent und selbständig zu bearbeiten. Sie lernen gegebene Aufgaben in begrenzter Zeit zu lösen. *Fachliche Kompetenzen: 90 % Soziale Kompetenzen: 10 %*
Inhalte	• Grundbegriffe, eindimensionale stationäre Wärmeleitung, Wärmeübergang, Wärmedurchgang • Mehrdimensionale stationäre Wärmeleitung, Wärmeleitung mit Wärmequellen, Wärmeleitung in Rippensystemen, instationäre Wärmeleitung in Platte, Zylinder und Kugel • Wärmeübertragung in einphasigen Strömungen durch Konvektion • Wärmeübertragung durch Strahlung • Wärmeübertragung bei Kondensation und Verdampfung • Wärmetauscher und Wärmeübertrager
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	BSc Abschluss
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene schriftliche Prüfung: 2 Std.
Literatur	• D. Baehr, K. Stephan, Wärme- und Stoffübertragung, Springer-Verlag, Berlin etc., 2010 • P. v. Böckh, T. Wetzel, Wärmeübertragung, Springer-Verlag, Berlin etc., 2011 • H. Herwig, A. Moschallski, Wärmeübertragung: Physikalische Grundlagen, Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden 2009 • W. Polifke, J. Kopitz, Wärmeübertragung, Pearson Studium Verlag, München 2009 • H. Gröber, S. Erk, U. Grigull, Die Grundgesetze der Wärmeübertragung, Springer, Berlin etc., 1988 • H. Herwig, Wärmeübertragung A - Z, Springer-Verlag, Berlin etc., 2000 • Verein Deutscher Ingenieure, VDI Wärmeatlas, Div. Autoren, Springer Verlag, Berlin etc., 2006 • Weitere Literatur: siehe e – Manuskript • Unterlagen zur Lehrveranstaltung in elektronischer Form verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Verbrennungstechnik I**
Veranstalt.-Nr.	4MAB63300V
Zugeordnet zu Modul	Wärmetechnik
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Seeger
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Seeger
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Seeger
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	2. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt und den Veranstaltungsteilnehmern mitgeteilt.
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden erwerben die Grundkenntnisse aus dem Bereich der Verbrennungstechnik. Sie sind in der Lage für einfache diskrete Verbrennungssysteme die globalen Massen- und Energiebilanzen aufzustellen. Dabei sollen sie in die Lage versetzt werden, die bei der Verbrennung wirkenden Teil- und Grundprozesse zu erkennen. *Soziale Kompetenzen*: Die Übung stärkt die Fähigkeit der Studierenden durch Kommunikation und Kooperation zu Lösungen zu gelangen. *Fachliche Kompetenzen: 95 % Soziale Kompetenzen: 5 %*
Inhalte	• Erscheinungsbild von Verbrennungsvorgängen • Thermodynamische Grundlagen • Chemische Reaktionskinetik • Zündung und Zündgrenzen • Laminare Flammentheorie • Schadstoffe der Verbrennung
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene Fachprüfung
Literatur	• Warnatz, J.; Maas, U.; Dibble, R.W.; Verbrennung, Springer, Berlin etc. 2001 • Günther, R.; Verbrennung und Feuerungen, Springer, Berlin etc. 1974 • Skript
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer • Computerdemonstrationen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Verbrennungstechnik II**
Veranstalt.-Nr.	4MAB63400V
Zugeordnet zu Modul	Wärmetechnik
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Seeger
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Seeger
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Seeger
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	1. oder 3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Mündliche Prüfung
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden erwerben erweiterte Kenntnisse aus dem Bereich der Verbrennungstechnik, so dass angewandte Fragestellungen der Verbrennungstechnik leicht verstanden werden können. *Soziale Kompetenzen*: Die Übung stärkt die Fähigkeit der Studierenden durch Kommunikation und Kooperation zu Lösungen zu gelangen. *Fachliche Kompetenzen: 95 % Soziale Kompetenzen: 5 %*
Inhalte	• Turbulente Verbrennung • Verbrennung flüssiger und fester Brennstoffe • Numerische Simulation von turbulenter Verbrennung • Anwendungsaspekte turbulenter Verbrennung • Technische Brennersysteme • Motorische Verbrennung • Emissionstomographie von Flammen • Diagnostik turbulenter Flammen
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Thermodynamik, Verbrennungstechnik I
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene mündliche Prüfung
Literatur	• Warnatz, J.; Maas, U.; Dibble, R.W.; Verbrennung, Springer, Berlin etc. 2001 • Dinkelacker, F.; Leipertz, A.; Einführung in die Verbrennungstechnik, ESYTEC-Verlag Erlangen, 2007 • Skript
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Messmethoden in der Thermodynamik**
Veranstalt.-Nr.	4MAB63500V
Zugeordnet zu Modul	Wärmetechnik
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Seeger
Modulelementverantwortlich	Univ. Prof. Dr.-Ing. Thomas Seeger
Lehrend	Univ. Prof. Dr.-Ing. Thomas Seeger, Dr.-Ing. Ingo Schmitz
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	1. oder 3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt und den Veranstaltungsteilnehmern mitgeteilt.
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden erlernen die aktuellen Messmethoden und Analyseverfahren der angewandten Thermodynamik mit dem Schwerpunkt auf optischen laserbasierten Methoden. So basieren technisch relevante thermodynamische Prozesse häufig auf chemisch reagierende Strömungen. Zum Verständniss dieser Vorgänge sind geeignete Messverfahren notwendig, die störungsfrei und meist mit hoher Orts– und Zeitauflösung arbeiten. Die grundlegenden Messprinzipien, ihre Vor und Nachteile sowie mögliche Einsatzbereiche werden erklärt. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit im Schwerpunkt thermische Verfahrenstechnik - Sachverhalte in ingenieurgemäßer Art zu beschreiben sowie diese auch in allgemein verständlicher Form zu formulieren. *Fachliche Kompetenzen: 95 % Soziale Kompetenzen: 5 %*
Inhalte	• Konventionelle Temperaturmessung • Rauchgasanalyse • Thermografie • Optische Grundlagen: Laser, Detektoren • Optische Messverfahren: Mie-Streulichttechnik, LDA-/PDA-Technik, PIV-Technik, Emissions-/ Absorptionsspektroskopie, Laser-Rayleigh-Streulicht-Technik, Laserinduzierte Fluoreszenz-Technik (LIF), Laserinduzierte Glühtechnik (LII), Lineare Raman Spektroskopie, nichtlineare Raman Spektroskopie
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	BSc Abschluss
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene Fachprüfung

Literatur	• Franz Mayinger, Oliver Feldmann, Optical Measurements, Springer - Verlag, Berlin 2001. • Mark A Linne: Spectroscopic Measurement, Elsevier-Verlag, London 2002 • Manfred Hugenschmidt, Lasermesstechnik, Diagnositk der Kurzzeitphysik, Springer-Verlag, Berlin 2007 • Skript
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Numerische Fluiddynamik**
Veranstalt.-Nr.	4MAB42300V
Zugeordnet zu Modul	Wärmetechnik
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Holger Foysi
Modulelementverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Holger Foysi
Lehrend	Prof. Dr.-Ing. Holger Foysi
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	1. oder 3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Mündliche Prüfung
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Aufgrund der Verfügbarkeit von Rechnerleistung und leistungsfähigen Programmen hat der Einsatz der numerischen Strömungssimulation in den letzten Jahren stark zugenommen, und ein Ende dieser Entwicklung ist noch nicht abzusehen. Daher erlernen die Studierenden, aufbauend auf der Grundvorlesung Strömungslehre, die gängigen Methoden zur numerischen Lösung der strömungsmechanischen Grundgleichungen vorgestellt. Mit diesen Methoden lassen sich laminare und turbulente Strömungen sowohl stationär als auch instationär berechnen. In der Vorlesung "Numerische Fluiddynamik" werden die dazu notwendigen physikalischen und mathematischen Grundlagen vermittelt. In dem begleitenden "Fachlabor Numerische Fluiddynamik" kann dieses Wissen dann an konkreten Beispielen angewendet werden. Dazu werden hauptsächlich selbstentwickelte Löser genutzt. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit Sachverhalte und Ergebnisse der modernen numerischen Strömungsmechanik in ingenieurgemäßer und wissenschaftlicher Art zu beschreiben sowie diese auch in allgemein verständlicher Weise zu formulieren. Sie lernen gegebene Aufgaben in begrenzter Zeit analytisch zu lösen. *Fachliche Kompetenzen: 95 % Soziale Kompetenzen: 5 %*

Inhalte	Numerische Methoden zur Strömungssimulation oder in vielen anderen wissenschaftlichen Bereichen werden immer bedeutender. Vielfach beschränkt sich die Ausbildung der Studierenden darauf, fertige Codes zu nutzen (Fluent, CFX, etc.), ohne jedoch zu verstehen, welche Algorithmen am Werk sind, bzw. wie sich diese verhalten. Diese Vorlesung dient aus diesem Grunde dazu, **eine Übersicht über wichtige Bausteine der numerischen Strömungsmechanik und deren Zusammenwerken,** zu geben! Die vorgestellten Methoden werden neben der Diskussion im Rahmen der Strömungsmechanik so allgemein eingeführt, dass eine Übertragung auf bspw. die Physik, Thermodynamik oder Strukturmechnaik ohne weiteres möglich ist. Das /Niveau der Veranstaltung ist auf Masterstudierende zugeschnitten und kann gerne auch von Physikern oder Mathematikern, die eine angewandtere Darstellung ihres Wissens haben möchten, besucht werden. • Grundgleichungen (Partielle Differentialgrleichungen, Einteilung hyperbolisch, elliptisch, parabolisch) • Approximation und Interpolation (Lagrange, Spline, Broken-Line, Method of Weighted Residuals, Fourierapproximation und -analyse) • Diskretisierung im Raum (Finite Differenzen, Finite Volumen, Spektral, modifizierte Wellenzahl, Einfluss der Gitterstreckung) • Diskretisierung in der Zeit (u.a. Mehrschrittverfahren, Runge-Kutta, explizit vs. implizit) • Stabilität der Diskretisierung (Schlagworte: Konsistenz, Konvergenz, räumliche, zeitliche Diskretisierung, Method-of Lines, CFL-Zahl, EW-Analyse, Von-Neumann-Analyse, Lax-Stabilität, Lax-Richtmeyer, Nicht-Normalität, Matrix-Verfahren, Tefethen Pseudo-Spektren) • Randbedingungen (inkompressible und kompressible Strömungen, d.h. nichtreflektierende charakteristische Randbedingungen, Tam-Radiation-BC,Dämpfungszonen) • Approximate Factorization, Operator Splitting • Ausgewählte Lösungsverfahren (Projektionsmethoden, Multigrid, Lattice-Boltzmann-Verfahren)
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Höhere Fluiddynamik sowie Grundkenntnisse in Strömungslehre und Mathematik
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene mündliche Prüfung
Literatur	• Moin,P.: Fundamentals of Engineering Numerical Analysis, Cambridge Univ. Press • Schäfer, M.: Numerik im Maschinenbau, Springer-Lehrbuch (1999) (PB (Lehrbuchsammlung Maschinentechnik) 85 WDA4517) • Ferziger, J.H., Peric, M.: Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer-Verlag (1997) (PB (Lehrbuchsammlung Maschinentechnik) 85 WDC2345)
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modul 4MAB86000V – Lärm und Schallschutztechnik

Zugeordnet zu Modul 4MAB04100V und 4MAB04400V im Modul 4MAB04000V – Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung

Studiensemester: 1. bis 3. Semester
Elementturnus: jedes Semester

Fach: [743] Wirtschaftsingenieurwesen
ECTS-Punkte: 9.0
SWS: 6.0

Zugeordnete Prüfungen

4MAB57600V Technischer Schallschutz
4MAB57700V Physiologische Wirkungen von Schall
4MAB86100V Technische Akustik II: Körperschal II

Modulelement-Titel	**Technischer Schallschutz**
Veranstalt.-Nr.	4MAB57600V
Zugeordnet zu Modul	Lärm und Schallschutztechnik
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Karsten Kluth
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Karsten Kluth
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Karsten Kluth
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	2. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt und den Veranstaltungsteilnehmern mitgeteilt

Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden sind befähigt, effektive und praktikable Maßnahmen zum Schutze des Menschen zu initiieren, auszuwählen und soweit als möglich selbst umzusetzen. Sie verfügen über vertieftes Wissens hinsichtlich der Realisierung lärmarmer Arbeitsverfahren und Konstruktionsweisen, lärmarmer Arbeitsumgebungsbedingungen und des persönlichen Schutzes als oberstes Ziel des technischen Schallschutzes. Sie verfügen über weitreichende Kenntnisse über die theoretische Basis, die Ziele und praktische Relevanz von nationalen und internationalen Kennwerten der Geräuschemission und haben problem-adäquates Wissen um standardisierte Messverfahren für ausgewählte Emissionsquellen. Sie können damit selbstständig entscheiden, welche Messverfahren für welche Maschinen, Geräte und Fahrzeuge zum Einsatz kommen und wie die jeweiligen Emissionskennwerte zu interpretieren sind. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden sind befähigt, den betrieblichen Arbeitsschutz durch das Beachten fortschrittlicher Regeln des Schallschutzes sicherzustellen, indem sie Problemstellungen erkennen, Lösungsstrategien entwickeln und anwendungs-orientierte Maßnahmen umsetzen. Zudem können sie die ergonomische Qualität von Produkten hinsichtlich der Schallemission analysieren, interpretieren und letztlich garantieren. *Fachliche Kompetenzen: 85 % Soziale Kompetenzen: 15 %*
Inhalte	• Technischer Schallschutz durch primäre, sekundäre und tertiäre Maßnahmen • Beispiele zur lärmarmen Konstruktion und zum Lärmschutz am Arbeitsplatz • Geräuschemissionskenngrößen • Gesetzliche Grundlagen und Verordnungen; CE-Kennzeichnung • Standardisierte Messverfahren (Hüllflächenverfahren, Hallraum- und Sonderhallraumverfahren, Schallintensitätsmessung) mit Beispielen • Beurteilung der Geräuschsituation mittels theoretischer und praktischer Beispiele • Geräuschangaben für Maschinen, Art der Kennzeichnung sowie Informationen für den Maschinenkauf und -verkauf
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene Fachprüfung
Literatur	• Hettinger, Th. und G. Wobbe (Hrsg.): Kompendium der Arbeitswissenschaft. Kiehl-Verlag, Ludwigshafen/ Rhein, 1993 • Ch. Schlick, R. Bruder, H. Luczak: Arbeitswissenschaft, Springer Verlag, Berlin, 2010 • Skript in elektronischer Form verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer • Videoanimationen • Computerdemonstrationen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Physiologische Wirkungen von Schall**
Veranstalt.-Nr.	4MAB57700V
Zugeordnet zu Modul	Lärm und Schallschutztechnik
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Karsten Kluth
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Karsten Kluth
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Karsten Kluth
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	2. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt und den Veranstaltungsteilnehmern mitgeteilt
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Der Studierende kennt die Palette negativer Wirkungen unerwünschter Schallbelastungen, die von psychischen Effekten des „sich Ärgerns", vegetativen Veränderungen im Gefolge des Stressmechanismus, Verminderung des Konzentrationsvermögens bis zu psychosomatischen Erkrankungen (Magengeschwüren, Schlafstörungen etc.) und irreparablen pathologischen Veränderungen des Gehörorgans reicht. Er vermag einzuschätzen, wie die Inanspruchnahme des menschlichen Gehörs durch Schallbelastungen neben der individuellen Konstitution des Menschen im Wesentlichen von der Intensität, der Einwirkzeit und der frequenzmäßigen Zusammensetzung der akustischen Ereignisse abhängt. Zudem weiß er, dass Schallmessungen nicht nur örtliche und zeitliche Momentaufnahmen des zu erfassenden Umweltfaktors „Lärm" darstellen dürfen. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden können effektive und praktikable Maßnahmen zum Schutze des Menschen initiieren, auswählen und selbstständig umsetzen. Sie haben zudem Kompetenz über die praktische Relevanz von physiologischen und psychologischen Kenngrößen im Hinblick auf die Beurteilung der akustischen Arbeitsumgebungssituation erhalten und können problembezogene Lösungsstrategien zur Schallminderung entwickeln und anwenden. *Fachliche Kompetenzen: % Soziale Kompetenzen: %*
Inhalte	• Physiologie des Hörens und Grundlagen der Physik des Schalls • Kennwerte des Schalls: Intensität, Frequenz, Zeit • Wirkungen des Lärms auf den Menschen - Extra-aurale (nicht im Gehör liegende) Wirkungen: Lärm als Stressor, Lärm und Leistung - Aurale Wirkungen: Lärm- und Sprachverständlichkeit, Aufbau und Abbau einer Vertäubung (Temporary Threshold Shift, TTS), Irreversible Hörschwellenverschiebung (Permanent Threshold Shift PTS), Altersschwerhörigkeit, Lärmschwerhörigkeit, Risiko eines

	Lärmhörschadens in Abhängigkeit von Beurteilungspegel und Expositionszeit
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene Fachprüfung
Literatur	• Hettinger, Th. und G. Wobbe (Hrsg.): Kompendium der Arbeitswissenschaft. Kiehl-Verlag, Ludwigshafen/Rhein, 1993 • Ch. Schlick, R. Bruder, H. Luczak: Arbeitswissenschaft, Springer Verlag, Berlin, 2010 • Skript in elektronischer Form verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer • Videoanimationen • Computerdemonstrationen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Technische Akustik II – Körperschall**
Veranstalt.-Nr.	4MAB86100V
Zugeordnet zu Modul	Technische Akustik
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Karsten Kluth
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Claus-Peter Fritzen
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Claus-Peter Fritzen
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	1. oder 3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt und den Veranstaltungsteilnehmern mitgeteilt.
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden lernen Grundbegriffe, Phänomene und Methoden zur Beschreibung von Wellen in elastischen Festkörpern und deren Beziehung zur Ausbreitung und Entstehung von Körperschall kennen. Maßnahmen zur Vermeidung der Weiterleitung von akustischen Wellen durch feste Körper und Aspekte der Entstehung von Lärm durch Schwingungen werden behandelt. Ein weiterer Punkt ist die Bedeutung Festkörperwellen im Rahmen der Ultraschallprüfung. *Soziale Kompetenzen*: Das Bewusstsein für Lärm und Schwingungen als Umweltbelastung und die Notwendigkeit zur Reduzierung als wichtige Ingenieuraufgabe wird geschärft.

	Fachliche Kompetenzen: 95% Soziale Kompetenzen: 5 %
Inhalte	• Einführung: Körperschall - Luftschall: Gemeinsamkeiten, Unterschiede, Schall als störendes Ereignis und Nutzung zu Diagnosezwecken (Ultraschallprüfung) • Bewegungsgleichung/Wellengl. am Beispiel der Saite, Lösungsansätze: Bernoulli-Ansatz, D'Alembert- Ansatz, Wellenausbreitungsgeschwindigkeit, Randbedingungen, Reflexion, Transmission, Impedanz, Eigenfrequenzen und Schwingungsmoden bei Saiten endlicher Länge • Frequenzabhängige Wellengeschwindigkeiten, Dispersion, Phasen- und Gruppengeschwindigkeit • Wellen in Stäben und Balken, Wellengleichung und Wellengeschwindigkeit, Dispersion, Eigenschwingungen bei verschiedenen Lagerungen, Erzwungene Schwingungen, modale Überlagerung • Wellen in Platten • Dämpfungsansätze
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Bachelor-Maschinenbau-Module P1, P2, P3, P6, P7, P8
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene Fachprüfung
Literatur	• Graff, Karl F.: Wave Motion in Elastic Solids, Dover Publishing, 1991 • Rose, Joseph L.: Ultrasonic Waves in Solid Media, Cambridge Univ. Press, 1999 • Norton, M. and Karczub D.: Fundamentals of Noise and Vibration Analysis for Engineers, Cambridge Univ. Press, 2nd edition, 2003 • Cremer, L. und Heckl, M.: Körperschall, Springer Verlag, 2. Auflage, 1996
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer • Computerdemonstartionen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modul 4MAB97000V – Auslandsmodul 1

Zugeordnet zu Modul 4MAB04100V und 4MAB04400V im Modul 4MAB04000V – Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung

Studiensemester:	1. bis 3. Semester
Elementturnus:	jedes Semester
Fach:	[743] Wirtschaftsingenieurwesen
ECTS-Punkte:	9.0
SWS:	6.0

Zugeordnete Prüfungen

4MAB97100V	Auslandsmodulelement 1.1
4MAB97200V	Auslandsmodulelement1.2
4MAB97300V	Auslandsmodulelement 1.3

Maximal 3 im Ausland erfolgreich in den Ingenieuranwendungen absolvierte Modulelemente mit einer Gesamtzahl von 9 ECTS-Punkten können diesem Modul zugeordnet werden.

Modul 4MAB98000V – Auslandsmodul 2

Zugeordnet zu Modul 4MAB04100V und 4MAB04400V im Modul 4MAB04000V – Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung

Studiensemester:	1. bis 3. Semester
Elementturnus:	jedes Semester
Fach:	[743] Wirtschaftsingenieurwesen
ECTS-Punkte:	9.0
SWS:	6.0

Zugeordnete Prüfungen

4MAB98100V	Auslandsmodulelement 2.1
4MAB98200V	Auslandsmodulelement 2.2
4MAB98300V	Auslandsmodulelement 2.3

Maximal 3 im Ausland erfolgreich in den Ingenieuranwendungen absolvierte Modulelemente mit einer Gesamtzahl von 9 ECTS-Punkten können diesem Modul zugeordnet werden.

Modul 4MAB37000V – Werkstoffe für den Fahrzeugleichtbau

Zugeordnet zu Modul 4MAB04100V und 4MAB04400V im Modul 4MAB04000V – Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung

Studiensemester: 1. bis 3. Semester
Elementturnus: jedes Semester

Fach: [743] Wirtschaftsingenieurwesen
ECTS-Punkte: 9.0
SWS: 6.0

Zugeordnete Prüfungen

4MAB35200V Werkstoffe im Automobil I
4MAB35300V Werkstoffe im Automobil II
4MAB31910V Werkstoffsysteme für den Fahrzeugleichtbau
4MAB32100V Materialermüdung

Modulelement-Titel	**Werkstoffe für Automobile I**
Veranstalt.-Nr.	4MAB35200V
Zugeordnet zu Modul	Werkstoffe für den Fahrzeugleichtbau
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr. rer. nat Robert Brandt
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr. rer. nat Robert Brandt
Lehrend	Univ.-Prof. Dr. rer. nat Robert Brandt
Fakultät/Department	Fakultät IV/Department Maschinenbau
Studiensemester	1. oder 3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt und den Veranstaltungsteilnehmern mitgeteilt.
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden beherrschen die werkstoffkundlichen Mechanismen, auf denen die modernen Werkstoffe für Leichtbau-Karosserien wie die Stähle, DP-, TRIP- und TWIP-Stähle, die Al- und Mg-Legierungen, die GFK- und CFK-Werkstoffe basieren.

	Sie verstehen die Überlegungen, die für die Auswahl dieser Werkstoffe wichtig sind. Sie können neue Werkstoffentwicklungen für die Rohkarosse diskutieren und bewerten. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden lernen in Gruppenarbeit Karosseriewerkstoffe hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile zu bewerten und einzusetzen. *Fachliche Kompetenzen: 90 % Soziale Kompetenzen: 10 %*
Inhalte	• Geschichte des Automobils • Leichtbau als Konstruktionsprinzip für Automobile, Leichtbau-Kennzahl • Charakteristische Eigenschaften der Werkstoffklassen (statisch / dynamisch) • Werkstoffkennwerte bezogen auf Dichte, Kosten, CO_2-Footprint bei der Erzeugung • Werkstoffwissenschaftliche Grundlagen, Fertigungstechnologien, Eigenschaften und Bewertung der unterschiedlichen Werkstoffe • Fügeverfahren für Karosseriewerkstoffe • Grundzüge der Entwicklung neuer Karosseriewerkstoffe
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	BSc Abschluss
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene Fachprüfung
Literatur	• Ashby, M. F., Jones, D. R. H.: Engineering Materials 1. 2nd edition. Oxford: Butterworth-Heinemann 2001 • Beenken, H., Borges, W., Braag, K., Federwisch, J., Floßdorf, F.-J., Hartmann, G., Huchtemann, B., Hunscha, G. H., Kalla, U., Kothe, R., Lenze, F.-J., Reip, C.-P., Stegemann, T., Steinbeck, G., Wieland, H.- J., Wolfhard, D.: Stahl im Automobilbau. Düsseldorf: Verlag Stahleisen GmbH 2005 • Callister, Jr. W.D.: Materials Science and Engineering An Introduction. 5th edition. New York: John Wiley & Sons, Inc. 2000 • Klein, Bernd: Leichtbau-Konstruktion. 7. Auflage. Wiesbaden: Vieweg 2007 • Kraftfahrzeugtechnisches Taschenbuch. 25. Auflage. Robert Bosch GmbH • Skript in elektronischer Form verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Beamer

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Werkstoffe für Automobile II**
Veranstalt.-Nr.	4MAB35300V
Zugeordnet zu Modul	Werkstoffe für den Fahrzeugleichtbau
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr. rer. nat Robert Brandt
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Robert Brandt
Lehrend	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Robert Brandt
Fakultät/Department	Fakultät IV/Department Maschinenbau

Studiensemester	2. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt und den Veranstaltungsteilnehmern mitgeteilt.
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden beherrschen die Belastungen der Werkstoffe für die unterschiedlichen Bauteile von Fahrwerk, Räder/Bremsen, Antriebsstrang und Motor, wie statische und dynamische Kräfte, Reibung und Korrosion. Sie kennen die Eigenschaften der Werkstoffe wie Stahllegierungen, Graugußlegierungen, Al- und Mg-Legierungen, Plastomere, Duromere, Elastomere, Keramik und Verbundwerkstoffe. Sie können diese Werkstoffe gemäß ihrem Eigenschaftsprofil für die unterschiedlichen im Kraftfahrzeug verbauten Komponenten einsetzen. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden diskutieren in Gruppenarbeit die Vor- und Nachteile der verschiedenen Werkstoffe und kommen zu Entscheidungen hinsichtlich des Einsatzes spezieller Werkstoffe. *Fachliche Kompetenzen: 90 % Soziale Kompetenzen: 10 %*
Inhalte	• Behandlung der folgenden Komponenten: 1. Fahrwerk/Lenkung: Achsfeder, Lenker, Achsschenkel, Schwenklager, Radlager, Fahrschemel; 2. Räder/Bremse: Felgen, Bremssattel, Bremsscheibe; 3. Antriebsstrang: Getriebe-, Differentialgehäuse, Zahnräder, Welle; 4. Motor: Zylinderkurbelgehäuse, Zylinderkopf, Kolben/Kolbenringe, Pleuel, Kurbel-, Nockenwelle; Ventilfeder, Ventile, Lager, Abgasstrang; 5. Elektromotor: Permanentmagnet; 6. Batterietechnologie: Blei, Nickel/Metallhydrid, Lithium-Ionen Belastungen der einzelnen Komponenten und die daraus folgende Werkstoffwahl (Kräfte, Reibung, Korrosion, Heißgaskorrosion)
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	B.Sc. Abschluss
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene Fachprüfung
Literatur	• Ashby, M. F., Jones, D. R. H.: Engineering Materials 1. 2nd edition. Oxford: Butterworth-Heinemann 2001 • Beenken, H., Borges, W., Braag, K., Federwisch, J., Floßdorf, F.-J., Hartmann, G., Huchtemann, B., Hunscha, G. H., Kalla, U., Kothe, R., Lenze, F.-J., Reip, C.-P., Stegemann, T., Steinbeck, G., Wieland, H.- J., Wolfhard, D.: Stahl im Automobilbau. Düsseldorf: Verlag Stahleisen GmbH 2005 • Callister, Jr. W.D.: Materials Science and Engineering An Introduction. 5th edition. New York: John Wiley & Sons, Inc. 2000

	• Czichos, Horst; Habig, Karl-Heinz: Tribologie Handbuch. Wiesbaden: Vieweg 1992 • Klein, Bernd: Leichtbau-Konstruktion. 7. Auflage. Wiesbaden: Vieweg 2007 • Kraftfahrzeugtechnisches Taschenbuch. 25. Auflage. Robert Bosch GmbH • Skript in elektronischer Form verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Beamer

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Werkstoffsysteme für den Fahrzeugleichtbau**
Veranstalt.-Nr.	4MAB31910V
Zugeordnet zu Modul	Werkstoffe für den Fahrzeugleichtbau
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr. rer. nat Robert Brandt
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Robert Brandt
Lehrend	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Robert Brandt
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	1. oder 3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt und den Veranstaltungsteilnehmern mitgeteilt.
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen:* Die Studierenden verstehen den Fahrzeugleichtbau als einen ganzheitlichen, interdisziplinären Ansatz, der sich in die Bereiche Methoden, Werkstoffe und Produktion einteilen lässt. Neben den technischen Fragestellungen kennen sie auch die ökonomischen, ökologischen und sozialen Randbedingungen für einen effizienten Fahrzeugleichtbau. Sie beherrschen spezielles Fachwissen zu Werkstoffsystemen für den Fahrzeugleichtbau, insbesondere das Werkstoffverhalten und die Wechselwirkungen der Werkstoffe während der Produktlebenszeit unter Berücksichtigung von Umwelteinflüssen. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden diskutieren in Gruppenarbeit die Vor- und Nachteile der verschiedenen Werkstoffe und kommen zu Entscheidungen hinsichtlich des Einsatzes spezieller Werkstoffe und Werkstoffsysteme. *Fachliche Kompetenzen: 90 % Soziale Kompetenzen: 10 %*

Inhalte	Effizienter Fahrzeugleichtbau ist mehr als nur die Reduktion der Masse von Bauteilen. Neben den technischen Fragestellungen müssen ökonomische, ökologische und soziale Randbedingungen beachtet werden. Fahrzeugleichtbau erfordert daher einen interdisziplinären Ansatz der in dieser Vorlesung in die Bereiche Methoden, Werkstoffe und Produktion eingeteilt wird. Dies wird neben der methodischen Betrachtung auch an Beispielen aus der beruflichen Praxis sowie der aktuellen Forschung und Entwicklung dargestellt. Besondere Schwerpunktthemen der Vorlesung sind: • Einfluss der Eigenspannungen auf die Lebensdauer von Fahrwerksfedern aus Stahl • Leichtbau von Fahrzeugtragfedern mit beanspruchungsgerechtem Design durch funktionale Gradierung an Drähten aus Federstahl • Höherfester Werkstoff für den Einsatz als Rohrstabilisator • Werkstoffentwicklung für eXtra-Force Federbandschellen • Lebensdauerabschätzung für die Verbindung artverschiedener Werkstoffe in einem Multi-Material-System • Entwicklung einer hybriden Blattfeder
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Bachelorabschluss
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene Fachprüfung
Literatur	• Ashby, M. F., Jones, D. R. H.: Engineering Materials 1. 2nd edition. Oxford: Butterworth-Heinemann 2001 • Callister, Jr. W.D.: Materials Science and Engineering An Introduction. 5th edition. New York: John Wiley & Sons, Inc. 2000 • Klein, Bernd: Leichtbau-Konstruktion. 7. Auflage. Wiesbaden: Vieweg 2007 • Kraftfahrzeugtechnisches Taschenbuch. 25. Auflage. Robert Bosch GmbH • Henning, F., Moeller, E.: Handbuch Leichtbau, Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG,Hanser eLibrary, 2011 • Braess, H.-H., Seiffert, U.: Vieweg Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Springer Link 2012 • Heißing, B., Ersoy, M., Gies, St.:Fahrwerkhandbuch, Springer Link 2011 • Skript in elektronischer Form verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Materialermüdung**
Veranstalt.-Nr.	4MAB32100V
Zugeordnet zu Modul	Werkstoffe für den Fahrzeugleichtbau
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Robert Brandt
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Robert Brandt
Lehrend	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Robert Brandt
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	1. oder 3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt und den Veranstaltungsteilnehmern mitgeteilt.
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Materialermüdung ist nach wie vor die Hauptursache für das vorzeitige Versagen eines Werkstoffes bzw. Bauteils im Betrieb und führt leider oft zu katastrophalen Schadensfällen. Durch die Veranstaltung werden die Studierenden befähigt, die verschiedenen Aspekte der Materialermüdung zu verstehen und die Methoden anzuwenden, die auf der Basis der Grundlagenkenntnisse eine sichere Werkstoffauslegung und eine konservative Lebensdauervorhersage bei Vorliegen zyklischer Werkstoffbelastung ermöglichen. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, das in der Vorlesung gewonnene Wissen auf konkrete Fragestellungen im Hinblick auf zyklisch belastete Bauteile umzusetzen. Sie beherrschen die Begriffswelt der Materialermüdung und sind somit in der Lage, kompetent an ingenieurmäßiger und wissenschaftlich korrekter Kommunikation teilzunehmen, insbesondere was die Einsatzgrenzen von Bauteilen bei zyklischer mechanischer Belastung betrifft. Sie lernen einen verantwortungsbewussten Umgang mit phänomenologischen und physikalisch-basierten Lebensdauerberechnungskonzepten und sind sich der möglichen Konsequenzen falschen ingenieurmäßigen Handels bewusst. *Fachliche Kompetenzen: 85 % Soziale Kompetenzen: 15 %*
Inhalte	• Einführung (Definition, Historisches) • Experimentelle Methodik • Begriffe, gebräuchliche Darstellungen • Zyklische Verformung duktiler Festkörper • Rissbildung in duktilen Festkörpern • Phänomenologische Beschreibung der Lebensdauer • Grundzüge der Bruchmechanik und deren Konsequenzen für die Ermüdung • Ermüdungsrissausbreitung in duktilen Festkörpern • Risschließeffekte

	• Kurze Risse • Ermüdung spröder Festkörper • Ermüdung halb- und nichtkristalliner Werkstoffe • Auslegungskonzepte
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Maschinenbau-BSc-Modul P15 Werkstofftechnik
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene Fachprüfung
Literatur	• S. Suresh, Fatigue of Materials, 2. Auflage, Cambridge University Press, 1998 • Skript in Papierform verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer • Computeranimationen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modul 4MAB36000V – Materialcharakterisierung

Zugeordnet zu Modul 4MAB04100V und 4MAB04400V im Modul 4MAB04000V – Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung

Studiensemester: 1. bis 3. Semester
Elementturnus: jedes Semester

Fach: [743] Wirtschaftsingenieurwesen
ECTS-Punkte: 9.0
SWS: 6.0

Zugeordnete Prüfungen

4MAB31300V Moderne Methoden der Materialcharakterisierung
4MAB33200V Elektronenmikroskopie – Electron Microscopy in Materials Science
4MAB30100V Experimentelle Methoden der Werkstoffwissenschaft

Modulelement-Titel	**Moderne Methoden der Materialcharakterisierung**
Veranstalt.-Nr.	4MAB34100V
Zugeordnet zu Modul	Materialcharakterisierung
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Axel von Hehl
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr. rer. nat Robert Brandt
Lehrend	Dr. rer. nat. Thorsten Staedler
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	2. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Mündliche Prüfung
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Materialcharakterisierung ist ein integraler Bestandteil moderner Material- und Prozessentwicklung. Ziel dieser Vorlesung ist es, den Studierenden einen Überblick über die bestehenden modernen Methoden der Materialcharakterisierung, ihre Grundlagen sowie ihre Anwendungsbereiche zu vermitteln. Die Vorlesung soll die Studierenden in die Lage versetzen selbständig geeignete Charakterisierungsmethoden für eine entsprechende materialwissenschaftliche Problemstellung zu benennen, wie auch um deren Vor- und Nachteile im Vergleich zu alternativen Methoden zu wissen. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit komplexe materialwissenschaftliche Charakterisierungsmethoden in allgemein verständlicher Form zu formulieren. Sie lernen gegebene Aufgaben in begrenzter Zeit zu lösen. *Fachliche Kompetenzen: 95 % Soziale Kompetenzen: 5 %*
Inhalte	Ausgewählte gängige Methoden der Materialcharakterisierung: REM (EDX, WDX), TEM, AFM, STM, SIMS, RBS, X-ray, Augerspektroskopie, Ellipsometrie, UV-VIS
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene mündliche Prüfung
Literatur	• D.J. O'Connor, B.A. Sexton, and R.St.C. Smart, Surface Analysis Methods in Materials Science, Springer, 2003 • Y. Leng, Materials Characterization, Wiley, 2008 • Skript in elektronischer Form verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Elektronenmikroskopie - Electron Microscopy in Materials Science**
Veranstalt.-Nr.	4MAB33200V
Zugeordnet zu Modul	Materialcharakterisierung
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Axel von Hehl
Modulelementverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Ulrich Krupp
Lehrend	Prof. Dr.-Ing. Ulrich Krupp
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	1. oder 3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt und den Veranstaltungsteilnehmern mitgeteilt.
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Den Studierenden wird der elementare Aufbau und die grundsätzliche Funktionsweise moderner Raster- (REM) und Transmissionslektronenmikroskope (TEM) erklärt. Darauf baut die Vermittlung der Wechselwirkungen zwischen Materialien und beschleunigten Elektronen auf, aus der die vielseitigen Abbildungs- und Analysetechniken heutiger Elektronenmikroskope resultieren. Praktische Übungen an den Mikroskopen sollen die Studierenden in die Lage versetzen, materialkundliche Probleme selbstständig mit Hilfe der Elektronenmikroskopie lösen zu können. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden werden in der Lehrveranstaltung mit der englischen Sprache konfrontiert und haben durch die regelmäßige Teilnahme ausländischer Studierender die Möglichkeit zur ausgiebigen Anwendung der englischen Sprache in Diskussion und interkultureller Kommunikation. *Fachliche Kompetenzen: 80 % Soziale Kompetenzen: 20 %*
Inhalte	• Historische Entwicklung - Vergleich der Lichtmikroskopie mit der Elektronenmikroskopie • Grundsätzliche Funktionsweise und Aufbau von Elektronenmikroskopen (Rasterelektronenmikroskope, Transmissionselektronenmikroskope) • Wechselwirkungen: Elektronen - Materie • Elektronendetektion und Bildentstehung im Rasterelektronenmikroskop • Bildentstehung im Transmissionselektronenmikroskop • Elektronenbeugung zur Analyse kristalliner Materialien • Chemische Analyse, u.a. Röntgenspektroskopie • Probenpräparation – Anwendungsbeispiele • Übungen in Kleingruppen an den Geräten
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Maschinenbau-BSc-Module P1, P4

Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene Fachprüfung
Literatur	• Williams et al.: Transmission Electron Microscopy: A Textbook for Materials Science, Springer, Berlin 2009 • Goldstein, P. Etchlin, D.E. Newbury: Scanning Electron Microscopy and X-ray Microanalysis, Plenum Publishing Corp., New York 1992 • Schwartz, Kumar, Adams: Electron Backscattter Diffraction in Materials Science, Kluwer Academic, New York 2000 • Skript in Papierform/online verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer • Demonstrationsversuche an Elektronenmikroskopen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Experimentelle Methoden der Werkstoffwissenschaft**
Veranstalt.-Nr.	4MAB30100V
Zugeordnet zu Modul	Materialcharakterisierung
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Axel von Hehl
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr. rer. nat Robert Brandt
Lehrend	Univ.-Prof. Dr. rer. nat Robert Brandt
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	2. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt und den Veranstaltungsteilnehmern mitgeteilt.
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Gebrauchsfähigkeit eines Bauteils für eine bestimmte Anwendung wird wesentlich durch die Eigenschaften des Werkstoffes bestimmt, aus welchem das Bauteil gefertigt ist. Die experimentelle Beschreibung der Eigenschaften von Werkstoffen ist deshalb Voraussetzung für eine zielgerichtete Materialauswahl und eine Materialentwicklung. Es werden experimentelle Techniken zur Beschreibung der Eigenschaften von Werkstoffen und Bauteilen vorgestellt und diskutiert. Basierend auf dem zuvor erworbenen Wissen aus dem Modulelement „Moderne Methoden der Materialcharakterisierung“ zur Materialanalytik sollen zudem die Grundlagen einer quantitativen Beschreibung und Modellierung der Eigenschaften von Werkstoffen erlernt und angewendet werden.

	Soziale Kompetenzen: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit gängige experimentelle Methoden zur Beschreibung der Eigenschaften von Werkstoffen in allgemein verständlicher Form zu formulieren und in Beziehung zum inneren Aufbau eines Materials zu stellen. Sie lernen gegebene Aufgaben in begrenzter Zeit zu lösen. *Fachliche Kompetenzen: 95 % Soziale Kompetenzen: 5 %*
Inhalte	Ausgewählte gängige experimentelle Methoden der Werkstoffwissenschaft
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene Fachprüfung
Literatur	• Skript in elektronischer Form verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modul 4MAB39000V – Mikro- und Nanoanalytik in der Materialforschung

Zugeordnet zu Modul 4MAB04100V und 4MAB04400V im Modul 4MAB04000V – Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung

Studiensemester: 1. bis 3. Semester
Elementturnus: jedes Semester

Fach: [743] Wirtschaftsingenieurwesen
ECTS-Punkte: 9.0
SWS: 6.0

Zugeordnete Prüfungen

4MAB39100V Rasterelektronen- und Ionenmikroskopie
4MAB39200V Abbildende TEM und Elektronenbeugung
4MAB39300V Fortgeschrittene TEM und spektroskopische Methoden

Modulelement-Titel	**Rasterelektronen- und Ionenmikroskopie**
Veranstalt.-Nr.	4MAB39100V
Zugeordnet zu Modul	Mikro- und Nanoanalytik in der Materialforschung
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr. Benjamin Butz
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr. Benjamin Butz
Lehrend	Univ.-Prof. Dr. Benjamin Butz
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	2. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Mündliche Prüfung
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden beherrschen die theoretischen Grundlagen und wichtige praktische Aspekte der modernen Rasterelektronen- und Ionenmikroskopie (REM, FIB, HIM) , um diese auf materialwissenschaftliche Fragestellungen anzuwenden. Als primäres Ziel lernen die Studierenden die vielfältigen Signale, die in der Probe entstehen, kennen, kennen deren Abhängigkeiten von den Beleuchtungs- und Detektionsbedingungen, können diese vergleichen und optimale Untersuchungsbedingungen für die Bilderzeugung und Spektroskopie an eigenen Proben ableiten. Entsprechend sollen sie die Daten hinsichtlich materialwissenschaftlicher Fragestellungen interpretieren und Bildartefakte erkennen und minimieren können. Die materialwissenschaftlichen Beispiele dienen ferner der Vertiefung des Verständnisses des Aufbaus und der Eigenschaften moderner Werkstoffe und neuer Materialien. Dazu wird den Studierenden zunächst der Aufbau moderner Mikroskope vermittelt, sodass die Studierenden die wesentlichen Komponenten benennen und deren Funktion erklären können. Ferner kennen die Studierenden die gängigen Konzepte der Probenpräparation sowie Möglichkeiten, die Probenqualität zu optimieren. Die Studierenden verstehen die Grundlagen der Wechselwirkung von hochenergetischen Elektronen und Ionen mit dem Probenmaterial. Darüber hinaus werden die Grundlagen zu spektroskopischen Methoden vermittelt. Neben der Vermittlung der dieser Grundlagen, erarbeiten die Studierenden durch zahlreiche anwendungsbezogene materialwissenschaftliche Beispiele ein umfangreiches praktisches Verständnis der REM. An aktuellen Beispielen fortgeschrittener *in situ* Experimente erhalten die Studierenden einen Überblick über die experimentellen Möglichkeiten, um einen direkten Einblick in die lokalen Struktur-Eigenschaftsbeziehungen zu erhalten. Es wird insbesondere Bezug auf neuste methodische und materialwissenschaftliche Entwicklungen genommen.

	Soziale Kompetenzen: Im Verlauf der Vorlesung werden ergänzend regelmäßig Übungen in Kleingruppen durchgeführt, in denen die Studierenden ein teamorientiertes Zusammenarbeiten erlernen. Bei der Auswahl von wissenschaftlichen Beispielen wird in besonderer Weise Augenmerk auf die Aktualität und gesellschaftliche Relevanz der untersuchten Fragestellungen und Materialien gelegt. Insbesondere werden gesellschaftlich relevante Themen wie zum Beispiel die Energieumwandlung und -speicherung, bei denen neue Werkstoffe einen wichtigen Beitrag leisten, adressiert. *Fachliche Kompetenzen: 80 % Soziale Kompetenzen: 20 %*
Inhalte	• Historischer Abriss der Elektronenmikroskopie • Aufbau eines REMs (Elektronenquelle, Linsensysteme/ Linsenfehler/Sondengröße, Detektoren) • Konzepte der Probenpräparation, Aufladungsminimierung • Grundlagen der Wechselwirkung von Elektronen mit Materie (elastisch/inelastische/Mehrfachstreuung, Wechselwirkungsvolumen) • Detektion und Interpretation von Sekundärelektronen-, Rückstreuelektronenabbildungen • Fortgeschrittene REM (EBSD, EBIC, CL, Spannungskontrastmikroskopie, u.a.) • Signalentstehung, Detektion und quantitative Auswertung in der Röntgenspektroskopie • Einführung in die Ionenstrahlmikroskopie: Geräteaufbau, Betriebsmodi, Detektoren, Anwendungen • *In situ* Mikroskopie unter Anwendung externer Stimuli: Heizen, mechanisches/ elektrisches Testen, Environmental SEM, u.a. • Jeweils praxisnahe materialwissenschaftliche Anwendungsbeispiele
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene mündliche Fachprüfung
Literatur	• Goldstein, Etchlin, Newbury: Scanning Electron Microscopy and X-ray Microanalysis, Plenum Publishing Corp. 1992 • Reimer: Scanning Electron Microscopy - Physics of Image Formation and Microanalysis, Springer 1998 • Goodhew & Humphreys: Elektronenmikroskopie - Grundlagen und Anwendungen, McGraw-Hill Book Company 1991
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer • Skript wird gedruckt und digital zur Verfügung gestellt

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Abbildende TEM und Elektronenbeugung**
Veranstalt.-Nr.	4MAB39200V
Zugeordnet zu Modul	Mikro- und Nanoanalytik in der Materialforschung
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr. Benjamin Butz
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr. Benjamin Butz
Lehrend	Univ.-Prof. Dr. Benjamin Butz

Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	2. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Mündliche Prüfung
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Transmissionselektronenmikroskopie (TEM) hat sich als eines der wichtigsten Werkzeuge der Materialcharakterisierung auf der Nanometer- und der atomaren Skala etabliert. Als primäres Ziel der Veranstaltung lernen die Studierenden die grundlegenden Charakterisierungsmöglichkeiten (konventionelle TEM, Elektronenbeugung) zur Aufklärung mikrostruktureller und kristallographischer Fragestellungen kennen, können geeignete Methoden der Werkstoffcharakterisierung für ihre eigene Forschung ableiten und experimentelle Daten interpretieren, um Struktur-Eigenschaftsbeziehungen eigenständig aufzuklären. Die materialwissenschaftlichen Beispiele der Lehrveranstaltung dienen ferner der Vertiefung des Verständnisses des Aufbaus und der Eigenschaften moderner Werkstoffe und neuer Materialien. Hauptaugenmerk liegt in der lokalen Bestimmung der Kristallstruktur sowie der Untersuchung von Gitterdefekten in kristallinen Proben (Grenzflächen, Versetzungen, Stapelfehler). Hier wird den Studierenden zunächst der Aufbau moderner Mikroskope vermittelt, sodass die Studierenden die wesentlichen Komponenten benennen und deren Funktion erklären können, die für die Abbildung und Beugung wichtig sind. Ferner kennen die Studierenden die gängigen Konzepte der TEM-Probenpräparation sowie Möglichkeiten, die Probenqualität zu optimieren. Die Studierenden verstehen die Besonderheiten der Wechselwirkung hochenergetischer Elektronen mit der dünnen TEM-Probe, kennen die verschiedenen Abbildungsmodi und können dadurch selbstständig die Kontraste im TEM interpretieren. *Soziale Kompetenzen*: Die Vorlesung wird durch Gruppenübungen ergänzt, in denen die Studierenden praktische Aufgabenstellungen bearbeiten. Dadurch üben sie die Zusammenarbeit in Kleingruppen sowie ihre Präsentationskompetenz beim Vorstellen der Ergebnisse. *Fachliche Kompetenzen: 80 % Soziale Kompetenzen: 20 %*
Inhalte	• Historischer Abriss der Elektronenmikroskopie • Aufbau eines TEMs (Elektronenquelle, Linsensysteme/ Linsenfehler, Linsenfehler, Korrektorsysteme, Detektoren) • Konzepte der Probenpräparation • Grundlagen der Wechselwirkung hochenergetischer Elektronen mit der Probe (elastisch, inelastisch, Beugung, Strukturfaktor, Gitteramplitude), Besonderheiten im TEM • Strukturanalyse mittels Beugungsuntersuchungen am Einkristall sowie an polykristallinen und nanopartikulären Materialien

	• Detektion und Interpretation von Hellfeld-/Dunkelfeldabbildungen: Massendickenkontrast, Phasenkontrast (Dicken-/Biegekonturen, Moiré, Fresnel-Beugung • Verzerrungsfelder an Kristalldefekten • Versetzungsanalyse mittels konventioneller TEM, Charakterisierung von planaren Defekten • Jeweils praxisnahe materialwissenschaftliche Anwendungsbeispiele
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene mündliche Fachprüfung
Literatur	• Reimer: Transmission Electron Mircroscopy – Physics of image formation, Springer 2008 • Williams & Carter: Transmission Electron Microscopy: A Textbook for Materials Science, Springer 2009 • Fultz & Howe: Transmission Electron Microscopy and Diffractometry of Materials, Springer 2013
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer • Skript wird gedruckt und digital zur Verfügung gestellt

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Fortgeschrittene TEM und spektroskopische Methoden**
Veranstalt.-Nr.	4MAB39300V
Zugeordnet zu Modul	Mikro- und Nanoanalytik in der Materialforschung
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr. Benjamin Butz
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr. Benjamin Butz
Lehrend	Univ.-Prof. Dr. Benjamin Butz
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	1. oder 3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt und den Veranstaltungsteilnehmern mitgeteilt.
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Vorlesung baut auf den Grundlagen und Kompetenzen auf, die in der Vorlesung „Abbildende TEM und Elektronenbeugung“ von den Studierenden erworben worden sind. Ziel ist es, den Studierenden die Bandbreite fortgeschrittener und modernste abbildende und spektroskopische TEM-Messmethoden, die in der heutigen Materialforschung zum Einsatz kommen, zu vermitteln. Hierzu zählen vor allem die atomar auflösende HR(S)TEM und die

	gängigen spektroskopischen Methoden, aber auch die konvergente Elektronenbeugung, die Elektronentomographie sowie die Holographie. Anhand ausgewählter materialwissenschaftlicher Beispiele zu komplexen Festkörperphänomenen und -prozessen (z.B. Strukturbildung, Phasenumwandlungen, Diffusion) erhalten Studierende eine breite Übersicht über mögliche Anwendung der Methoden. Ferner dienen diese zur Vertiefung des Verständnisses des Aufbaus und der Eigenschaften moderner Werkstoffe und neuer Materialien. Letztendlich können die Studierenden die verschiedenen Methoden vergleichen, geeignete für ihre eigene Materialforschung ableiten, und somit zur Aufklärung von Struktur-Eigenschaftsbeziehungen beitragen. *Soziale Kompetenzen*: Die Komplexität des Stoffes erfordert ein reges Mitwirken der Studierenden in der Vorlesung (z.B. Übungen in Kleingruppen). Dabei lernen die Studierenden, sich gegenseitig komplexe Inhalte zu vermitteln und komplexe Aufgaben gemeinsam zu lösen. *Fachliche Kompetenzen: 80 % Soziale Kompetenzen: 20 %*
Inhalte	• Physikalische Beschreibung der atomar auflösenden HR(S)TEM: Einfluss/Korrektur von Aberrationen, quantitative Auswertung • Energiedispersive Röntgenspektroskopie (EDXS): quantitative Zusammensetzungsanalyse • Elektronenenergieverlustspektroskopie (EELS): physikalische Grundlagen, Bestimmung der lokalen Zusammensetzung, des Bindungs-/Oxidationszustands, der lokalen Plasmonen/Phononenanregungen, u.a. • Energiegefilterte TEM, Konvergente Elektronenbeugung: Spannungsanalyse, Analyse von Kristalldefekten, Polaritätsbestimmung • Elektronentomographie, -holographie • Moderne *in situ* Methoden: Heizen, mechanisches/ elektrisches Testen, Environmental TEM, u.a. • Jeweils praxisnahe materialwissenschaftliche Anwendungsbeispiele
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene mündliche Fachprüfung
Literatur	• Reimer: Transmission Electron Mircroscopy - Physics of image formation, Springer 2008 • Williams & Carter: Transmission Electron Microscopy: A Textbook for Materials Science, Springer 2009 • Fultz & Howe: Transmission Electron Microscopy and Diffractometry of Materials, Springer 2013
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer • Skript wird gedruckt und digital zur Verfügung gestellt

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modul 4MAB49000V – Automatisierungstechnik

Zugeordnet zu Modul 4MAB04100V und 4MAB04400V im Modul 4MAB04000V – Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung

Studiensemester: 1. bis 3. Semester
Elementturnus: jedes Semester

Fach: [743] Wirtschaftsingenieurwesen
ECTS-Punkte: 9.0
SWS: 6.0

Zugeordnete Prüfungen

4MAB49100V Automatisierungstechnik
4MAB49200V Roboter- und NC-Steuerung

Modulelement-Titel	**Automatisierungstechnik**
Veranstalt.-Nr.	4MAB49100V
Zugeordnet zu Modul	Automatisierungstechnik
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Manns
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Manns
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Manns
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	2. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	6
Semesterwochenstunden	4
Präsenzstudium	60 Stunden
Selbststudium	120 Stunden
Workload	180 Stunden
Prüfungsformen	Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt und den Veranstaltungsteilnehmern mitgeteilt.
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden kennen typische Aufgabestellungen zur Konzeption und Realisierung automatisierter industrieller Prozesse. Sie kennen die Grundbegriffe der Digitaltechnik, kennen Theorie und Anwendung von Codes, sie kennen grundlegende Schaltnetze

	und Schaltwerke, mit denen logische Operationen möglich sind. Sie wissen, wie digitale Schaltungen in Halbleitertechnik bzw. mittels mikroelektronischer Bauteile technisch realisiert werden. Sie kennen den Aufbau und die Funktionsweise und Programmierung von Speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) sowie von Rechnersteuerungen. Schließlich kennen sie die zeitgemäßen Technologien zum Datenaustausch von Rechnern und Steuerungen sowie zum Aufbau Lokaler Netzwerke (LAN). *Soziale Kompetenzen*: Durch die Bearbeitung von Übungen und das Nachbereiten des Vorlesungsstoffes erwerben die Studierenden die Fähigkeit ein vielfältiges Fachgebiet durch systematisches Gliedern, z. B. mittels GRAFCET, zu strukturieren. Die Bewältigung des (umfangreichen) Stoffes parallel mit anderen Veranstaltungen in einem Semester und eine zeitgerechte Bearbeitung ausgegebener Übungsaufgaben führen zu einer Kompetenz im Zeitmanagement. *Fachliche Kompetenzen: 85 % Soziale Kompetenzen: 15 %*
Inhalte	1. Grundlagen der Steuerung automatisierter Anlagen 2. Grundbegriffe der Digitaltechnik, Zahlensysteme und Codes 3. Digitale Schaltnetze und Schaltwerke 4. Einführung in GRAFCET zur Darstellung von Steuerungsfunktionen 6. Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) 7. SPS-Programmierung 8. Mikrocontroller-basierte Fertigungsautomatisierung 9. Datenaustausch und lokale Netzwerke (LAN) Das Vorgehen beim Entwurf von Steuerungen wird durch Übungen an Beispielen aus der industriellen Praxis vermittelt
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene Fachprüfung
Literatur	• Vorlesungsskript mit spezifischen Literaturhinweisen • Karaali, Cihat: Grundlagen der Steuerungstechnik. Wiesbaden: Vieweg & Teubner, 2010 • Skript als PDF-Dateien verfügbar.
Sonstige Informationen	Vortrag mit Folien und Lernprogrammen, Tafelanschrieb, praktische Demonstrationen im Labor, Laborübung, Übungen, SPS-Programmierung wird im Labor an praktischen Beispielen durchgeführt

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Roboter- und NC-Steuerung**
Veranstalt.-Nr.	4MAB49200V
Zugeordnet zu Modul	Automatisierungstechnik
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Manns
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Manns
Lehrend	Tadele-Belay Tuli
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau

Studiensemester	2. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt und den Veranstaltungsteilnehmern mitgeteilt.
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierende beherrschen die Grundbegriffe, Konzepte und Funktionsweisen von Roboter- und NC-Steuerung. Sie sind befähigt, Robotersysteme grundlegend zu programmieren und zu bedienen. Des Weiteren können Sie die Robotersysteme und deren Anwendungsfelder aufzeigen und erklären, sowie mathematisch beschreiben. Sie werden in die Lage versetzt, technologische Aspekte der Einsatzbereiche dieser Fertigungssysteme beurteilen und vergleichen zu können. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden sind dazu befähigt, über Teilinhalte und Probleme des Maschinenbaus (Fertigungstechnik) mit Fachkollegen im Unternehmen zu kommunizieren. Außerdem werden Sie durch gemeinsame Übungen, Versuche und praktische Gruppenarbeiten auf interdisziplinäre Teamarbeit vorbereitet. *Fachliche Kompetenzen: 85 % Soziale Kompetenzen: 25 %*
Inhalte	1. Anwendungsbereiche industrieller Automatisierungstechnik 2. Mathematische Modellierung von Robotersystemen und Werkzeugmaschinen 3. Bewegungsplanung und Steuerungstechnik 4. Programmierung und Bedienung von Robotern in speziellen Aufgabenstellungen 5. Programmierung und Bedienung von Werkzeugmaschinen in speziellen Aufgabenstellungen
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Füge- und Umformtechnik Mathematik A, B, C, Technische Mechanik A, B, C, Informatik I Weder 4MAB58600V noch 4MAB58700V sind belegt worden
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene Fachprüfung
Literatur	• Siciliano, K.: Springer Handbook of Robotics, Springer, 2016 • Altintas,Y.: Manufacturing Automation, Cambridge University Press, 2012 • Vorlesungsskript mit spezifischen Literaturhinweisen
Sonstige Informationen	• Computerdemonstrationen, Übungen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modul 4MAB04300V –
1 Fachlabor aus dem Katalog MSc-FL (Fachlabor)
Zugeordnet zu Modul 4MAB04000V – Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung

Studiensemester:	4. Semester
Elementturnus:	jedes Semester
Fach:	[743] Wirtschaftsingenieurwesen
ECTS-Punkte:	3.0
SWS:	3.0

Zugeordnete Prüfungen

4MAB99010V	Fachlabor Experimentelle Mechanik
4MAB99020V	Fachlabor Systemdynamik und Regelungstechnik
4MAB99030V	Fachlabor 3D-CAD-Grundkurs
4MAB99040V	Fachlabor Wärme- und Strömungstechnik
4MAB99050V	Fachlabor Numerische Fluiddynamik
4MAB99060V	Fachlabor Werkstofftechnik
4MAB99070V	Fachlabor Fertigungsautomatisierung
4MAB99110V	Fachlabor Energieverfahrenstechnik
4MAB99160V	Fachlabor FEM
4MAB99170V	Fachlabor 3D-CAD-Fortgeschrittenenkurs
4MAB99180V	Fachlabor Additive Fertigung
4MAB99150V	Fachlabor Einführung in Deep Learning mit Python und Keras

Modulelement-Titel	**Fachlabor Experimentelle Mechanik**
Veranstalt.-Nr.	4MAB99010V
Zugeordnet zu Modul	Fachlabor
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Kraemer
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Kraemer
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Kraemer
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	4. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	L; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	3
Präsenzstudium	36 Stunden
Selbststudium	54 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Leistungsnachweis
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden beherrschen die theoretischen Grundlagen und die Methoden der praktischen Durchführung und Auswertung von Versuchen im Bereich der experimentellen Mechanik. Nach erfolgreichem Abschluss verfügen sie damit über die Fähigkeit, Experimente mit komplexen Messsystemen (z.B. zur Modalanlyse) zu planen, durchzuführen und zu dokumentieren. Darüber hinaus beherrschen die Studierenden den Umgang mit modernen Messgeräten wie Laservibrometern oder elektrischen und faseroptischen Dehnungsmessstreifen. *Soziale Kompetenzen*: Die Teilnehmer lernen gestellte Aufgaben selbstständig und in begrenzter Zeit zu lösen und erwerben zudem die Fähigkeit komplexe Sachverhalte in ingenieurmäßiger Art zu beschreiben und zu dokumentieren. Die Studierenden bilden während der Versuche kleine Gruppen und vertiefen damit ihre Erfahrungen in der Teamfähigkeit (Soft Skill). Zur Vorbereitung auf den beruflichen Alltag sind die Versuchsunterlagen und die zu bedienende Software teilweise in englisch. *Fachliche Kompetenzen: 80 % Soziale Kompetenzen: 20 %*
Inhalte	Versuch 1: Applizieren von und Messen mit Dehnungsmessstreifen (DMS) Versuch 2: Modalanalyse einer Autotür mit Hilfe einesLaservibrometers Versuch 3: Wireless Messdatenerfassung von einem sich bewegenden Fahrzeug Versuch 4: Schadensdiagnose an Wälzlagern im Betrieb anhand von Beschleunigungssignalen Versuch 5: Messen von Dehnungen mit faseroptischen Bragg-Gittern Versuch 6: Messen von Drehmomenten mit DMS an einer rotierenden Welle mit Hilfe einer berührungslosen induktiven Messdatenübertragung

Formale Voraussetzung für die Teilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandener Leistungsnachweis
Literatur	Schriftliche Unterlagen zu jedem Versuch
Sonstige Informationen	Medienformen: • Laborexperimente

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Fachlabor Systemdynamik und Regelungstechnik**
Veranstalt.-Nr.	4MAB99020V
Zugeordnet zu Modul	Fachlabor
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Kraemer
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Oliver Nelles
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Oliver Nelles
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	4. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	L; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	45 Stunden
Selbststudium	45 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Leistungsnachweis
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden beherrschen die Analyse und theoretische Betrachtung eines mechanischen Systems hinsichtlich seiner Kinematik und Kinetik. Sie sind in der Lage die theoretischen Eigenschaften am realen System zu überprüfen und Konzepte der Regelungstechnik in einer Simulation anzuwenden um ein gewünschtes Verhalten zu erzeugen. Weiter können die Studierenden die Aufgaben lösen, eine theoretisch betrachtete und in einer Simulation erprobte Regelung auf ein reales System anzuwenden. Die Arbeit in Gruppen trainiert ihre Fähigkeit eine umfangreiche Aufgabe in Teilaufgaben zu zerlegen und zu bearbeiten. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden vertiefen die Fähigkeit mechanische und regelungstechnische Sachverhalte in ingenieurgemäßer Art zu beschreiben sowie diese auch in allgemein verständlicher Form zu formulieren. Das Zusammenführen von Einzelergebnissen zu einem Gruppenergebnis schult die Fähigkeit eine komplexe Problemstellung mit mehreren Gruppenmitgliedern zu bearbeiten und als zusammenhängende Lösung zu präsentieren. *Fachliche Kompetenzen: 60 %* *Soziale Kompetenzen: 40 %*

Inhalte	• Theoretische Modellbildung und Aufstellen einer Übertragungsfunktion • Zeichnen des Bodediagrams (aus theoretischer Betrachtung, Rechnerunterstützt und experimentell gemessen) • Entwurf eines PID-Reglers und Ziegler-Nichols und Optimierung mit MATLAB • Robustheitsuntersuchungen • Anwenden Fortgeschrittener Reglerkonzepte (Internal Model Control, Fuzzy Logic Control, zeitoptimale Regelung)
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Bachelor-Maschinenbau-Module P6, P7, P8, P13
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandener Leistungsnachweis
Literatur	• Schriftliche Unterlagen zu jedem Versuch • Lunze: „Regelungstechnik 1", 4. Auflage, Springer, 2004 • Goodwin, Graebe, Salgado: „Control System Design", Prentice Hall, 2000 • Dorf, Bishop: „Moderne Regelungssysteme", Pearson, 2005 • Skript in Papierform verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Laborexperiment • Versuchsunterlagen • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer • Computerdemonstrationen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Fachlabor 3D-CAD-Grundkurs**
Veranstalt.-Nr.	4MAB99030V
Zugeordnet zu Modul	Fachlabor
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Kraemer
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Tamara Reinicke
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Tamara Reinicke
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	4. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	L; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	60 Stunden
Selbststudium	30 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Leistungsnachweis

Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Ziel ist es, den Studenten mit Hilfe praktischer Übungen die Grundlagen der Arbeitsweise in einem leistungsfähigen, parametrischen 3D-CAD-System zu vermitteln. Die Lernergebnisse bestehen in dem Verständnis für • die grundlegende Bedienung des Systems • das Modellieren von Teilen • das Erstellen und Verwalten von Baugruppen • das Erstellen von Fertigungszeichnungen *Fachliche Kompetenzen: 80 % Soziale Kompetenzen: 20 %*
Inhalte	Modellieren von Teilen • Arbeitsweise mit dem Skizzierer • Konstruktionselemente zur Erzeugung von Volumenkörpern und Bezügen • Durchführen von Änderungen durch intelligenten Einsatz der Parametrik, Erstellen und Verwalten von Baugruppen • Aufbau von Baugruppenstrukturen • Einbau von Komponenten • Verwendung von Baugruppenbezügen • Änderungen im Baugruppenmodus • Erstellen von Fertigungszeichnungen • Erzeugen von Ansichten • Erstellen von Schnitt- und Detaildarstellungen • Erzeugen von Bemassungen, Oberflächenangaben, Form- und Lagetoleranzen
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandener Leistungsnachweis
Literatur	• Skript in Papierform verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Vorlesungsskript • Beamer-Präsentation • Powerpoint-Präsentation • Übungen an CAD-Arbeitsplätzen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Fachlabor Wärme- und Strömungstechnik**
Veranstalt.-Nr.	4MAB99040V
Zugeordnet zu Modul	Fachlabor
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Kraemer
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Holger Foysi
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Holger Foysi, Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Seeger
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	4. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	L + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden

Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Leistungsnachweis
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden beherrschen die Begriffe und Methoden der experimentellen Untersuchung von wärme- und strömungstechnischen Problemen und wenden die Methoden konkret an. Sie besitzen die Fähigkeit die Messergebnisse zu überprüfen und die Anwendungsgrenzen der jeweiligen Messtechnik zu erkennen. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit Sachverhalte und Ergebnisse der experimentellen Untersuchung von wärme- und strömungstechnischen Problemen in ingenieurgemäßer Art zu beschreiben sowie diese auch in allgemein verständlicher Weise zu formulieren. Sie lernen gegebene experimentelle Aufgaben in einer Gruppe in begrenzter Zeit zu lösen und in Berichtsform zu dokumentieren. *Fachliche Kompetenzen: 50 % Soziale Kompetenzen: 50 %*
Inhalte	• Experimentelle Bestimmung der Kennlinie einer Wellsturbine bei einer konstanten Drehzahl • Thermodynamische Untersuchung eines Wirbelrohrs nach Ranque und Hilsch • Messung charakteristischer Größen in einer turbulenten Rohrströmung
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Modul P2 bzw. K3 (M.Sc. FZB)
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandener Leistungsnachweis
Literatur	• Skript in Papierform und elektronischer From verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • experimentelles Labor

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Fachlabor Numerische Fluiddynamik**
Veranstalt.-Nr.	4MAB42600V
Zugeordnet zu Modul	Fachlabor
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Kraemer
Modulelementverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Holger Foysi
Lehrend	Prof. Dr.-Ing. Holger Foysi
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	2. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	V + L; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden

Prüfungsformen	Leistungsnachweis
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Mithilfe von Python und anderer Programmiersprachen lernen die Studierenden in selbständigem Programmieren bzw. in der Abänderung von vorgegebenen Code-Fragmenten die in der Vorlesung diskutierten numerischen Methoden (Interpolation, Fourieranalyse, numerische Differentation und Integration, Stabilitätsanalyse von räumlichen und zeitlichen Diskretisierungen, Randbedingungen für inkompressible und kompressible Navier-Stokes-Gleichungen etc.) besser zu Verstehen und zu Vertiefen. Die Studierenden arbeiten sich hierzu in Unix und Python ein und arbeiten in Zweierteams and vorformulierten Aufgabenstellungen *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit Sachverhalte und Ergebnisse der numerischen Strömungsmechanik in ingenieurgemäßer Art zu beschreiben sowie diese auch in allgemein verständlicher Weise zu formulieren. Sie lernen gegebene Aufgaben in begrenzter Zeit zu lösen, in Form von Kurzberichten schriftlich zu formulieren und zu präsentieren. Sie sind in der Lage die Simulationsergebnisse von KommilitonInnen zu analysieren und zu bewerten. *Fachliche Kompetenzen: 65 % Soziale Kompetenzen: 35 %*
Inhalte	• Lagrange-Interpolation, Splines • Fouriertransformation • Räumliche Diskretisierung: Finite-Differenzen, -Volumen • Stabilität räumlicher Verfahren (Modifizierte Wellenzahl, Pseudospektren, ...) • Zeitliche Diskretisierung (Mehrschrittverfahren, Runge-Kutta, ...) • Stabilität zeitlicher Verfahren und der Gesamtdiskretisierung (Lax, Matrixmethode, Energienormen, Von-Neumann-Analyse, ...) • Nichtreflektierende Randbedingungen
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Numerische Fluiddynamik (4MAB42300V) parallel zum Fachlabor
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandener Leistungsnachweis; Take-Home-Exam
Literatur	• P. Moin, Fundamentals of Engineering Numerical Analysis • Hirsch, Numerical computation of internal and external flows, Volume 1 und 2 • Colonius, Lele, „Computational aeroacoustics: progress on nonlinear problems of sound generation“, Progress in Aerosp. Sciences, 40, 2004 • Randall J. LeVeque, Finite Difference Methods for Differential Equations • Numerische Strömungsmechanik, ETH Zürich, Skript • Patanker, Numerical Heat Transfer and Fluid Flow • Numerische Analysis, TU München, VL-Notizen • Skript und Folien
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer • Arbeit am Computer

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Fachlabor Werkstofftechnik**
Veranstalt.-Nr.	4MAB99060V
Zugeordnet zu Modul	Fachlabor
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Kraemer
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Axel von Hehl
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Axel von Hehl, Prof. Dr. rer. nat. Xin Jiang, Mitarbeiter
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	L; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	3
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Leistungsnachweis
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Das Fachlabor Werkstofftechnik bietet den Studierenden die Möglichkeit einer intensiven Vertiefung der in den werkstofftechnischen Vorlesungen erworbenen Kenntnisse. Inhaltlich liegt der Schwerpunkt des Fachlabors Werkstofftechnik zum Einen in der Anwendung bruchmechanischer Konzepte unter statischen sowie zyklischen Beanspruchungsbedingungen. Zum Anderen werden ausgewählte oberflächentechnische Themen experimentell behandelt. Im Rahmen der Vorbereitung auf die Fachlaborversuche werden die Studierenden befähigt, komplexe wissenschaftliche Problemstellungen selbständig zu erarbeiten und daraus die geeigneten experimentellen Durchführungen zu planen. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die gewonnenen Ergebnisse im Anschluss an die Durchführung der Versuche kritisch insbesondere im Hinblick auf die Grenzen der Anwendbarkeit der Methoden zu hinterfragen und die Ergebnisse entsprechend einzuordnen. *Soziale Kompetenzen*: Durch die gemeinsame Durchführung der Versuche in kleinen Gruppen werden die Studierenden befähigt, als Mitglied in einem Team wissenschaftlich zu arbeiten. Sie erwerben die Kompetenz, Probleme zu erkennen und geeignete Lösungs-strategien in ihre zukünftige Arbeit einzubeziehen. Die Erstellung der Versuchsprotokolle erfolgt ebenfalls gemeinsam im Team, wodurch die Studierenden lernen, sich im Team zu organisieren und ein Projekt zügig und zielorientiert abzuschließen. *Fachliche Kompetenzen: 80 % Soziale Kompetenzen: 20 %*
Inhalte	Folgende Versuche sind durchzuführen: • Stabile Rissausbreitung in Keramik • Bestimmung der Bruchzähigkeit metallischer Werkstoffe • Grundlagen der Ermüdungsrissausbreitung • Herstellung galvanischer Oberflächenschichten • Prüfung galvanischer Schichten • Herstellung und Charakterisierung oxidischer Schichten auf Leichtmetallen

Formale Voraussetzung für die Teilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandener Leistungsnachweis
Literatur	• H. Blumenauer, G. Pusch, Technische Bruchmechanik, 3. Auflage, Wiley-VCH-Verlag, 1993 • K.-H. Schwalbe, Bruchmechanik metallischer Werkstoffe, Hanser-Verlag, 1980 • Skript in Papierform verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Labortätigkeit • Tafelanschrieb • Computerdemonstrationen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Fachlabor Fertigungsautomatisierung**
Veranstalt.-Nr.	4MAB99070V
Zugeordnet zu Modul	Fachlabor
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Kraemer
Modulelementverantwortlich	Uni.-Prof. Dr.-Ing. Martin Manns
Lehrend	Uni.-Prof. Dr.-Ing. Martin Manns; Dipl.-Ing. G. Mockenhaupt
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	4. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	L; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	75 Stunden
Selbststudium	15 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Leistungsnachweis
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden erwerben innerhalb von fünf thematisch eigenständigen Laborversuchen vertiefte Kenntnisse und praktische Erfahrungen in modernen Anwendungsfeldern der Fertigungsautomatisierung. Folgende Themen werden aktuell behandelt: (1) Anwendung der Bildverarbeitung für Mess- und Prüfaufgaben und (2) Programmierung eines Schweißroboters, (3) Programmierung und Bedienung einer CNC-Maschine, (4) Übungen an einem Sensorversuchsstand, (5) Anwenden einer SPS-Steuerung. Durch aktives Mitarbeiten an den Geräten und Maschinen wird das zunächst aus schriftlichen Laborunterlagen erworbene Wissen konkret erworben und vertieft, sodass jeder Teilnehmer in seiner späteren beruflichen Tätigkeit auf praktische Erfahrungen zu den einzelnen Themen zurückgreifen kann.

	Soziale Kompetenzen: Die Studierenden arbeiten in einer Gruppe und erwerben Erfahrungen auf dem Gebiet der Teamarbeit/Teamfähigkeit. In der Gruppe werden gemeinsam Probleme gelöst. *Fachliche Kompetenzen: 90 % Soziale Kompetenzen: 10 %*
Inhalte	./.
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Es wird der vorherige oder gleichzeitige Besuch der Vorlesung Fertigungssysteme und -automatisierung I und II empfohlen.
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandener Leistungsnachweis
Literatur	Skript in Papierform und elektronischer Form verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer • Computerdemonstrationen • Versuche an Maschinen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Fachlabor Energieverfahrenstechnik**
Veranstalt.-Nr.	4MAB99110V
Zugeordnet zu Modul	Fachlabor
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Kraemer
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. W. Krumm
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. W. Krumm
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	4. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	L; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	3
Präsenzstudium	39 Stunden
Selbststudium	51 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Leistungsnachweis
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden beherrschen die theoretischen Grundlagen und die Methoden der praktischen Durchführung und Auswertung von Versuchen zur Brennstoffbewertung, Zerkleinerung fossiler und biogener Brennstoffe sowie von Sekundärbrennstoffen und Herstellung von Mischbrennstoffgranulaten im Intensivmischer. Nach erfolgreichem Abschluss verfügen sie damit über die Fähigkeit, schwierige Experimente zu planen, durchzuführen und zu dokumentieren. Darüber hinaus können die Studierenden Messfehler einschätzen und quantifizieren und theoretische Modellansätze kritisch hinterfragen und verifizieren.

	Soziale Kompetenzen: Die Studierenden bilden kleine Gruppen zur Vorbereitung und Durchführung der Laborversuche und vertiefen damit ihre Erfahrungen in der Soft Skill Teamfähigkeit. Sie erwerben die Fähigkeit komplexe Sachverhalte in ingenieurmäßiger Art zu beschreiben sowie diese auch in allgemein verständlicher Form zu formulieren. Weiterhin lernen die Teilnehmer gegebene Aufgaben selbstständig und in begrenzter Zeit zu lösen. *Fachliche Kompetenzen: 75 % Soziale Kompetenzen: 25 %*
Inhalte	• Bestimmung der Wassergehaltes (DIN 51718, DIN CEN-TS 14774, DIN CEN-TS 15414) • Bestimmung des Aschegehaltes (DIN 51719, DIN CEN-TS 14775, DIN CEN-TS 15403) • Bestimmung des Flüchtigengehaltes (DIN 51720, DIN CEN-TS 15148, DIN CEN-TS 15402) • Zerkleinerung fester Brennstoffe • Partikelgrößenanalyse (DIN 66165, DIN ISO 2395) • Herstellung von Mischbrennstoffgranulaten
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Interview der Teilnehmer vor Versuchsbeginn
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Ausführlicher Laborbericht, bestandener Leistungsnachweis
Literatur	
Sonstige Informationen	schriftliche Unterlagen zu jedem Versuch

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Fachlabor Finite-Elemente-Methoden**
Veranstalt.-Nr.	4MAB99140V
Zugeordnet zu Modul	Fachlabor
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Kraemer
Modulelementverantwortlich	Uni.-Prof. Dr.-Ing. Christian Hesch
Lehrend	Uni.-Prof. Dr.-Ing. Christian Hesch, Mitarbeiter
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	L; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	45 Stunden
Selbststudium	45 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Leistungsnachweis
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden beherrschen den Umgang mit einem weltweit etablierten kommerziellen Finite-Elemente Programm. Sie sind in der Lage, Festigkeitsberechnungen komplizierter Bauteile durchzuführen, die zuvor unter

	Verwendung eines CAD Programms konstruiert wurden. Darüber hinaus sind sie befähigt, sich künftig selbst weiter in komplexe Berechnungsprogramme einzuarbeiten, um realitätsnahe Problemstellungen zu simulieren. Sie sind sich der Anwendungsgrenzen des eingesetzten Programmsystems bewusst und in der Lage die ermittelten Simulationsergebnisse einer Plausibilitätskontrolle zu unterziehen. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden sind in der Lage sich bei der Einarbeitung in komplexe Simulationssoftware und bei der Lösung von Simulationsproblemen in Gruppen gegenseitig zu unterstützen. Sie nutzen den regen Austausch im Team, um das vorgegebene Simulationsproblem möglichst effizient zu lösen. *Fachliche Kompetenzen: 75 % Soziale Kompetenzen: 25 %*
Inhalte	./.
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Module MSc-TEC-1 „Kontinuumsmechanik" und MSc-TEC-2 „FEM" empfohlen
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandener Leistungsnachweis
Literatur	• ABAQUS-CAE, User's Manual • J. Fish, T. Belytschko : A First Course in Finite Elements, Wiley, 2007
Sonstige Informationen	Medienformen: • Projektor/Beamer • Flipchart • Computerlabor

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Fachlabor 3D-CAD-Fortgeschrittenenkurs**
Veranstalt.-Nr.	4MAB99170V
Zugeordnet zu Modul	Fachlabor
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Kraemer
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Tamara Reinicke
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Tamara Reinicke
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + L; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	60 Stunden
Selbststudium	30 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Leistungsnachweis

Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Ziel ist es, den interessierten Studenten die Möglichkeit zu geben, sich intensiver mit dem Umfang eines leistungsfähigen CAD Systems auseinander zu setzen. Die Lernergebnisse bestehen in dem Verständnis für • den komplexen Aufbau von Einzelteilen • den intelligenten Einsatz der Parametrik • die Kommunikation mit dem eingesetzten System • das Arbeiten mit Varianten *Fachliche Kompetenzen: 80 % Soziale Kompetenzen: 20 %*
Inhalte	Einzelteilkonstruktion • Nicht-parallele Verbundelemente • Gezogene Konstruktionselemente • Teilekonstruktion mit Pro/PROGRAMM • Tipps und Arbeitstechniken • Verrundungen • Ausformschrägen • Beziehungen • Teilefamilien • Kopieren von Konstruktionselementen
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandener Leistungsnachweis
Literatur	• Skript in Papierform verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Vorlesungsskript • Beamer-Präsentation • Powerpoint-Präsentation • Übungen an CAD-Arbeitsplätzen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Fachlabor Additive Fertigung**
Veranstalt.-Nr.	4MAB99180V
Zugeordnet zu Modul	Fachlabor
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Kraemer
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Tamara Reinicke
Lehrend	Uni.-Prof. Dr.-Ing. Tamara Reinicke, Mitarbeiter
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	L; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Leistungsnachweis

Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Ziel ist es, den Studierenden mit Hilfe praktischer Übungen die Grundlagen der Additiven Fertigung zu vermitteln. Hierbei werden Produkte vorgestellt, die aktuell bereits erfolgreich durch Additive Verfahren erzeugt werden. Die hierfür eingesetzten Verfahren und Anlagen werden im Detail besprochen. Anhand von ausgewählten Beispielen wird das erschlossene und das zukünftig zu erschließende Potenzial der Additiven Fertigung dargelegt. Die Studierenden lernen die Stärken und Schwächen der verschiedenen Verfahren und der eingesetzten Materialien kennen. Durch die eigene Handhabung von 3D-Druckern werden die Studierenden dazu befähigt 3D-CAD Modelle in „begreifbare“ reale Modelle zu überführen. Die hierzu notwendigen Prozessschritte werden durch den Einsatz von Software Tools unterstützt. Die Lernergebnisse bestehen in dem Verständnis für Begriffe, Verfahren und Einsatzbereiche sowie der Möglichkeiten und Grenzen der Additiven Fertigung. *Soziale Kompetenzen*: Die erlernten Inhalte und Fähigkeiten können die Studierenden innerhalb eines praktischen Gruppenprojektes anwenden. Durch die Ausarbeitung und Präsentation der Ergebnisse steigern die Studierenden ihre fachliche Kompetenz und ihre teamorientierte Handlungsweise. Sie sind danach in der Lage mit Spezialisten technische Zusammenhänge zu erörtern und für bestimmte Aufgaben oder Bauteile geeignete Additive Verfahren auszuwählen. *Fachliche Kompetenzen: 75 % Soziale Kompetenzen: 25 %*
Inhalte	• Anwendungsgebiete • Datenaufbereitung • Verfahren und Prozesse • Möglichkeiten und Grenzen • Anlagenaufbau • Nachbearbeitung • Konstruktionsempfehlungen
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	3D-CAD-Kenntnisse
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandener Leistungsnachweis
Literatur	• Folien verfügbar, • Gebhardt, Andreas (2016): Additive Fertigungsverfahren. Additive Manufacturing und 3D-Drucken für Prototyping-Tooling-Produktion. 5., neu bearbeitete und erweiterte Auflage. München: Hanser. • Berger, U., Hartmann, A., Schmid, D.: 3D-Druck-Additive Fertigungsverfahren. Europa Lehrmittelverlag, Haan Gruiten 2017. • VDI 3405 Additive Fertigungsverfahren. Berlin: Beuth-Verlag
Sonstige Informationen	Medienformen: • Powerpoint-Präsentation • Übungen an CAD-Arbeitsplätzen • Übungen an 3D-Druckern

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Fachlabor Einführung in Deep Learning mit Phyton und Keras**
Veranstalt.-Nr.	4MAB99150V
Zugeordnet zu Modul	Fachlabor
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Kraemer
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr. Ulf Lorenz
Lehrend	Univ.-Prof. Dr. Ulf Lorenz; Dr. rer. nat Jan Wolf
Fakultät/Department	Fakultät III/Betriebswirtschaft
Studiensemester	3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	L; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	75 Stunden
Selbststudium	75 Stunden
Workload	150 Stunden
Prüfungsformen	Leistungsnachweis
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Keine Angabe *Soziale Kompetenzen*: Keine Angabe *Fachliche Kompetenzen: 90 % Soziale Kompetenzen: 10 %*
Inhalte	./.
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandener Leistungsnachweis
Literatur	Keine Angabe
Sonstige Informationen	Keine Angabe

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modul 4MAB07000V – Wirtschaftswissenschaftliche Fächer

Studiensemester: 1. bis 2. Semester
Elementturnus: jedes Semester

Fach: [743] Wirtschaftsingenieurwesen
ECTS-Punkte: 36.0
SWS: 20.0

Zugeordnete Prüfungen

Fak. III POS: 95022 Mikroökonomik II
Fak. III POS: 95024 Makroökonomik II
Fak. III POS: 95615 Privatrecht 1 (Vorlesung)
Fak. III POS: 95625 Privatrecht 2 (Vorlesung)
Fak. III POS: 95626 Privatrecht 2 (Übung)
Die Prüfung in Privatrecht erfolgt ganzheitlich für das Modul P3 Wirtschaftsrecht (4MAB07400V).

Zugeordnete Module

4MAB07100V 1 Modul aus Katalog MSc-WIW-BWL
4MAB07500V Wirtschaftswiss. Seminar aus Katalog MSc-WIW-Seminare

Modulelement-Titel	**Mikroökonomik II**
Veranstalt.-Nr.	Fak. III POS: 95024
Zugeordnet zu Modul	Wirtschaftswissenschaftliche Fächer
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr. Jan Franke-Viebach
Modulelementverantwortlich	PD Dr. Jürgen Ehlgen
Lehrend	PD Dr. Jürgen Ehlgen
Fakultät/Department	Fakultät III/Economics
Studiensemester	2. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester

Modulelementtyp	V + Ü; PF
Leistungspunkte	6
Semesterwochenstunden	4
Präsenzstudium	60 Stunden
Selbststudium	120 Stunden
Workload	180 Stunden
Prüfungsformen	Schriftliche Prüfung: 1 Std.
Lernergebnisse / Kompetenzen	Der Kurs vertieft mikroökonomische Grundkenntnisse und erleichtert den Studierenden den systematischen Zugang zu den unterschiedlichen mikroökonomischen Ansätzen. Die Methoden werden vornehmlich am Beispiel europäischer Märkte eingeführt und diskutiert. Die Studierenden sind am Ende des Kurses in der Lage, eigenständig fortgeschrittene mikroökonomische Probleme zu lösen.
Inhalte	• Duale Beziehungen in der Haushalts- und Unternehmenstheorie • Theorie der vollständigen Konkurrenz • Theorie der Externalitäten • Grundlagen der Spieltheorie • Theorie der unvollständigen Konkurrenz • Entscheidung unter Unsicherheit • Grundlagen der Informationsökonomik
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene schriftliche Prüfung: 1 Std.
Literatur	• *Varian, H.:* Microeconomic Analysis, New York, 1992. • *Varian, H.:* Intermediate Microeconomics, New York, 1999.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Makroökonomik II**
Veranstalt.-Nr.	Fak. III POS: 95024
Zugeordnet zu Modul	Wirtschaftswissenschaftliche Fächer
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr. Jan Franke-Viebach
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr. Jan Franke-Viebach
Lehrend	Univ.-Prof. Dr. Jan Franke-Viebach
Fakultät/Department	Fakultät III/Economics
Studiensemester	1. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü; PF
Leistungspunkte	6
Semesterwochenstunden	4
Präsenzstudium	60 Stunden
Selbststudium	120 Stunden
Workload	180 Stunden
Prüfungsformen	Schriftliche Prüfung: 1 Std.

Lernergebnisse / Kompetenzen	Lernziel ist das vertiefte Verständnis gesamtwirtschaftlicher Zusammenhänge. Die Studierenden sollen lernen, in verbaler, grafischer und mathematischer Weise mit makroökonomischen Themen und Problemen umzugehen. Es wird dabei besonders Wert gelegt auf eine europäische Perspektive und die Diskussion der institutionellen Gegebenheiten in Europa. Das gilt besonders für die Erklärung von Arbeitslosigkeit.
Inhalte	• Arbeitsmittelgestaltung einst und jetzt - • Fortgeschrittene Keynesianische Theorie • Begriff und Messung der Inflation • Arbeitslosigkeit in Europa: Theorie und Empirie • Aggregiertes Güterangebot in der kurzen und langen Frist • Aggregierte Konsumnachfrage • Gesamtwirtschaftliche Investitionen • Wirtschaftswachstum • Konjunkturanalyse
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene schriftliche Prüfung: 1 Std.
Literatur	• *Blanchard, O.*: Macroeconomics, Upper Saddle River, 2003. • *Burda, M.; Wyplosz, C.*: Macroeconomics: A European Perspective, Oxford, 2006.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Privatrecht**
Veranstalt.-Nr.	Fak. III POS: 95605
Zugeordnet zu Modul	Wirtschaftswissenschaftliche Fächer
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr. Jan Franke-Viebach
Modulelementverantwortlich	Jun.-Prof. Dr. Maximilian Becker
Lehrend	Jun.-Prof. Dr. Maximilian Becker
Fakultät/Department	Fakultät III/Wirtschaftsrecht
Studiensemester	1. und 2. Semester
Modulelementdauer	2 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Jedes Semester
Modulelementtyp	V + Ü; PF
Leistungspunkte	9
Semesterwochenstunden	6
Präsenzstudium	120 Stunden
Selbststudium	150 Stunden
Workload	270 Stunden
Prüfungsformen	Schriftliche Prüfung als Modulabschlussprüfung
Lernergebnisse / Kompetenzen	./.
Inhalte	./.
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene schriftliche Prüfung.
Literatur	./.
Sonstige Informationen	./.

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Derzeit steht keine detaillierte Modulelementbeschreibung für das Modul P3 Wirtschaftsrecht zur Verfügung.

Modul 4MAB07100V – 1 Modul aus Katalog MSc-WIW-BWL

Zugeordnet zu Modul 4MAB07000V – Wirtschaftswissenschaftliche Fächer

Studiensemester:	1. bis 2. Semester
Elementturnus:	jedes Semester
Fach:	[743] Wirtschaftsingenieurwesen
ECTS-Punkte:	13.0
SWS:	8.0

Zugeordnete Module

Fak. III POS: 95928	Organizational Evolution and Turnaround
Fak. III POS: 95546	Business Succession
Fak. III POS: 95923	New Media Management / Management neuer Medien
Fak. III POS: 95925	Marketing Management
Fak. III POS: 95933	Controlling I – Strategische Unternehmensführung
Fak. III POS: 95934	Controlling II – Leistungswirtschaftliche Unternehmensführung
Fak. III POS: 95935	Controlling III – Wertschöpfungsmanagement
Fak. III POS: 95936	Risikomanagement I – Treasurymanagement
Fak. III POS: 95932	Accounting

Modul Fak. III POS: 95928 – Organizational Evolution and Turnaround

Zugeordnet zu Modul 4MAB07100V im Modul 4MAB07000V – Wirtschaftswissenschaftliche Fächer

Studiensemester:	1. bis 2. Semester
Elementturnus:	jedes Semester
Fach:	[743] Wirtschaftsingenieurwesen
ECTS-Punkte:	13.0
SWS:	8.0

Zugeordnete Prüfungen und Modulelemente

Die Modulelemente und zugehörige Prüfungen sind im aktuellen Modulhandbuch für den Studiengang MSc. Entrepreneurship and SME Management im Kapitel **M5** beschrieben.

Modul Fak. III POS: 95546 – Business Succession

Zugeordnet zu Modul 4MAB07200V im Modul 4MAB07000V – Wirtschaftswissenschaftliche Fächer

Studiensemester:	1. bis 2. Semester
Elementturnus:	jedes Semester
Fach:	[743] Wirtschaftsingenieurwesen
ECTS-Punkte:	13.0
SWS:	8.0

Zugeordnete Prüfungen und Modulelemente

Die Modulelemente und zugehörige Prüfungen sind im aktuellen Modulhandbuch für den Studiengang MSc. Entrepreneurship and SME Management im Kapitel **M6** beschrieben.

Modul Fak. III POS: 95923 – New Media Management

Zugeordnet zu Modul 4MAB07200V im Modul 4MAB07000V – Wirtschaftswissenschaftliche Fächer

Studiensemester:	1. bis 2. Semester
Elementturnus:	jedes Semester
Fach:	[743] Wirtschaftsingenieurwesen
ECTS-Punkte:	13.0
SWS:	8.0

Zugeordnete Prüfungen und Modulelemente

Die Modulelemente und zugehörige Prüfungen sind im aktuellen Modulhandbuch für den Studiengang MSc. Entrepreneurship and SME Management im Kapitel **M9** beschrieben.

Modul Fak. III POS: 95925 – Marketing Management

Zugeordnet zu Modul 4MAB07200V im Modul 4MAB07000V – Wirtschaftswissenschaftliche Fächer

Studiensemester:	1. bis 2. Semester
Elementturnus:	jedes Semester
Fach:	[743] Wirtschaftsingenieurwesen
ECTS-Punkte:	13.0
SWS:	8.0

Zugeordnete Prüfungen und Modulelemente

Die Modulelemente und zugehörige Prüfungen sind im aktuellen Modulhandbuch für den Studiengang MSc. Entrepreneurship and SME Management im Kapitel **M7** beschrieben.

Modul Fak. III POS: 95933 – Controlling I – Strategische Unternehmensführung

Zugeordnet zu Modul 4MAB07200V im Modul 4MAB07000V – Wirtschaftswissenschaftliche Fächer

Studiensemester: 1. bis 2. Semester
Elementturnus: jedes Semester

Fach: [743] Wirtschaftsingenieurwesen
ECTS-Punkte: 13.0
SWS: 8.0

Zugeordnete Prüfungen und Modulelemente

Die Modulelemente und zugehörige Prüfungen sind im aktuellen Modulhandbuch für den Studiengang MSc. Controlling und Risikomanagement im Kapitel **M3** beschrieben.

Modul Fak. III POS: 95934 – Controlling II – Leistungswirtschaftliche Unternehmensführung

Zugeordnet zu Modul 4MAB07200V im Modul 4MAB07000V – Wirtschaftswissenschaftliche Fächer

Studiensemester: 1. bis 2. Semester
Elementturnus: jedes Semester

Fach: [743] Wirtschaftsingenieurwesen
ECTS-Punkte: 13.0
SWS: 8.0

Zugeordnete Prüfungen und Modulelemente

Die Modulelemente und zugehörige Prüfungen sind im aktuellen Modulhandbuch für den Studiengang MSc. Controlling und Risikomanagement im Kapitel **M4** beschrieben.

Modul Fak. III POS: 95935 – Controlling III – Wertschöpfungsmanagement

Zugeordnet zu Modul 4MAB07200V im Modul 4MAB07000V – Wirtschaftswissenschaftliche Fächer

Studiensemester:	1. bis 2. Semester
Elementturnus:	jedes Semester
Fach:	[743] Wirtschaftsingenieurwesen
ECTS-Punkte:	13.0
SWS:	8.0

Zugeordnete Prüfungen und Modulelemente

Die Modulelemente und zugehörige Prüfungen sind im aktuellen Modulhandbuch für den Studiengang MSc. Controlling und Risikomanagement im Kapitel **M5** beschrieben.

Modul Fak. III POS: 95936 – Risikomanagement I – Treasurymanagement

Zugeordnet zu Modul 4MAB07200V im Modul 4MAB07000V – Wirtschaftswissenschaftliche Fächer

Studiensemester:	1. bis 2. Semester
Elementturnus:	jedes Semester
Fach:	[743] Wirtschaftsingenieurwesen
ECTS-Punkte:	13.0
SWS:	8.0

Zugeordnete Prüfungen und Modulelemente

Die Modulelemente und zugehörige Prüfungen sind im aktuellen Modulhandbuch für den Studiengang MSc. Controlling und Risikomanagement im Kapitel **M9** beschrieben.

Modul Fak. III POS: 95932 – Accounting

Zugeordnet zu Modul 4MAB07200V im Modul 4MAB07000V – Wirtschaftswissenschaftliche Fächer

Studiensemester:	1. bis 2. Semester
Elementturnus:	jedes Semester
Fach:	[743] Wirtschaftsingenieurwesen
ECTS-Punkte:	13.0
SWS:	8.0

Zugeordnete Prüfungen und Modulelemente

Die Modulelemente und zugehörige Prüfungen sind im aktuellen Modulhandbuch für den Studiengang MSc. Controlling und Risikomanagement im Kapitel **M2** beschrieben.

Modul 4MAB07500V – Wirtschaftswissenschaftliches Seminar aus Katalog MSc-WIW-Seminar

Zugeordnet zu Modul 4MAB07000V – Wirtschaftswissenschaftliche Fächer

Studiensemester:	2. Semester
Elementturnus:	jedes Semester
Fach:	[743] Wirtschaftsingenieurwesen
ECTS-Punkte:	6.0
SWS:	2.0

Zugeordnete Prüfungen

Fak. III POS: 95831	Seminar Accounting & Governance
Fak. III POS: 95832	Seminar Taxation
Fak. III POS: 95833	Seminar Controlling
Fak. III POS: 95834	Seminar Risikomanagement
Fak. III POS: 95837	Seminar Management und Märkte
Fak. III POS: 95836	Forschungs- und Fallstudienseminar

Modulelement Fak. III POS: 95831 – Seminar Accounting & Governance

Zugeordnet zu Modul 4MAB07500V im Modul 4MAB07000V – Wirtschaftswissenschaftliche Fächer

Studiensemester: 2. Semester
Elementturnus: jedes Semester

Fach: [743] Wirtschaftsingenieurwesen
ECTS-Punkte: 6.0
SWS: 2.0

Zugeordnete Prüfungen und Modulelemente

Die Modulelementbeschreibung und die zugehörige Prüfung sind im aktuellen Modulhandbuch für den Studiengang MSc. Accounting, Auditing and Taxation im Kapitel **M4** beschrieben.

Modulelement Fak. III POS: 95831 – Seminar Taxation

Zugeordnet zu Modul 4MAB07500V im Modul 4MAB07000V – Wirtschaftswissenschaftliche Fächer

Studiensemester: 2. Semester
Elementturnus: jedes Semester

Fach: [743] Wirtschaftsingenieurwesen
ECTS-Punkte: 6.0
SWS: 2.0

Zugeordnete Prüfungen und Modulelemente

Die Modulelementbeschreibung und die zugehörige Prüfung sind im aktuellen Modulhandbuch für den Studiengang MSc. Accounting, Auditing and Taxation im Kapitel **M8** beschrieben.

Modulelement Fak. III POS: 95831 – Seminar Controlling

Zugeordnet zu Modul 4MAB07500V im Modul 4MAB07000V – Wirtschaftswissenschaftliche Fächer

Studiensemester: 2. Semester
Elementturnus: jedes Semester

Fach: [743] Wirtschaftsingenieurwesen
ECTS-Punkte: 6.0
SWS: 2.0

Zugeordnete Prüfungen und Modulelemente

Die Modulelementbeschreibung und die zugehörige Prüfung sind im aktuellen Modulhandbuch für den Studiengang MSc. Controlling und Risikomanagement im Kapitel **M8** beschrieben.

Modulelement Fak. III POS: 95831 – Seminar Risikomanagement

Zugeordnet zu Modul 4MAB07500V im Modul 4MAB07000V – Wirtschaftswissenschaftliche Fächer

Studiensemester: 2. Semester
Elementturnus: jedes Semester

Fach: [743] Wirtschaftsingenieurwesen
ECTS-Punkte: 6.0
SWS: 2.0

Zugeordnete Prüfungen und Modulelemente

Die Modulelementbeschreibung und die zugehörige Prüfung sind im aktuellen Modulhandbuch für den Studiengang MSc. Controlling und Risikomanagement im Kapitel **M14** beschrieben.

Modulelement Fak. III POS: 95831 – Seminar Management und Märkte

Zugeordnet zu Modul 4MAB07500V im Modul 4MAB07000V – Wirtschaftswissenschaftliche Fächer

Studiensemester: 2. Semester
Elementturnus: jedes Semester

Fach: [743] Wirtschaftsingenieurwesen
ECTS-Punkte: 6.0
SWS: 2.0

Zugeordnete Prüfungen und Modulelemente

Die Modulelementbeschreibung und die zugehörige Prüfung sind im aktuellen Modulhandbuch für den Studiengang MSc. Management und Märkte im Kapitel **M13** beschrieben.

Modulelement Fak. III POS: 95831 – Forschungs- und Fallstudienseminar

Zugeordnet zu Modul 4MAB07500V im Modul 4MAB07000V – Wirtschaftswissenschaftliche Fächer

Studiensemester: 2. Semester
Elementturnus: jedes Semester

Fach: [743] Wirtschaftsingenieurwesen
ECTS-Punkte: 6.0
SWS: 2.0

Zugeordnete Prüfungen und Modulelemente

Die Modulelementbeschreibung und die zugehörige Prüfung sind im aktuellen Modulhandbuch für den Studiengang MSc. Entrepreneurship and SME Management im Kapitel **M10** beschrieben.

Modul 4MAB05000V – Integrationsbereich

Studiensemester: 1. bis 4. Semester
Elementturnus: jedes Semester

Fach: [743] Wirtschaftsingenieurwesen
ECTS-Punkte: 15.0
SWS: 10.0

Zugeordnete Prüfung

4MAB70100V Projektmanagement I

Zugeordnete Module

4MAB05100V 1. Integrationswahlmodul aus Katalog MSc-WIW-INT
4MAB05200V 2. Integrationswahlmodul aus Katalog MSc-WIW-INT

Modulelement-Titel	**Project Management I**
Veranstalt.-Nr.	4MAB70100V
Zugeordnet zu Modul	Project Management
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Burggräf
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Burggräf
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Burggräf/Mitarbeiter
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	1. oder 3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Schriftliche Prüfung, einstündig; Prüfungssprache: Englisch

Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Der Kurs Project Management I vermittelt den Teilnehmern die wesentlichen Methoden und Instrumente der Projektplanung und Projektsteuerung. Die Studierenden beherrschen erste theoretische Konzepte und daraus abgeleitete Anwendungen. Systematische und stringente Vorgehensweise, Reduktion von Komplexität, interdisziplinäre Projektmanagementterminologie für alle Phasen des Projektes, von der Initiierung und Projektdefinition bis zum Projektabschluss werden den Studierenden fachlich vermittelt. Damit werden sie in die Lage versetzt, diese für Projektaufgaben aus dem Gebiete industrieller Vorhaben, wie die Entwicklung und den Bau von Maschinen und Anlagen, anzuwenden. *Soziale Kompetenzen*: Durch integrierte Übungen werden Schlüsselqualifikationen wie Teamarbeit, Teamführung und Präsentation im interkulturellen Umfeld und in englischer Sprache, Heuristiken zur Problemlösung und Kompetenzen zur systematischen Aufbereitung komplexer Projektaufgaben vermittelt. Durch diesen Kurs erkennen die Teilnehmer auch die Leistungserfordernisse zur Erfüllung ihrer Aufgaben als Projektteammitglied, Projektkoordinator oder zukünftiger Projektleiter. *Fachliche Kompetenzen: 75 % Soziale Kompetenzen: 25 %*
Inhalte	Der Kurs bietet zu Beginn eine systemische Betrachtungsweise des Projektmanagements, fokussiert dann allerdings auf ingenieurmäßige Vorgehensweise in Anlehnung an Systemtheorie und Kybernetik: • Systemischer und systemtheoretischer Ansatz • Projektportfolio und Projektdefinition • Modellbildung und Projektstrukturierung • Projektorganisation und Koordinationsmechanismen • Ablauf- und Kapazitätsplanung in Projekten, Multiprojektsteuerung • Integriertes Projektcontrolling: Projektkalkulation, Earned Value Konzept und Projektfortschrittsermittlung • Projektinformationssystem und Projektdatenmanagement - Reporting
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Englische Sprachkenntnisse
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene schriftliche Prüfung
Literatur	• PMI PMBok 2008 • Lock, Dennis: Project Management,Gower 1996 • Turner, J.R., Simister, S.: Gower Handbook of Project Management, Gower Publishing • Skript in Papierform verfügbar; Vorlesungspräsentation in elektronischer Form verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer

	• Flipchart • Gruppenarbeit • Präsentationen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modul 4MAB05100V + 4MAB05200V –
Integrationsmodul aus dem Katalog MSc-WIW-INT
Zugeordnet zu Modul 4MAB05000V – Integrationsbereich

Studiensemester:	1. bis 4. Semester
Elementturnus:	jedes Semester
Fach:	[743] Wirtschaftsingenieurwesen
ECTS-Punkte:	6.0 + 6.0
SWS:	4.0 + 4.0

4MAB55001V	Produktionsplanung und -steuerung
4MAB56001V	Logistik
4MAB51001V	Fertigungssysteme und -automatisierung
4MAB74001V	Operations Research
95986	Technologiemanagement
4MAB57830V	Arbeitsorganisation und Managementsysteme
4MAB59000V	Robotik

Modul 4MAB55001V – Produktionsplanung und -steuerung

Zugeordnet zu Modul 4MAB05100V und 4MAB05200V im Modul 4MAB05000V – Integrationsbereich

Studiensemester: 1. bis 4. Semester
Elementturnus: jedes Semester

Fach: [743] Wirtschaftsingenieurwesen
ECTS-Punkte: 6.0
SWS: 4.0

Zugeordnete Prüfungen

4MAB70100V Produktionsplanung und -steuerung I
4MAB70200V Produktionsplanung und -steuerung II
4MAB70300V Produktionsplanung und -steuerung III

Modulelement-Titel	**Produktplanung und -steuerung I**
Veranstalt.-Nr.	4MAB55100V
Zugeordnet zu Modul	Produktionsplanung und -steuerung
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Oec. Ulrich Stache
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Oec. Ulrich Stache
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Oec. Ulrich Stache
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	1. oder 3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Schriftliche Prüfung: 1 Std.
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden sollen sich vertiefte Kenntnisse der produktionstechnischen Grundlagen zu eigen machen und auf der Basis eines kritischen Bewusstseins zu eigenständiger Entscheidungsfindung befähigt werden. Sie sollen die fachspezifischen Problemstellungen angemessen analysieren

	können und unter kritischer Würdigung der Rahmenbedingungen zu einer selbständigen Methodenwahl befähigt werden. Dies setzt neben umfänglicher Faktenkenntnis das Bewusstsein der eigenen Kompetenz, das Vertrauen in die persönliche Urteilsfähigkeit und die Einsicht, dass menschliches Handel als soziale Interaktion stets fehlerbehaftet ist, voraus. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit produktionswirtschaftliche Sachverhalte in ingenieurgemäßer Art und unter den äußerst komplexen Rahmenbedingungen der betrieblichen Produktion zu erkennen, zu analysieren, zu beschreiben und zu beurteilen. Sie lernen die relevanten Methoden in ihren Wirkungsmechanismen zu verstehen und an die sich wandelnden Bedingungen eines lebenden Systems anzupassen. *Fachliche Kompetenzen: 95 % Soziale Kompetenzen: 5 %*
Inhalte	Kapitel 1: Produktionsstrukturen Kapitel 2: Informatorische Grundlagen Kapitel 3: Produktentwicklung Kapitel 4: Bedarfsprognosen Kapitel 5: Make-or-Buy-Entscheidung Kapitel 6: Arbeitsvorbereitung Kapitel 7: Durchlaufterminierung Kapitel 8: Kapazitätsterminierung Kapitel 9: Belastungsorientierte Auftragsfreigabe Kapitel 10: Maschinenbelegungsplanung Fallstudien zur Produktionsplanung
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene schriftliche Prüfung: 1 Std.
Literatur	• Literatur s. Moodle • Skript in elektronischer Form unter Moodle verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer • Computerdemonstrationen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Produktplanung und -steuerung II**
Veranstalt.-Nr.	4MAB55200V
Zugeordnet zu Modul	Produktionsplanung und -steuerung
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Oec. Ulrich Stache
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Oec. Ulrich Stache
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Oec. Ulrich Stache
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	2. oder 4. Semester

Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Schriftliche Prüfung: 1 Std.
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden sollen sich vertiefte Kenntnisse der produktionstechnischen Grundlagen zu eigen machen und auf der Basis eines kritischen Bewusstseins zu eigenständiger Entscheidungsfindung befähigt werden. Sie sollen die fachspezifischen Problemstellungen angemessen analysieren können und unter kritischer Würdigung der Rahmenbedingungen zu einer selbständigen Methodenwahl befähigt werden. Dies setzt neben umfänglicher Faktenkenntnis das Bewusstsein der eigenen Kompetenz, das Vertrauen in die persönliche Urteilsfähigkeit und die Einsicht, dass menschliches Handel als soziale Interaktion stets fehlerbehaftet ist, voraus. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit produktionswirtschaftliche Sachverhalte in ingenieurgemäßer Art und unter den äußerst komplexen Rahmenbedingungen der betrieblichen Produktion zu erkennen, zu analysieren, zu beschreiben und zu beurteilen. Sie lernen die relevanten Methoden in ihren Wirkungsmechanismen zu verstehen und an die sich wandelnden Bedingungen eines lebenden Systems anzupassen. *Fachliche Kompetenzen: 95 % Soziale Kompetenzen: 5 %*
Inhalte	Kapitel 11: Abstimmung Fließproduktion Kapitel 12: Materialwirtschaft Kapitel 13: Material Requirement Planning Kapitel 14: Losgrößenoptimierung Kapitel 15: Dynamische Losgrößenoptimierung Kapitel 16: Kanbansysteme Kapitel 17: E-Procurement Kapitel 18: Wertstromdesign Kapitel 19: Ganzheitliche Produktionssysteme Kapitel 19 Anhang: Ganzheitliche Produktionssysteme
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene schriftliche Prüfung: 1 Std.
Literatur	• Literatur s. Moodle • Skript in elektronischer Form unter Moodle verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer • Computerdemonstrationen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Produktplanung und -steuerung III**
Veranstalt.-Nr.	4MAB55300V
Zugeordnet zu Modul	Produktionsplanung und -steuerung
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Oec. Ulrich Stache
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Oec. Ulrich Stache
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Oec. Ulrich Stache
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	2. oder 4. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Mündliche Prüfung
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Veranstaltungsteilnehmer sollen befähigt werden begrenzte wissenschaftliche Aufgaben eigenständig zu bearbeiten. Auf der Basis einer in eigener Regie durchgeführten Datenbank-Literaturrecherche ist eine kritische Interpretation der Themenstellung vorzunehmen. Im Rahmen einer schriftlichen Ausarbeitung sowie einer 30-minütigen Präsentation ist eine über den Rahmen der berichtenden Ausführungen im Sinne der Faktenbeschreibung hinausgehende interpretierende Schlussfolgerung zu erbringen. *Soziale Kompetenzen*: Die Teilnehmer sollen in der Lage sein komplexe Sachverhalte in begrenzter Zeit auch für nicht unmittelbar mit dem Thema vertrauten Studenten verständlich darzustellen. Dies beinhaltet auch die argumentative Fundierung subjektiver und persönlicher Positionen. *Fachliche Kompetenzen: 50 % Soziale Kompetenzen: 50 %*
Inhalte	Für jeden Teilnehmer wird eine individuelle Themenstellung vereinbart.
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene mündliche Prüfung
Literatur	• Skript in elektronischer Form im Moodle verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer • Computerdemonstrationen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modul 4MAB56001V – Logistik

Zugeordnet zu Modul 4MAB05100V und 4MAB05200V im Modul 4MAB05000V – Integrationsbereich

Studiensemester: 1. bis 4. Semester
Elementturnus: jedes Semester

Fach: [743] Wirtschaftsingenieurwesen
ECTS-Punkte: 6.0
SWS: 4.0

Zugeordnete Prüfungen

4MAB56100V Logistik I
4MAB56200V Logistik II
4MAB56300V Logistik III

Modulelement-Titel	**Logistik I**
Veranstalt.-Nr.	4MAB56100V
Zugeordnet zu Modul	Logistik
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Oec. Ulrich Stache
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Oec. Ulrich Stache
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Oec. Ulrich Stache
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Schriftliche Prüfung
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden sollen sich vertiefte Kenntnisse der produktionstechnischen Grundlagen zu eigen machen und auf der Basis eines kritischen Bewusstseins zu eigenständiger Entscheidungsfindung befähigt werden. Sie sollen die fachspezifischen Problemstellungen angemessen analysieren können und unter kritischer Würdigung der Rahmen-

	bedingungen zu einer selbständigen Methodenwahl befähigt werden. Dies setzt neben umfänglicher Faktenkenntnis das Bewusstsein der eigenen Kompetenz, das Vertrauen in die persönliche Urteilsfähigkeit und die Einsicht, dass menschliches Handeln als soziale Interaktion stets fehlerbehaftet ist, voraus. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit produktionswirtschaftliche Sachverhalte in ingenieurgemäßer Art und unter den äußerst komplexen Rahmenbedingungen der betrieblichen Produktion zu erkennen, zu analysieren, zu beschreiben und zu beurteilen. Sie lernen die relevanten Methoden in ihren Wirkungsmechanismen zu verstehen und an die sich wandelnden Bedingungen eines lebenden Systems anzupassen. *Fachliche Kompetenzen: 95 % Soziale Kompetenzen: 5 %*
Inhalte	Kapitel 1: Einführung Kapitel 2: Beschaffungslogistik Kapitel 2: Anhang: ABC-Analyse Kapitel 3: Verpackungen Kapitel 4: Kommissionierung Kapitel 5: Fördertechnik Kapitel 6: Lagerwirtschaft Kapitel 7: Lagertechnik Durchführung von übergreifenden Projektstudien und Fallbeispielen.
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene schriftliche Prüfung
Literatur	• Literatur s. Moodle • Skript in elektronischer Form unter Moodle verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer • Computerdemonstrationen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Logistik II**
Veranstalt.-Nr.	4MAB56200V
Zugeordnet zu Modul	Logistik
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Oec. Ulrich Stache
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Oec. Ulrich Stache
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Oec. Ulrich Stache
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	2. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF

Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Schriftliche Prüfung
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden sollen sich vertiefte Kenntnisse der produktionstechnischen Grundlagen zu eigen machen und auf der Basis eines kritischen Bewusstseins zu eigenständiger Entscheidungsfindung befähigt werden. Sie sollen die fachspezifischen Problemstellungen angemessen analysieren können und unter kritischer Würdigung der Rahmenbedingungen zu einer selbständigen Methodenwahl befähigt werden. Dies setzt neben umfänglicher Faktenkenntnis das Bewusstsein der eigenen Kompetenz, das Vertrauen in die persönliche Urteilsfähigkeit und die Einsicht, dass menschliches Handeln als soziale Interaktion stets fehlerbehaftet ist, voraus. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit produktionswirtschaftliche Sachverhalte in ingenieurgemäßer Art und unter den äußerst komplexen Rahmenbedingungen der betrieblichen Produktion zu erkennen, zu analysieren, zu beschreiben und zu beurteilen. Sie lernen die relevanten Methoden in ihren Wirkungsmechanismen zu verstehen und an die sich wandelnden Bedingungen eines lebenden Systems anzupassen. *Fachliche Kompetenzen: 95 % Soziale Kompetenzen: 5 %*
Inhalte	Kapitel 8: Transportlogistik Kapitel 9: Distributionslogistik Kapitel 10: Identifikationssysteme Kapitel 11: RFID Kapitel 12: Datenübertragung Kapitel 13: EDI Kapitel 14: Simulation Kapitel 15: Fabrikplanung Durchführung von übergreifenden Projektstudien und Fallbeispielen.
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene schriftliche Prüfung
Literatur	• Literatur s. Moodle • Skript in elektronischer Form unter Moodle verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer • Computerdemonstrationen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Logistik III**
Veranstalt.-Nr.	4MAB56300V
Zugeordnet zu Modul	Logistik
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Oec. Ulrich Stache
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Oec. Ulrich Stache
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Oec. Ulrich Stache
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	2. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Mündliche Prüfung
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Veranstaltungsteilnehmer sollen befähigt werden begrenzte wissenschaftliche Aufgaben eigenständig zu bearbeiten. Auf der Basis einer in eigener Regie durchgeführten Datenbank-Literaturrecherche ist eine kritische Interpretation der Themenstellung vorzunehmen. Im Rahmen einer schriftlichen Ausarbeitung sowie einer 30-minütigen Präsentation ist eine über den Rahmen der berichtenden Ausführungen im Sinne der Faktenbeschreibung hinausgehende interpretierende Schlussfolgerung zu erbringen. *Soziale Kompetenzen*: Die Teilnehmer sollen in der Lage sein komplexe Sachverhalte in begrenzter Zeit auch für nicht unmittelbar mit dem Thema vertrauten Studenten verständlich darzustellen. Dies beinhaltet auch die argumentative Fundierung subjektiver und persönlicher Positionen. *Fachliche Kompetenzen: 50 % Soziale Kompetenzen: 50 %*
Inhalte	Für jeden Teilnehmer wird eine individuelle Themenstellung vereinbart.
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene mündliche Prüfung
Literatur	• Skript in elektronischer Form verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer • Computerdemonstrationen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modul 4MAB51001V – Agile Produktionssysteme

Zugeordnet zu Modul 4MAB05100V und 4MAB05200V im Modul 4MAB05000V – Integrationsbereich

Studiensemester: 1. bis 4. Semester
Elementturnus: jedes Semester

Fach: [743] Wirtschaftsingenieurwesen
ECTS-Punkte: 6.0
SWS: 4.0

Zugeordnete Prüfungen

4MAB51100V Agile Produktionssysteme
4MAB51200V Digitale Fabrik
4MAB51300V Seminar zu Agile Produktionssysteme

Modulelement-Titel	**Agile Produktionssysteme**
Veranstalt.-Nr.	4MAB51100V
Zugeordnet zu Modul	Agile Produktionssysteme
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Manns
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Manns
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Manns
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	1. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	V; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt und den Veranstaltungsteilnehmern mitgeteilt.
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden erhalten einen Überblick über die Gestaltungsmöglichkeiten von Produktionssystemen. Sie werden methodisch in die Lage versetzt, Gestaltungsalternativen sowohl technisch als auch wirtschaftlich analysieren und bewerten zu können. Sie lernen am Fallbeispiel Montage unterschiedliche

	Formen der manuellen, teilautomatisierten und automatisierten Produktionsgestaltung sowie deren Vor- und Nachteile kennen. Weiterhin erhalten die Studierenden eine technologische Einführung in die Themen Industrierobotik, Steuerungstechnik, Materialbereitstellung und Wandlungsfähigkeit. Zudem wird ein Einblick in die organisatorische Gestaltung der Produktionsplanung vermittelt. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden können sich in die verschiedenen Rollen und Akteure im unternehmensübergreifenden Gestaltungsprozess von Montagesystemen hineinversetzen. Sie erwerben dabei die Fähigkeit, komplexe Sachverhalte in ingenieurmäßiger Art so zu strukturieren, dass sie arbeitsteilig bearbeitbar werden. Sie verstehen neben den technischen auch die wirtschaftlichen und sozialen Hintergründe von Automatisierungsentscheidungen und die Bedeutung der Globalisierung für die technische Entwicklung der Produktionsautomatisierung. *Fachliche Kompetenzen: 90 % Soziale Kompetenzen: 10 %*
Inhalte	• Einführung in die Gestaltung von Montagesystemen • Bewertungsverfahren für die Montagegestaltung • Montageorganisation • Montageformen • Automatisierungstechnologien • Planung von Montagesystemen
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Maschinenbau-BSc-Modulelemente: • Einführung in die Fertigungstechnik I + II • Industrielle Steuerungstechnik
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene Fachprüfung
Literatur	• B. Lotter, H.-P. Wiendahl: Montage in der industriellen Produktion, Springer, 2006 • E. Westkämper: Einführung in die Organisation der Produktion, Springer, 2006 • G. Boothroyd: Assembly Automation and Product Design, Taylor & Francis, 2005. • Skript
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Beamer • Videos

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Digitale Fabrik**
Veranstalt.-Nr.	4MAB51200V
Zugeordnet zu Modul	Agile Produktionssysteme
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Manns
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Manns
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Manns
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	2. Semester
Modulelementdauer	1 Semester

Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	V; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt und den Veranstaltungsteilnehmern mitgeteilt.
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden erhalten einen Überblick über die digitale Fabrik, d. h. über rechnergestützte Methoden und Anwendungsgebiete in der Produktion, der Produktionsplanung und der Produktionsabsicherung. Sie können Themen aus den Bereichen Industrie 4.0, digitale Fabrik und CIM abgrenzen und kennen Gemeinsamkeiten und Unterschiede digitaler Werkzeuge. Des Weiteren lernen die Studierenden theoretische und praktische Bedeutung digitaler Methoden am Beispiel der Automobilproduktion kennen. Sie sind in der Lage, die Funktionen, die praktische Anwendung und das Zusammenspiel der Methoden zu erklären und am Fallbeispiel nachzuvollziehen. Die Studierenden erwerben überdies Kenntnisse zu innovativen Methoden der virtuellen Inbetriebnahme. Demonstrationen moderner Planungssysteme geben einen Einblick in neueste Verfahren und der Anwendung in Forschung und Industrie. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden lernen die Situation und Argumentationsweise von Akteuren in den verschiedenen Planungs- und Produktionsbereichen kennen, indem Sie Probleme aus den unterschiedlichen Perspektiven bearbeiten. Sie erhalten einen Einblick in den Prozess der Unternehmensreorganisation, der mit der Einführung einer digitalen Fabrik einhergeht. Weiterhin entwickeln die Studierenden ein Gespür für die beruflichen und ethischen Folgen neuer Technologien im Rahmen von Industrie 4.0. *Fachliche Kompetenzen: 80 % Soziale Kompetenzen: 20 %*
Inhalte	• Produktionslebenszyklus in der Automobilindustrie • Digitale Fabrik: Motivation, Nutzen, Historische Entwicklung • Modelle, Methoden und Werkzeuge • Methoden im Detail • Systemintegration und Datenaustausch • Einführungsprozess / Organisatorische Maßnahmen
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Maschinenbau-BSc-Modulelemente: • Einführung in die Fertigungstechnik I + II
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene Fachprüfung
Literatur	• U. Bracht, D. Geckler, S. Wenzel: Digitale Fabrik, Springer 2011. • E. Westkämper, D. Spath, C. Constantinescu, J. Lentes: Digitale Produktion, Springer 2013. • T. Bauernhansl, M. ten Hompel, B. Vogel-Heuser: Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik, Springer 2014 • Skript

Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Beamer • Videos • Videokonferenz

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Agile Produktionssysteme – Seminar**
Veranstalt.-Nr.	4MAB51300V
Zugeordnet zu Modul	Agile Produktionssysteme
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Manns
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Manns
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Manns
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	S; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Mündliche Prüfung
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden besitzen zu speziellen Themen den neusten Erkenntnisstand in Bezug auf Industrieanwendungen sowie Einblicke in den Stand der Forschung. Des Weiteren können Sie Konzepte und Lösungen zu komplexen Themen der Automatisierungstechnik selbständig aufarbeiten, bewerten und weiterführende Fragestellungen entwickeln. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit komplexe Sachverhalte selbständig zu recherchieren und auszuarbeiten. Insbesondere sind Sie fähig benötigte Informationen zu recherchieren, zu identifizieren und zu bewerten. Dabei arbeiten Sie selbständig unter wissenschaftlicher Anleitung und müssen Ergebnisse in einer vorgegebenen Zeitspanne erstellen. Diese erarbeiten Ergebnisse müssen präsentiert und in einer Gruppendiskussion verteidigt werden. *Fachliche Kompetenzen: 70 % Soziale Kompetenzen: 30 %*
Inhalte	Spezielle Themen der Automatisierungstechnik und Sensorik für den industriellen Einsatz: CAM/CNC-Kette, Fertigungsleittechnik, digitale Fertigungsplanung, Automatisierung für Schwellenländer, Anwendung der Sensortechnik. 1. Einführungsphase mit Fachlichem Input sowie Vorträgen zu Recherchetechniken, wissenschaftlichem Arbeiten und Visualisierung von Sachverhalten 2. Arbeitsphase zur Erstellung der Präsentation und Ausarbeitung des jeweiligen Themas 3. Präsentationsphase

Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Maschinenbau-BSc-Modulelemente: • Einführung in die Fertigungstechnik I + II Maschinenbau-MSc-Modulelement: • Agile Produktionssysteme
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene mündliche Prüfung
Literatur	• Spezifische Literaturhinweise
Sonstige Informationen	Medienformen: • Labormuster • Beamer • Computerdemonstrationen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modul 4MAB74001V – Operations Research

Zugeordnet zu Modul 4MAB05100V und 4MAB05200V im Modul 4MAB05000V – Integrationsbereich

Studiensemester: 1. bis 4. Semester
Elementturnus: jedes Semester

Fach: [743] Wirtschaftsingenieurwesen
ECTS-Punkte: 6.0
SWS: 4.0

Zugeordnete Prüfungen

4MAB74100V Operations Research I
4MAB74200V Operations Research II
4MAB74300V Operations Research III

Modulelement-Titel	**Operations Research I**
Veranstalt.-Nr.	4MAB74100V
Zugeordnet zu Modul	Operations Research
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Oec. Ulrich Stache
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Oec. Ulrich Stache
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Oec. Ulrich Stache, Dipl.-Wirt.-Ing. Florian Trenker
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	1. oder 3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Schriftliche Prüfung
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden sollen sich vertiefte Kenntnisse der produktionstechnischen Grundlagen zu eigen machen und auf der Basis eines kritischen Bewusstseins zu eigenständiger Entscheidungsfindung befähigt werden. Sie sollen die fachspezifischen Problemstellungen angemessen analysieren

	können und unter kritischer Würdigung der Rahmenbedingungen zu einer selbständigen Methodenwahl befähigt werden. Dies setzt neben umfänglicher Faktenkenntnis das Bewusstsein der eigenen Kompetenz, das Vertrauen in die persönliche Urteilsfähigkeit und die Einsicht, dass menschliches Handel als soziale Interaktion stets fehlerbehaftet ist, voraus. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit produktionswirtschaftliche Sachverhalte in ingenieurgemäßer Art und unter den äußerst komplexen Rahmenbedingungen der betrieblichen Produktion zu erkennen, zu analysieren, zu beschreiben und zu beurteilen. Sie lernen die relevanten Methoden in ihren Wirkungsmechanismen zu verstehen und an die sich wandelnden Bedingungen eines lebenden Systems anzupassen. *Fachliche Kompetenzen: 95 % Soziale Kompetenzen: 5 %*
Inhalte	Einführung: Kapitel 1: Netzplantechnik Kapitel 2: Lineare Optimierung Kapitel 3: Transportoptimierung Kapitel 4: Ganzzahlige Optimierung Kapitel 5: Kombinatorische Optimierung Kapitel 6: Dynamische Optimierung
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene schriftliche Prüfung
Literatur	• Literatur s. Moodle • Skript in elektronischer Form unter Moodle verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer • Computerdemonstrationen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Operations Research II**
Veranstalt.-Nr.	4MAB74200V
Zugeordnet zu Modul	Operations Research
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Oec. Ulrich Stache
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Oec. Ulrich Stache
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Oec. Ulrich Stache
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	2. oder 4. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden

Prüfungsformen	Schriftliche Prüfung
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden sollen sich vertiefte Kenntnisse der produktionstechnischen Grundlagen zu eigen machen und auf der Basis eines kritischen Bewusstseins zu eigenständiger Entscheidungsfindung befähigt werden. Sie sollen die fachspezifischen Problemstellungen angemessen analysieren können und unter kritischer Würdigung der Rahmenbedingungen zu einer selbständigen Methodenwahl befähigt werden. Dies setzt neben umfänglicher Faktenkenntnis das Bewusstsein der eigenen Kompetenz, das Vertrauen in die persönliche Urteilsfähigkeit und die Einsicht, dass menschliches Handel als soziale Interaktion stets fehlerbehaftet ist, voraus. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit produktionswirtschaftliche Sachverhalte in ingenieurgemäßer Art und unter den äußerst komplexen Rahmenbedingungen der betrieblichen Produktion zu erkennen, zu analysieren, zu beschreiben und zu beurteilen. Sie lernen die relevanten Methoden in ihren Wirkungsmechanismen zu verstehen und an die sich wandelnden Bedingungen eines lebenden Systems anzupassen. *Fachliche Kompetenzen: 95 % Soziale Kompetenzen: 5 %*
Inhalte	Kapitel 7: Wahrscheinlichkeitstheorie Kapitel 8: Warteschlangentheorie Kapitel 9: Simulation Kapitel 10: Nichtlineare Optimierung Kapitel 11: Entscheidungstheorie Kapitel 11: Spieltheorie
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene schriftliche Prüfung
Literatur	• Literatur s. Moodle • Skript in elektronischer Form unter Moodle verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer • Computerdemonstrationen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Operations Research III**
Veranstalt.-Nr.	4MAB74300V
Zugeordnet zu Modul	Operations Research
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Oec. Ulrich Stache
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Oec. Ulrich Stache
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Oec. Ulrich Stache
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	2. oder 4. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester

Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	2
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Mündliche Prüfung
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Veranstaltungsteilnehmer sollen befähigt werden begrenzte wissenschaftliche Aufgaben eigenständig zu bearbeiten. Auf der Basis einer in eigener Regie durchgeführten Datenbank-Literaturrecherche ist eine kritische Interpretation der Themenstellung vorzunehmen. Im Rahmen einer schriftlichen Ausarbeitung sowie einer 30-minütigen Präsentation ist eine über den Rahmen der berichtenden Ausführungen im Sinne der Faktenbeschreibung hinausgehende interpretierende Schlussfolgerung zu erbringen. *Soziale Kompetenzen*: Die Teilnehmer sollen in der Lage sein komplexe Sachverhalte in begrenzter Zeit auch für nicht unmittelbar mit dem Thema vertrauten Studenten verständlich darzustellen. Dies beinhaltet auch die argumentative Fundierung subjektiver und persönlicher Positionen. *Fachliche Kompetenzen: 50 % Soziale Kompetenzen: 50 %*
Inhalte	Für jeden Teilnehmer wird eine individuelle Themenstellung vereinbart.
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene mündliche Prüfung
Literatur	• Skript in elektronischer Form verfügbar.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Tafelanschrieb • Projektor/Beamer • Computerdemonstrationen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modul Fak. III POS: 95986 – Technologiemanagement

Zugeordnet zu Modul 4MAB05100V und 4MAB05200V im Modul 4MAB05000V – Integrationsbereich

Studiensemester:	1. bis 4. Semester
Elementturnus:	jedes Semester
Fach:	[743] Wirtschaftsingenieurwesen
ECTS-Punkte:	6.0
SWS:	4.0

Zugeordnete Prüfungen

1051951368	Optimierungstechnologien
3LOREN108V	Technologien des Internets
1051951356	Technical Operations Research

Zugeordnete Modulelemente

Die Modulelemente sind im aktuellen Modulhandbuch für den Studiengang MSc. Entrepreneurship and SME Management für das Wahlpflichtmodul **M12 Wahlpflichtmodul** beschrieben.

Modul 4MAB57830V – Arbeitsorganisation und Managementsysteme

Zugeordnet zu Modul 4MAB05100V und 4MAB05200V im Modul 4MAB05000V – Integrationsbereich

Studiensemester: 1. bis 4. Semester
Elementturnus: jedes Semester

Fach: [743] Wirtschaftsingenieurwesen
ECTS-Punkte: 6.0
SWS: 4.0

Zugeordnete Prüfungen

4MAB57810V Lean Management
4MAB57820V Betriebliche Managementsysteme

Modulelement-Titel	**Lean Management**
VERANSTALT.-Nr.	4MAB57810V
Zugeordnet zu Modul	Arbeitsorganisation und Managementsysteme
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Karsten Kluth
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Karsten Kluth
Lehrend	MSc. Darwin Abele
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	1. oder 3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt und den Veranstaltungsteilnehmern mitgeteilt.
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: In dieser Veranstaltung wird das Basiswissen zum Themengebiet „Lean Management“ vermittelt, indem insbesondere die grundlegenden Lean-Methoden und -Werkzeuge vorgestellt werden. Der ganzheitliche Ansatz des Lean Managements wird anhand der Implementierung von Lean-Prinzipien in die unternehmerischen Bereiche Produktion und Administration verdeutlicht. Abschließend erfolgt eine Diskussion der Auswirkungen der ganzheitlichen Lean Integration auf die Umwelt und den Menschen.

	Soziale Kompetenzen: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, das Lean Management in sämtlichen betrieblichen Bereichen methodisch einzuordnen und operativ umzusetzen. Hierzu werden die Lehrinhalte nicht nur theoretisch vermittelt, sondern deren Anwendung anhand einer Vielzahl von Praxisbeispielen aus der industriellen Arbeitswelt dargestellt. *Fachliche Kompetenzen: 85 % Soziale Kompetenzen: 15 %*
Inhalte	• Grundlagen des Lean Managements • Verschwendung, Stabilisierung, Fluss, Takt und Pull • Wertstrom • Perfektion und Standardisierung • Kontinuierliche Verbesserung • Lean in den Produktionsbereichen Montage und Fertigung • Lean in den Bereichen Produktdesign, Produktentwicklungsprozess und Produktionsplanung • Einfachautomatisierung und Lieferkette • Kennzahlen und ganzheitlicher Zielableitungsprozess • Lean im Zusammenhang mit Unternehmensführung und Unternehmenskultur • Lean Administration • Nachhaltigkeit und Ergonomie durch Lean Management
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene Fachprüfung
Literatur	Skriptum, zusätzliche Fachliteratur (Bekanntgabe in der Vorlesung)
Sonstige Informationen	Medienformen: • Folien/Beamer • Filmausschnitte

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Betriebliche Managementsysteme**
VERANSTALT.-Nr.	4MAB57820V
Zugeordnet zu Modul	Arbeitsorganisation und Managementsysteme
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Karsten Kluth
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Karsten Kluth
Lehrend	MSc. Darwin Abele
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	2. oder 4. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden

Prüfungsformen	Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt und den Veranstaltungsteilnehmern mitgeteilt.
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: In dieser Veranstaltung wird das Basiswissen zu betrieblichen Managementsystemen vermittelt. Zunächst erfolgt ein umfassender Einblick in das vernetzte Betriebssicherheitsmanagement, das zur optimalen Nutzung von Synergien vorhandene Managementsysteme bündelt und in Beziehung zueinander setzt. Anschließend werden die integrierten Managementsysteme Qualität-, Umwelt- und Arbeitsschutzmanagement detailliert dargestellt und diskutiert. Zur ganzheitlichen Darstellung eines Betriebssicherheitsmanagements werden darüber hinaus die Themengebiete Risiko-, Datenschutz- und Krisenmanagement beleuchtet. Zudem sollen die Grundlagen weiterführender Managementsysteme aufgezeigt werden. *Soziale Kompetenzen:* Die Studierenden erwerben die Grundkenntnisse über die betrieblichen Managementsysteme, die in nahezu allen industriellen Tätigkeitsfeldern in unterschiedlicher Ausprägung Anwendung finden. Hierdurch soll der Blick für eine ganzheitliche unternehmerische Denkweise, gepaart mit kritischem Sachverstand, geschärft werden. *Fachliche Kompetenzen: 70 % Soziale Kompetenzen: 30 %*
Inhalte	• Einführung in das vernetzte Betriebssicherheitsmanagement • Grundlagen des vernetzten Betriebssicherheitsmanagements • Grundlagen integrierter Managementsysteme • Qualitätsmanagement nach DIN EN ISO 9001 • Umweltmanagementsystem nach DIN EN ISO 14001 • EG-Öko-Audit-Verordnung (EMAS) und Umweltcontrolling • Sicherheits- und Gesundheitsschutzmanagement • Risikomanagement • Datenschutzmanagement • Krisenmanagement • Weiterführende Managementsysteme, bspw. Energie-, Innovations-, Personal-, Wissens-, Kunden-, Lieferanten-, Informationsmanagement
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene Fachprüfung
Literatur	Skriptum sowie zusätzliche Fachliteratur, die zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben wird.
Sonstige Informationen	Medienformen: • Folien/Beamer • Filmausschnitte

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modul 4MAB59000V – Robotik

Zugeordnet zu Modul 4MAB05100V und 4MAB05200V im Modul 4MAB05000V – Integrationsbereich

Studiensemester: 1. bis 4. Semester
Elementturnus: jedes Semester

Fach: [743] Wirtschaftsingenieurwesen
ECTS-Punkte: 6.0
SWS: 4.0

Zugeordnete Prüfungen

4MAB59100V Industrieroboter
4MAB59200V Sensoren in der Robotik
4MAB59300V Roboter in der Praxis

Modulelement-Titel	**Industrieroboter**
Veranstalt.-Nr.	4MAB59100V
Zugeordnet zu Modul	Robotik
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Manns
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Manns
Lehrend	Tadele-Belay Tuli, M.Sc.
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	1. oder 3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt und den Veranstaltungsteilnehmern mitgeteilt.
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden kennen wichtige Komponenten eines industriellen Robotersystems. Sie kennen die Grundbegriffe der Robotik, die Grundlagen der robotischen Aktorik, Sensorik, Steuerungs- und Regelungstechnik. Sie kennen die Arten der Bahnplanung, des Toleranzausgleichs sowie die wichtigsten

	technischen Normen im Bereich Robotik. Darüber hinaus lernen die Studierenden grundlegende Gestaltungsunterschiede bei Robotern sowohl im Bereich der Hardware als auch der Software kennen. Die Studierenden lernen die Unterschiedlichen Formen der Roboterprogrammierung kennen, darunter: • Teach-in • Grafische 3D Programmierumgebungen • ROS *Soziale Kompetenzen*: Durch die Bearbeitung von Übungen und das Nachbereiten des Vorlesungsstoffes erwerben die Studierenden die Fähigkeit ein vielfältiges Fachgebiet zu strukturieren und sich in die einzelnen Bereiche vertieft einzuarbeiten. *Fachliche Kompetenzen: 95 % Soziale Kompetenzen: 5 %*
Inhalte	1. Einführung in die Anwendungsbereiche von Industrierobotern 2. Robotermodellierung: Geometrie (CAD), Kinematik, Dynamik 3. Sensorik und Aktorik 4. Bewegungsplanung 5. Roboterbasierte Steuerung und Regelung von Position, Kraft und Drehmoment 6. Fallstudien: Zusammenarbeit mit menschlichen Robotern Das Vorgehen beim Entwurf von Steuerungen wird durch Übungen an Beispielen aus der industriellen Praxis vermittelt.
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Entweder das Modul BSc-TEC 16 oder das Modul MSc-TEC 38 wurde erfolgreich abgeschlossen. Informatik 1 und 2, CAD, Regelungstechnik **Die Veranstaltung findet in Englisch statt.**
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene Fachprüfung
Literatur	• Siciliano, Khatib (2016), “Springer Handbook of Robotics - 2016”, second edition • Anis Kouba (2016). “Robot Operating System (ROS) - The Complete Reference (Volume 1, Switzerland, Springer International Publishing • Vorlesungsskript mit spezifischen Literaturhinweisen
Sonstige Informationen	Vortrag mit Folien und Lernprogrammen, Tafelanschrieb, praktische Demonstrationen im Labor, Laborübung, Übungen, Roboter-Programmierung (Z. B. mit ROS-I) wird im Labor und der computer an praktischen Beispielen durchgeführt

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Sensoren in der Robotik**
Veranstalt.-Nr.	4MAB59200V
Zugeordnet zu Modul	Robotik
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Manns
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Manns
Lehrend	Florian Schreiber, M.Sc.
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	1. oder 3. Semester

Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt und den Veranstaltungsteilnehmern mitgeteilt.
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden beherrschen die Grundbegriffe, Konzepte und Funktionsweisen von ausgewählten Sensoren. Darüber hinaus können Sie die Anwendungsfelder der Sensoren aufzeigen. Dadurch sind die Studenten in der Lage für konkrete Robotik-Problemstellungen die richtigen Sensoren auszuwählen und zu integrieren. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden sind dazu befähigt, über Teilinhalte und Probleme der Sensortechnik mit Fachkollegen im Unternehmen zu kommunizieren. Außerdem werden Sie durch gemeinsame Übungen und Versuche auf interdisziplinäre Teamarbeit vorbereitet. *Fachliche Kompetenzen: 85 % Soziale Kompetenzen: 15 %*
Inhalte	1. Einführung in die Sensortechnik – Anwendungsbeispiele von Sensoren in der Robotik 2. Sensortypen und deren technische Realisierung 3. Interne Sensoren (u. A. Positionssensoren, Geschwindigkeitssensoren, Beschleunigungssensoren) 4. Externe Sensoren (u. A. Positionssensoren, Näherungssensoren, Taktile Sensoren) 5. Integration von Sensoren in Robotersysteme
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Entweder das Modul Industrielle Steuerungstechnik oder das Modul Automatisierungstechnik wurde erfolgreich abgeschlossen. Informatik 1 und 2, CAD, Regelungstechnik
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Bestandene Fachprüfung
Literatur	• Vorlesungsskript mit spezifischen Literaturhinweisen • Fraden: "Handbook of Modern Sensors", 3. Ed., Springer, 2004 • Siciliano et. Al.: „Handbook of Robotics", 2. Ed., Springer, 2016 • Hesse, Schnell: „Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation", Vieweg+Teubner, 2009
Sonstige Informationen	Vortrag mit Folien, Tafelanschrieb, praktische Demonstrationen im Labor, Übungen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modulelement-Titel	**Roboter in der Praxis**
Veranstalt.-Nr.	4MAB59300V
Zugeordnet zu Modul	Robotik
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Manns
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Manns
Lehrend	Jorge Eduardo Morales Avalos, M.Sc.
Fakultät/Department	Fakultät IV/Maschinenbau
Studiensemester	2. oder 4. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	V + Ü; WPF
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden
Prüfungsformen	Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt und den Veranstaltungsteilnehmern mitgeteilt.
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden erwerben Kenntnisse in der Simulation und Programmierung von industriellen Roboteranwendungen. Sie beschreiben den Betrieb von Bewegungsbahnen, die von Robotermanipulatoren verwendet werden. Sie sind in der Lage, die Automatisierungsanforderungen für bestimmte Anwendungen mithilfe von Robotik-Manipulatoren zu ermitteln und umzusetzen. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden sammeln Erfahrungen im Umgang und der Programmierung von Industrierobotern. Durch praktische Übungen lernen die Studierenden, in Gruppen und einzeln zu arbeiten, um Probleme von Automatisierungssystemen zu kommunizieren und zu lösen. *Fachliche Kompetenzen: 70 % Soziale Kompetenzen: 30 %*
Inhalte	1. Einführung in die praktische Arbeit mit Robotern 2. Versuch: Roboterkinematik 3. Versuch: Bewegungsplanung 4. Versuch: Offline-Programmierung 5. Versuch: Bewegungssteuerung 6. Versuch: Online-Programmierung
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Industrieroboter Sensoren in der Robotik
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Nachweis erfolgreich durchgeführter Versuche, Vortrag
Literatur	• Siciliano et. Al.: „Handbook of Robotics“, 2. Ed., Springer, 2016 • Koubaa, Anis: Robot Operating System (ROS), The Complete Reference(Volume1), Ed. Springer, 2016. • Vorlesungsskript mit spezifischen Literaturhinweisen
Sonstige Informationen	Versuche im Labor

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modul 4MAB08000V – Projektarbeiten, Praktika

Studiensemester: 3. bis 4. Semester
Elementturnus: jedes Semester

Fach: [743] Wirtschaftsingenieurwesen
ECTS-Punkte: 38.0
SWS: 2.0

Zugeordnete Module

4MAB08200V	Studienarbeit/Planungsprojekt (mit Präsentation)
4MAB08600V	Industriepraktikum (Fachpraktikum MSc)
4MAB08900V	Masterarbeit mit Abschlussvortrag

Modul 4MAB08200V – Studienarbeit/Planungsprojekt (mit Präsentation)

Zugeordnet zu Modul 4MAB08000V – Projektarbeiten, Praktika

Studiensemester: 3. Semester
Elementturnus: Wintersemester

Fach: [743] Wirtschaftsingenieurwesen
ECTS-Punkte: 6.0
SWS: 2.0

Modulelement-Titel	**Studienarbeit/Planungsprojekt (mit Präsentation)**
Veranstalt.-Nr.	4MAB08200V
Zugeordnet zu Modul	Projektarbeiten, Praktika
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr. Bernd Engel
Modulelementverantwortlich	Verschiedene Dozenten
Lehrend	Verschiedene Dozenten
Fakultät/Department	Fakultät IV/Department Maschinenbau
Studiensemester	3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	P + K; PF
Leistungspunkte	6
Semesterwochenstunden	2
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	150 Stunden
Workload	180 Stunden
Prüfungsformen	Fachbericht und Kolloquium
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Fähigkeit zur wissenschaftlichen Arbeit. Die Studierenden sind in der Lage ein Forschungsthema methodisch zu analysieren, in Teilprobleme zu zerlegen und Lösungsansätze auszuarbeiten und diese zu realisieren. Sie können Recherchen in geeigneten Medien durchführen, Informationen sammeln und sie in neue Zusammenhänge bringen. Sie konzipieren und planen selbständig ihre wissenschaftliche Arbeit, führen systematische Untersuchungen durch, werten die Ergebnisse aus oder realisieren und implementieren. Die Studenten sind in der Lage das Arbeitsgebiet und die Ergebnisse in einer Präsentation darzustellen. *Soziale Kompetenzen*: Erwerb von Fähigkeiten, Präsentationen zu wissenschaftlichen Themen in verständlicher und ansprechender Form vorzutragen. Die Studierenden sind in der Lage die vorgetragenen Standpunkte im Rahmen einer Fachdiskussion durch Argumente zu begründen.

	Erwerb von Kenntnissen und Fähigkeiten im Bereich des Projektmanagements und der Projektdurchführung sowie für notwendige Abstimmungsgespräche. *Fachliche Kompetenzen: 80 % Soziale Kompetenzen: 20 %*
Inhalte	• Wissenschaftliche Aufarbeitung eines Forschungsthemas • Recherche des Stands der Technik • Realisierung und Implementierung bzw. Versuchsdurchführung • Erstellung einer Präsentation • Präsentation vor Fachpublikum durchführen • Diskussion der vorgestellten Inhalte
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Ingenieurwissenschaftliche Arbeit mit Betreuung im Department Maschinenbau
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Anerkannter Fachbericht und Kolloquium
Literatur	Aufgabenbezogen
Sonstige Informationen	Medienformen: • Powerpointpräsentationen • Beamer • Computerdemonstrationen

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modul 4MAB08600V – Industriepraktikum (Fachpraktikum MSc)

Zugeordnet zu Modul 4MAB08000V – Projektarbeiten, Praktika

Studiensemester: 3. Semester
Elementturnus: Wintersemester

Fach: [743] Wirtschaftsingenieurwesen
ECTS-Punkte: 6.0
SWS: 0.0

Modulelement-Titel	**Industriepraktikum (Fachpraktikum MSc)**
Veranstalt.-Nr.	4MAB08600V
Zugeordnet zu Modul	Projektarbeiten, Praktika
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Karsten Kluth
Modulelementverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Karsten Kluth
Lehrend	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Karsten Kluth
Fakultät/Department	Fakultät IV/Department Maschinenbau
Studiensemester	3. Semester
Modulelementdauer	1 Semester

Angebotshäufigkeit/Turnus	Wintersemester
Modulelementtyp	P Ausbildung im Unternehmen; PF
Leistungspunkte	6
Semesterwochenstunden	0 Stunden
Präsenzstudium	0 Stunden
Selbststudium	260 Stunden
Workload	260 Stunden
Prüfungsformen	Fachbericht; Leistungsnachweis
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden haben durch die (Mit)Arbeit an konkreten technischen Aufgaben das besondere Anforderungsprofil an die Tätigkeiten eines Ingenieurs kennengelernt. Sie haben sich dabei fachrichtungsbezogene Kenntnisse aus der Praxis angeeignet und Eindrücke über die spätere berufliche Umwelt gesammelt. Zudem haben sie sich einen Eindruck über die betriebliche Organisation und Führung, das Arbeitsklima und die sozialen Probleme eines Industriebetriebes verschafft. Das Industriepraktikum hat Lehrinhalte ergänzt und im Studium erworbene theoretische Kenntnisse durch Praxisbezug vertieft. *Soziale Kompetenzen*: Im Rahmen des Industriepraktikums bringen die Studierenden ihre fachbezogenen Kenntnisse in betriebliche Vorhaben zur Problemlösung ein. Die Aufgabenstellung ist in der Regel komplex und verlangt häufig sowohl nach einem interdisziplinär arbeitenden Team als auch nach einem hohen Maß an Selbstverantwortung. *Fachliche Kompetenzen: 30 % Soziale Kompetenzen: 70 %*
Inhalte	Das Industriepraktikum umfasst sowohl betriebstechnische als auch ingenieurnahe Tätigkeiten. Es vermittelt fachrichtungsbezogene Kenntnisse in den Technologien und führt zudem an betriebsorganisatorische Probleme heran, um die in vorhergehenden Praktika erworbenen praktischen Erfahrungen und die im Studium erlangten theoretischen Kenntnisse zu vertiefen. Um individuelle Studienziele zu unterstützen, gestalten die Studierenden die im Ausbildungsplan der Praktikantenordnung aufgeführten Ausbildungsziele individuell. Details regelt die Praktikantenordnung.
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Anerkannter qualifizierter Praktikumsbericht
Literatur	Handlungsanleitung zur Erstellung des Berichts in elektronischer Form verfügbar *Literatur:* Wird vom Ausbildungsbetrieb gestellt.
Sonstige Informationen	keine

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)

Modul 4MAB08900V – Masterarbeit mit Abschlussvortrag

Zugeordnet zu Modul 4MAB08000V – Projektarbeiten, Praktika

Studiensemester: 4. Semester
Elementturnus: Sommersemester

Fach: [743] Wirtschaftsingenieurwesen
ECTS-Punkte: 26.0
SWS: 0.0

Modulelement-Titel	**Masterarbeit mit Abschlussvortrag**
VERANSTALT.-Nr.	4MAB08900V
Zugeordnet zu Modul	Projektarbeiten, Praktika
Modulverantwortlich	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Oec. Ulrich Stache
Modulelementverantwortlich	Professor/Professorin des Departments Maschinenbau
Lehrend	Professor/Professorin des Departments Maschinenbau
Fakultät/Department	Fakultät VI/Maschinenbau
Studiensemester	4. Semester
Modulelementdauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit/Turnus	Sommersemester
Modulelementtyp	P + K; PF
Leistungspunkte	26
Semesterwochenstunden	0
Präsenzstudium	546
Selbststudium	234
Workload	780
Prüfungsformen	Schriftliche Abschlussarbeit mit Kolloquium
Lernergebnisse / Kompetenzen	*Fachliche Kompetenzen*: Die Studierenden sind in der Lage ein Problem aus dem Studiengang selbständig nach anspruchsvollen wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Sie besitzen die Fähigkeit, die im Studium erworbenen Fach- und Methodenkompetenzen anzuwenden und entsprechend dem jeweiligen Aufgabengebiet zu vertiefen, um das gestellte Problem erfolgreich abschließen zu können. Sie besitzen das Rüstzeug sich eigenständig in neue wissenschaftliche Problemstellungen einzuarbeiten und selbstständig Lösungen zu erarbeiten. *Soziale Kompetenzen*: Die Studierenden besitzen die Fähigkeit relevantes Material aus Literaturdatenbanken und anderen Quellen zu erschließen. Dies schließt aktuelle internationale, englischsprachige Fachliteratur ein. Sie besitzen planerische und organisatorische Fähigkeiten, ein

	Projekt innerhalb einer vorgegebenen Frist zu bearbeiten und erfolgreich abzuschließen. Sie sind in der Lage, die Problemstellung, zugehörige Grundlagen sowie die eigene Vorgehensweise zur Problemlösung auf begrenzter Seitenzahl nachvollziehbar und gut strukturiert darzustellen. Sie können einen Vortrag entwerfen und unter Einsatz üblicher Medien vor fachkundigem Publikum vortragen, in dem die wesentlichen Inhalte der Arbeit in begrenzter Zeit nachvollziehbar vermittelt werden. Sie sind in der Lage im Rahmen des Kolloquiums auf Fragen einzugehen und ihre Arbeit zu verteidigen. *Fachliche Kompetenzen: 70 % Soziale Kompetenzen: 30 %*
Inhalte	Nach Wahl aus dem gesamten Gebiet des Studiengangs
Formale Voraussetzung für die Teilnahme	Nachweis der Studienleistungen entsprechend der Prüfungsordnung
Voraussetzung für die Vergabe von LP	Mit Ausreichend bewertete schriftliche Abschlussarbeit mit Abschlusskolloquium
Literatur	Projektspezifisch
Sonstige Informationen	keine

Modulelementtyp: 1. Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S), Labor (L), Praktikum (P), Kolloquium (K)
2. Pflichtfach (PF), Wahlpflichtfach (WPF), Wahlfach (WF)