

**Universität Bremen**  
**Fachbereich Produktionstechnik**

**Modulhandbuch**  
**Masterstudiengang Produktionstechnik**  
**MScPT**

**Stand: Februar 2021**

Prüfungsausschuss / Studienzentrum

## Inhaltsverzeichnis

<b>Vertiefung „Allgemeiner Maschinenbau“</b> .....	<b>19</b>
Mechanik.....	20
Konstruktionsmethodik.....	24
Strömungsmechanik .....	28
Höhere Festigkeitslehre .....	32
Strukturmechanik.....	36
Virtualisierung und Simulation .....	40
Vertiefungsrichtungsbezogener Wahlbereich .....	44
<b>Vertiefung „Energiesysteme“</b> .....	<b>49</b>
Einführung Energiesysteme und -Umwandlung .....	50
Thermische Grundlagen der Energietechnik .....	54
Energieumwandlung- und Speicherung.....	59
Systemintegration und Bewertung von Energiesystemen.....	63
Energiesystemgestaltung .....	68
Energiesystemanalyse.....	72
Vertiefungsrichtungsbezogener Wahlbereich .....	76
<b>Vertiefung „Fertigungstechnik“</b> .....	<b>81</b>
Fertigungsmesstechnik und Qualitätswissenschaft .....	82
Fertigungstechnik.....	87
Werkzeugmaschinen.....	92
Montagetechnik und Fertigungsverfahren .....	97
Produktionsanlagen .....	102
Werkstoffe und Fertigung .....	106
Vertiefungsrichtungsbezogener Wahlbereich .....	111
<b>Vertiefung „Industrielles Management“</b> .....	<b>116</b>
Fertigungsmesstechnik und Qualitätswissenschaft .....	117
Konstruktionsmethodik.....	122
Industrial Engineering .....	127
Industrielle Ökologie .....	133
Modellierung soziotechnischer Systeme .....	139
Unternehmens- und Betriebsführung.....	145
Vertiefungsrichtungsbezogener Wahlbereich .....	151
<b>Vertiefung „Luftfahrttechnik“</b> .....	<b>156</b>
Mechanik und Auslegung.....	157

Raumfahrtsysteme .....	161
Bauweisen und Fertigung .....	166
Aerodynamik und Antriebe.....	171
Thermo- und Aerodynamik .....	176
Herstellung und Berechnung .....	181
Vertiefungsrichtungsbezogener Wahlbereich .....	186
<b>Vertiefung „Materialwissenschaften“ .....</b>	<b>190</b>
Werkstofftechnik - Metalle .....	191
Werkstofftechnik – Polymere und Fasern .....	195
Technologien metallischer und keramischer Werkstoffe .....	199
Funktionale Materialien und Polymere .....	204
Werkstofftechnik des Leichtbaus.....	208
Technologien und Eigenschaften von Mult-Material-Systemen .....	212
Vertiefungsrichtungsbezogener Wahlbereich .....	216
<b>Vertiefung „Verfahrenstechnik“ .....</b>	<b>221</b>
Stoffübertragung.....	222
Thermische und chemische Verfahrenstechnik.....	226
Mechanische Verfahrenstechnik .....	230
Verfahrenstechnische Prozesse und Anlagen.....	235
Technische Nutzung von Mehrphasensystemen .....	239
Anlagenplanung und Apparateauslegung.....	243
Vertiefungsrichtungsbezogener Wahlbereich .....	247

## Übersicht

Vertiefungsrichtung "Allgemeiner Maschinenbau"					
Modul	Lehrveranstaltung	Dozent	CP	WiSe	SoSe
<b>Basismodul 1</b>					
Mechanik	Einführung in die höhere Festigkeitslehre und Strukturmechanik im Leichtbau	Glüge	3	X	
	Einführung in die Strömungslehre	Groll	3	X	
<b>Basismodul 2</b>					
Konstruktionsmethodik	Einführung in die Konstruktionsmethodik	Thoben	3		X
	Anwendung von Konstruktionsmethoden	Thoben, Tietjen	3		X
<b>Vertiefungsmodul 1</b>					
Strömungsmechanik	Einführung in die numerische Strömungsmechanik	M. Avila	3		X
	Computerlabor Strömungsmechanik	M. Avila, Morón	3		X
	Labor: Strömungsmechanik	Heinicke	3		X
<b>Vertiefungsmodul 2</b>					
Höhere Festigkeitslehre	Höhere Festigkeitslehre I	Mehrafza	3		X
	Methode der Finiten Elemente I	Mehrafza	3		X
	Labor: Finite Elemente Methoden	N.N.	3		X
<b>Vertiefungsmodul 3</b>					
Strukturmechanik	Methode der Finiten Elemente II	Mehrafza	3	X	
	Höhere Festigkeitslehre II - Plastizitätstheorie	Meyer-Coors	3		X
<b>Vertiefungsmodul 4</b>					
Virtualisierung und Simulation	CAD-Management und virtuelle Produktentwicklung	Thoben, Tietjen	3		X

	Labor: Anwendung eines 3D-CAD Systems	Thoben, Tietjen	3	X	
	Numerische Strömungsmechanik	Feldmann	3	X	
<b>Vertiefungsrichtungsbezogener Wahlbereich</b>					
	Technische Schwingungslehre	Mehrafza	3	X	
	Experimentelle Messung von Strömungen	K. Avila	3	X	
	Free Surface Flows	Dreyer	3	X	
	Höhere Aerodynamik	Ölze	3	X	
	Extended Products	Thoben	3	X	
	Konstruktionssystematik Produktentwicklung	Thoben, Tietjen	3	X	
	Additive Fertigung	Woizeschke	3	X	
	Maschinelles Lernen und Datenanalyse in der Mess- und Prüftechnik	Bosse	3	X	
	Thermo- und Fluidodynamik	Groll	3	X	
	Messtechnisches Seminar	Fischer	3	X	X
	Forschung und Entwicklung im Automobilbau	Busse	3		X
	Anwendung und Vergleich von Kreativitätstechniken	Thoben	3		X
	Prozessnahe und In-Prozess Messtechnik	Stöbener, Fischer	3		X
	Modellierung turbulenter Strömungen	Groll	6		X
	Mikro- und Magnetofluidynamik	Groll	6		X
	Fluid Handling in Spacecrafts	Dreyer	3		X
	Seminar: Motorische Technologien	Kiefer	3		X
	Industrie 4.0 für Ingenieure	Tracht	3		X
	Concurrent Engineering	Weber	3		X

Vertiefungsrichtung "Energiesysteme"					
Modul	Lehrveranstaltung	Dozent	CP	WiSe	SoSe
<b>Basismodul 1</b>					
Einführung Energiesysteme und Grundlagen der elektrischen und chemischen Energiewandlung und Speicherung	Grundlagen der elektrischen Energietechnik	Groke, Myrzik	3	X	
	Chemische Grundlagen der Energieumwandlung und Speicherung	Thöming, Baune	3	X	
<b>Basismodul 2</b>					
	Thermische Energietechnik	Glade	3		X

Thermische Grundlagen der Energietechnik und regenerative Energien	Regenerative Energien	Fischer, Sorg	3		X
<b>Vertiefungsmodul 1</b>					
Energieumwandlung- und Speicherung	Grundlagen der Elektrochemie	La Mantia, Mädler	3		X
	Materialwissenschaftliche Grundlagen der Photovoltaik	Colombi Ciacchi, Mädler	3		X
	Introduction to Combustion and Energy Applications	Pokhrel	3		X
<b>Vertiefungsmodul 2</b>					
Systemintegration und Bewertung von Energiesystemen	Energiewirtschaft 1	Eikmeier	3		X
	Introduction to Design and Analysis of Energy Systems	La Mantia	3		X
	Bewertung von Energiesystemen I	Patzelt	3		X
<b>Vertiefungsmodul 3</b>					
Energiesystem-gestaltung	Modeling and Design of Electrochemical Systems	La Mantia	3		X
	Integration erneuerbarer Energien in die Energieversorgung	Beier	3		X
<b>Vertiefungsmodul 4</b>					
Energiesystemanalyse	Thermodynamische Energiesystem-Analyse	Kiefer	3	X	
	Optimization of energy systems	Thöming	3		X
	Regenerative Erzeugung von Gas und Kraftstoffen	Thöming, Kerzenmacher, Baune	3		X
<b>Vertiefungsrichtungsbezogener Wahlbereich</b>					
	Bewertung von Energiesystemen II	Patzelt	3	X	
	Energiewirtschaft 2	Eikmeier	3	X	
	Angewandte Elektrochemie	La Mantia	3	X	
	Methoden der modernen elektrischen Energiespeicherung	La Mantia	3	X	
	Kalorische Apparate	Glade	3	X	
	Seminar Energietechnik	Rathke, Kiefer, Glade	3	X	
	Catalysis in energy applications	Pokhrel	3	X	
	Maschinelles Lernen und Datenanalyse in der Mess- und Prüftechnik	Bosse	6	X	
	Elektromobilität	Lemmel, Busse	3	X	X

	Ökobilanzen	Stührmann, Kenkel	3		X
	Anwendung von Ökobilanzwerkzeugen (Labor)	Stührmann, Kenkel	3		X
	Photoelektrochemie	La Mantia	3		X
	Gaskraftwerke	Eigenbrod	3		X
	Seminar Motorische Technologien	Kiefer	3		X
	Brennstoffzellen / Wasserstofftechnologien	Baune	3		X
	Essential Programming in MATLAB for Process Engineers		3		X
	Prozessnahe und In-Prozess-Messtechnik	Stöbener, Fischer	3		X

Vertiefungsrichtung "Fertigungstechnik"					
Modul	Lehrveranstaltung	Dozent	CP	WiSe	SoSe
<b>Basismodul 1</b>					
Fertigungsmesstechnik und Qualitätswissenschaft	Geometrische Messtechnik mit Labor	Fischer, Freiherr von Freyberg	3	X	
	Grundlagen der Qualitätswissenschaft	Fischer	3	X	
<b>Basismodul 2</b>					
Fertigungstechnik	Fertigungstechnik	Karpuschewski, Schönemann	6		X
<b>Vertiefungsmodul 1</b>					
Werkzeugmaschinen	Grundlagen der Fertigungseinrichtungen mit Labor	Kuhfuß	6		X
	Werkzeugmaschinen-Komponenten	Vollertsen	3		X
<b>Vertiefungsmodul 2</b>					
Montagetechnik und Fertigungsverfahren	Montagetechnik	Tracht	3		X
	Schweißverfahren	Vollertsen	3		X
	Kleben und Hybridfügen	B. Mayer	3		X
<b>Vertiefungsmodul 3</b>					
Produktionsanlagen	Fertigungstechnik-Labor	Karpuschewski, Heidhoff	3	X	X
	Qualitätsmerkmale von Werkzeugmaschinen	Kuhfuß	3	X	
	Maschinelles Lernen und Datenanalyse in der Mess- und Prüftechnik	Bosse	6	X	
<b>Vertiefungsmodul 4</b>					
	Fertigung und Werkstoffverhalten 1	Sölter	3	X	

Werkstoffe und Fertigung	Fertigung und Werkstoffverhalten 2	Sölter	3		X
	Lasermaterialbearbeitung	Vollertsen, Woizeschke	3	X	
<b>Vertiefungsrichtungsbezogener Wahlbereich</b>					
	Montagelogistik	Tracht	3	X	
	Arbeitsvorbereitung	Tracht	3	X	
	Einführung in die Automatisierungstechnik mit Labor	Fischer, Stübener	3	X	
	Präzisionsbearbeitung I - Technologien	Riemer	3	X	
	Produktion von Verzahnungen	Steinbacher, Karpuschewski, Fischer, Fechte-Heinen	6	X	
	Maschinensysteme für die Hochgeschwindigkeitsbearbeitung	Kuhfuß	3	X	
	Präzisionsbearbeitung II - Prozesse	Heinzel	3	X	
	Methoden der Messtechnik - Signal- und Bildverarbeitung	Fischer, Tausendfreund	3	X	
	Energie- und ressourcenschonende Metallbearbeitung	Heinzel, D. Meyer	3	X	
	Tribologie 2: Tribologische Phänomene auf Prüfmaschinen in der Praxis	Schulz	3	X	
	Verfahren der Oberflächentechnik	B. Mayer,	3	X	
	Additive Fertigung	Woizeschke, Tönjes, Okulov	3	X	
	Messtechnisches Seminar	Fischer		X	X
	Schweißtechnische Anlagen	Schubert	3	X	X
	Industrielle Planungstechnik	Tracht	3		X
	Prozessnahe und In-Prozess Messtechnik	Stübener, Fischer	3		X
	Fertigung und Werkstoffverhalten - Labor	Heinzel	3		X
	Präzisionsbearbeitung - Workshop	Reimer	3		X
	Dynamisches Verhalten von Werkzeugmaschinen im Labor	Kuhfuß	3		X
Ausgewählte Kapitel der Fertigungseinrichtungen	Kuhfuß	1.5		X	

	Präzisionsbearbeitung 3 - Modellbildung und Simulation	Rentsch	3		X
	Tribologie 1: Reibung und Verschleiß von Oberflächen	Schulz	3		X
	Montagesystemtechnik	Hogreve, Tracht	3		X
	Maschinen und Verfahren moderner Umformprozesse	Rauschnabel, Kuhfuß	3		X
	Industrie 4.0 für Ingenieure	Tracht	3		X
	Hochdurchsatzverfahren für die Entwicklung neuer Werkstoffe	Ellendt, Mädler, Heinzel	3		X

Vertiefungsrichtung "Industrielles Management"					
Modul	Lehrveranstaltung	Dozent	CP	WiSe	SoSe
<b>Basismodul 1</b>					
Fertigungsmesstechnik und Qualitätswissenschaft	Geometrische Messtechnik mit Labor	Fischer, Freiherr von Freyberg	3	X	
	Grundlagen der Qualitätswissenschaft	Fischer	3	X	
<b>Basismodul 2</b>					
Konstruktionsmethodik	Einführung in die Konstruktionsmethodik	Thoben	3		X
	Anwendung von Konstruktionsmethoden	Thoben, Tietjen	3		X
<b>Vertiefungsmodul 1</b>					
Industrial Engineering	Industrial Engineering	Höhns	6	X	
	Concurrent Engineering	Weber	3		X
<b>Vertiefungsmodul 2</b>					
Industrielle Ökologie	Ökobilanz	Stührmann, Kenkel	3		X
	Anwendung von Ökobilanzwerkzeugen	Stührmann, Kenkel	3		X
	Bewertung von Energiesystemen I	Patzelt	3		X
<b>Vertiefungsmodul 3</b>					
Modellierung soziotechnischer Systeme	Modellierung soziotechnischer Systeme	Burwinkel	6	X	
<b>Vertiefungsmodul 4</b>					

Unternehmens- und Betriebsführung	Unternehmens- und Betriebsführung	Heimbrock	6		X
	Arbeits- und Betriebsorganisation	Heins	3	X	
<b>Vertiefungsrichtungsbezogener Wahlbereich</b>					
	Einführung in die Automatisierungstechnik mit Labor	Fischer, Stöbener	3	X	
	Extended Products	Thoben	3	X	
	Fabrikplanung	Freitag	3	X	
	Qualitätsmerkmale von Werkzeugmaschinen	Kuhfuß	3	X	
	Montagelogistik	Tracht	3	X	
	Leadership im Automobilbau	Busse	3	X	
	Arbeitsvorbereitung	Tracht	3	X	
	Konstruktionssystematik Produktentwicklung	Thoben, Tietjen	3	X	
	Industrial Engineering	Höhns	3	X	
	Maschinelles Lernen und Datenanalyse in der Mess- und Prüftechnik	Bosse	6	X	
	Werkstofftechnik- Keramik	Rezwan	3	X	X
	Keramische Prozesstechnik	Rezwan, Almeida	3		X
	Systemanalyse (inkl. Übung)	Freitag	6		X
	Industrie 4.0 für Ingenieure	Tracht	3		X
	Concurrent Engineering	Weber	3		X
	Fertigungstechnik	Karpuschewski, Schönemann	6		X
	Grundlagen der Fertigungseinrichtungen	Kuhfuß	6		X
	Montagetechnik	Tracht	3		X
	Anlagenplanung 1	Mießner	3		X
	Umweltverfahrenstechnik 1	Kerzenmacher	3		X
Umweltverfahrenstechnik 2	Kerzenmacher	3		X	
Forschung und Entwicklung im Automobilbau	Busse	3		X	
Industrielle Planungstechnik	Tracht	3		X	

Beachten Sie, dass die Vertiefungsrichtung "Produktionstechnik in der Luft- und Raumfahrt" nur für Studierende zur Verfügung steht, die ihren Master vor dem Sommersemester 2018 begonnen haben. Bitte verwenden Sie für diese Vertiefungsrichtung die vorherigen Modulhandbücher.

Vertiefungsrichtung "Luftfahrttechnik"					
Modul	Lehrveranstaltung	Dozent	CP	WiSe	SoSe
<b>Basismodul 1</b>					
Mechanik und Auslegung	Mechanik der Faserverbundwerkstoffe I	Herrmann	3	X	
	Höhere Festigkeitslehre und Strukturmechanik im Leichtbau	Glüge	3	X	
<b>Basismodul 2</b>					
Raumfahrtsysteme	Raumflugmechanik	Maiwald, Quantius, Rievers	3		X
	Strukturen und Systeme der Raumfahrt	Wilde, Braxmaier	3		X
<b>Vertiefungsmodul 1</b>					
Bauweisen und Fertigung	Bauweisen und Technologien von Flugzeugstrukturen	Räckers	3		X
	Technologie der polymeren Faserverbundwerkstoffe - Werkstoffe	Herrmann	3		X
	Buildconcepts and manufacturing technologies for metallic aircraft structures	Pacchione	3		X
<b>Vertiefungsmodul 2</b>					
Aerodynamik und Antriebe	Labor Luft- und Raumfahrt	Ölze	3		X
	Aerodynamik	Ölze	3		X
	Antriebe der Luft- und Raumfahrt	Eigen-brod	3		X
<b>Vertiefungsmodul 3</b>					
Thermodynamik und Aerodynamik	Thermo- und Fluidodynamik	Groll	3	X	
	Höhere Aerodynamik	Ölze	3	X	
<b>Vertiefungsmodul 4</b>					
Herstellung und Berechnung	Technologien der polymeren Faserverbundwerkstoffe - Prozesse	Herrmann	3	X	
	Fatigue and Loads	Degenhardt	3	X	
	Mechanik der Faserverbundstoffe 2	Herrmann	3		X
<b>Vertiefungsrichtungsbezogener Wahlbereich</b>					
	Werkstoffe des Leichtbaus I	von Hehl, Fechte-Heinen	3	X	
	Werkstofftechnik- Polymere	B. Mayer	3	X	
	Additive Fertigung	Woizeschke	3	X	

Fertigung und Werkstoffverhalten I	Meyer	3	X	
Korrosion und Korrosionsschutz von Metallen	Mehner	3	X	
Numerische Strömungsmechanik	Feldmann	3	X	
Experimentelle Messung von Strömungen	K. Avila	3	X	
Einführung in die numerische Strömungsmechanik	M. Avila	3		X
Modellierung turbulenter Strömungen	Groll	6		X
Mikro- und Magnetofluidodynamik	Groll	6		X
Konstruieren mit Faserverbundwerkstoffen	Hoffmeister	3		X
Polymerkonzepte für faserverstärkte Kunststoffe	Koschek	3		X
Grundlagen der 3D- Druck- Technologien	Ploshikhin	3		X
Werkstoffe des Leichtbaus II	von Hehl, Fechte-Heinen	3		X
Virtuelle Auslegung und Optimierung in der CFK-Produktion	Siagam	3		X
Industrie 4.0 für Ingenieure	Tracht	3		X

Vertiefungsrichtung "Materialwissenschaften"					
Modul	Lehrveranstaltung	Dozent	CP	WiSe	SoSe
<b>Basismodul 1</b>					
Werkstofftechnik - Metalle	Werkstofftechnik III - Metalle	Steinbacher, Epp, Fechte-Heinen	3		X
	Werkstoffe des Leichtbaus I	von Hehl, Fechte-Heinen	3	X	
<b>Basismodul 2</b>					
Werkstofftechnik - Polymere und Fasern	Werkstofftechnik - Polymere	B. Mayer	3	X	
	Fasern: Eigenschaften, Herstellung, Anwendungen	Hoffmeister	3	X	
<b>Vertiefungsmodul 1</b>					
Technologien metallischer und keramischer Werkstoffe	Endformnahe Fertigungstechnologien I	Busse, Petzoldt	3	X	
	Werkstofftechnik IV - Metalle	Mehner, Schumacher, Fechte-Heinen	3		X

	Keramische Prozesstechnik	Rezwan, Almeida	3		X
<b>Vertiefungsmodul 2</b>					
Funktionale Materialien und Polymere	Funktionswerkstoffe im Automobilbau	Busse, Günther	3		X
	Kleben und Hybridfügen	B. Mayer	3		X
	Technologie der polymeren Faserverbundwerkstoffe - Werkstoffe	Herrmann	3		X
<b>Vertiefungsmodul 3</b>					
Werkstofftechnik des Leichtbaus	Faserverbundkeramik	Rezwan, Tushtev	3	X	
	Werkstoffe des Leichtbaus II	von Hehl, Fechte- Heinen	3		X
<b>Vertiefungsmodul 4</b>					
Technologien und Eigenschaften von Multi-Material- Systemen	Wärmebehandlungstechnik I	Stein-bacher	3	X	
	Korrosion und Korrosionsschutz von Metallen	Mehner	3	X	
	Technologie der polymeren Faserverbundwerkstoffe - Prozesse	Herrmann	3	X	
<b>Vertiefungsrichtungsbezogener Wahlbereich</b>					
	Einführung in die Makromolekulare Chemie	Hartwig	3	X	
	Mechanik der Faserverbundwerkstoffe I	Herrman	3	X	
	Fertigung und Werkstoffverhalten I	Sölter	3	X	
	Keramiklabor	Rezwan, Almeida	3	X	
	Leichtmetallgießen im Automobilbau	Kaiser	3	X	
	Leadership im Automobilbau	Busse	3	X	
	Werkstoffverhalten in biologischer Umgebung	Colombi Ciacchi	6	X	
	Mikro-, meso- und makroporöse nichtmetallische Materialien - Grundlagen und Anwendung	Wilhelm, Rezwan	3	X	
	Additive Fertigung	Woizeschke, Tönjes, Okulov	3	X	
	Maschinelles Lernen und Datenanalyse in der Mess- und Prüftechnik	Bosse	6	X	
	Experimentelle Messung von Strömungen	K. Avila	3	X	
	Werkstofftechnik - Keramik	Rezwan	3	X	X
	Keramische Nanotechnologie	Rezwan, Maas	3	X	X

Biokeramik	Rezwan, Maas	3	X	X
Aktuelle Entwicklungen der technischen Keramik	Rezwan	3	X	X
Forschung und Entwicklung im Automobilbau	Busse	3		X
Bauweisen und Technologien von Flugzeugstrukturen	Räckers	3		X
Keramische Prozesstechnik	Rezwan, Almeida	3		X
Konstruieren mit Faserverbundwerkstoffen	Hoff-meister	3		X
Wärmebehandlungstechnik II	Stein-bacher	3		X
Fertigung und Werkstoffverhalten II	Sölter	3		X
Endformnahe Fertigungstechnologien II	Busse, Petzoldt	3		X
Bauteilentwicklung für automobiler Gusskomponenten	Busse, Kaiser	3		X
Modification and Characterisation of Material Surfaces for Biotechnological Applications	Brügge- mann	3		X
Mechanik der Faserverbundwerkstoffe II	Herrmann	3		X
Polymerkonzepte für fasterverstärkte Kunststoffe	Koschek	3		X
Hochdurchsatzverfahren für die Entwicklung neuer Werkstoffe	Ellendt, Mädler, Heinzel	3		X

Vertiefungsrichtung "Verfahrenstechnik"					
Modul	Lehrveranstaltung	Dozent	CP	WiSe	SoSe
<b>Basismodul 1</b>					
Stoffübertragung	Stoffübertragung I	Kerzen- macher, Mießner	3	X	
	Stoffübertragung II	Kerzen- macher, Mießner	3	X	
<b>Basismodul 2</b>					
Thermische und chemische Verfahrenstechnik	Thermodynamik der Gemische	Rathke, Kiefer	3		X
	Technische Reaktionsführung	Thöming	3		X
<b>Vertiefungsmodul 1</b>					
	Mehrphasenströmung	Fritsching	3		X

Mechanische Verfahrenstechnik	Numerical Methods for Process Engineers	Ellendt	3		X
	Partikeltechnologie	Mädler	3		X
<b>Vertiefungsmodul 2</b>					
Verfahrenstechnische Prozesse und Anlagen	Separation Processes	Pesch, Baune	3		X
	Anlagenplanung I	Mießner	3		X
	Labor Umweltverfahrens-, Prozess- und Anlagentechnik	Kiefer	3		X
<b>Vertiefungsmodul 3</b>					
Technische Nutzung von Mehrphasensystemen	Biotechnologie & Bioverfahrenstechnik 1	Kerzen- macher	3	X	
	Aerosol- und Nanotechnologie I	Mädler, Salameh	3	X	
<b>Vertiefungsmodul 4</b>					
Anlagenplanung und Apparateauslegung	Prozessoptimierung	Thöming	3		X
	Kalorische Apparate	Glade	3	X	
	Advanced Dynamics and Control of Processes	La Mantia	3		X
<b>Vertiefungsrichtungsbezogener Wahlbereich</b>					
	Prozesssimulation	Fritsching	3	X	
	Biologie für Ingenieure	Köppen	3	X	
	Membrantechnik in Stoffrecycling und Energiewandlung	Thöming	3	X	
	Optische Messmethoden der Thermodynamik	Rathke, Kiefer	3	X	
	Seminar Energietechnik	Rathke, Kiefer, Glade	3	X	
	Biotechnologie & Bioverfahrenstechnik 2	Kerzen- macher	3	X	
	Mehrphasenströmung II	Fritsching	3	X	
	Prozess- und Anlagentechnik	Ellendt	3	X	
	Aerosol- und Nanotechnologie II	Mädler	3	X	
	Technische Reaktionsführung II	Thöming, Pesch	3	X	
	Experimentelle Messung von Strömungen	K. Avila	3	X	
	μ-Reaktor Technik	Mießner	3		X
	VT-Kolloquium und Seminare	Mädler, Thöming, Kiefer	3		X
	Umweltverfahrenstechnik 1	Kerzen- macher	3		X

Labor Umweltverfahrenstechnik 1	Kerzenmacher, Wessolowski	1,5		X
Umweltverfahrenstechnik 2	Kerzenmacher	3		X
Labor Umweltverfahrenstechnik 2	Kerzenmacher, Wessolowski	1,5		X
Prozesstechnik der Zerstäubung und Kompaktierung	Ellendt	3		X
Optische Partikelmesstechnik	Wriedt	3		X
Anlagenplanung II	Mießner	3		X
Thermodynamik der Gemische 2 (inkl. Labor)	Rathke, Kiefer	3		X
Biophysikalische Modellierung	Köppen	6		X
Seminar Motorische Technologien	Kiefer	3		X
Essential Programming in MATLAB for Process Engineers	N.N.			X
Hochdurchsatzverfahren für die Entwicklung neuer Werkstoffe	Ellendt, Mädler, Heinkel	3		X
Modellieren mit Python	Ridder, Pesch	3		X

## Allgemeiner Wahlbereich - produktionstechnische Fächer (9 CP)

Der Wahlpflichtbereich Produktionstechnische Fächer wird prüfungsrechtlich behandelt wie ein Modul mit einer Kombinationsprüfung.

Es wird eine Auswahl aus dem Lehrangebot der nicht gewählten Vertiefungsrichtung empfohlen. Es können Veranstaltungen sämtlicher Vertiefungsrichtungen des Studiengangs gewählt werden (aus den Vertiefungsmodulen 1-4, den Basismodulen 1-2 sowie den vertiefungsrichtungsbezogenen Wahlpflichtbereichen), die in anderen Modulen nicht belegt worden sind. General Studies-Veranstaltungen können nicht belegt werden.

Die in diesem Bereich zusammengestellten Lehrveranstaltungen enden mit einer Prüfungsleistung. Diese erbrachten Prüfungs- und Studienleistungen werden in Anlehnung an eine Kombinationsprüfung erfasst. Die Modulnote wird aus den mit den jeweiligen CP gewichteten Prüfungsleistungen gebildet.

## Allgemeiner Wahlbereich – betriebs- und sozialwissenschaftliche Fächer (6 CP)

Lehrveranstaltungen aus dem diesbezüglichen Katalog im Lehrprogramm des Fachbereichs im Gesamtumfang von 6 CP. Maximal 3 dieser 6 CP können aus dem einschlägigen Gesamtangebot der Universität gewählt werden.

Lehrveranstaltungen des Wahlbereichs "Betriebs- und Sozialwissenschaft" müssen sich auf betriebliche Fragestellungen beziehen, die insbesondere betriebswirtschaftliche und/oder sozialwissenschaftliche Aspekte betrachten.

Die in diesem Bereich zusammengestellten Lehrveranstaltungen enden mit einer Prüfungsleistung. Diese erbrachten Prüfungsleistungen werden in Anlehnung an eine Kombinationsprüfung erfasst. Die Modulnote wird aus den mit den jeweiligen CP gewichteten Prüfungsleistungen gebildet.

*Achtung, hierbei handelt es sich nur um einen Auszug aus dem Angebotskatalog, die Vollständigkeit ist nicht garantiert (siehe Katalog Wahlpflichtbereich General Studies - Betriebs- und Sozialwissenschaft / GSM-B)*

Allgemeiner Wahlbereich - betriebs- und sozialwissenschaftliche Fächer					
Modul	Lehrveranstaltung	Dozent	CP	WiSe	SoSe
	Leadership im Automobilbau	Busse	3	X	
	Forschungsgrundlagen I	Bacic, Nau- mann, Kremer, Kuhfuß	3	X	
	Modellierung soziotechnischer Systeme	Bur-winkel	6	X	
	Vernetzte Unternehmensprozesse	Seifert	3	X	
	Career Camp 2021	Hartstock, Schell	3	X	

eGS Klimaschutz und Klimaanpassung	Ahel, Lingau, Bottke	3	X	
eGS Nachhaltige Entwicklung	Ahel, Lingau, Bottke		X	
eGS Nachhaltiges Management	Ahel, Lingau, Bottke		X	
eGS Technik, Energie und Nachhaltigkeit	Ahel, Lingau, Bottke		X	
Weltfinanzsystem und Nachhaltigkeit	Ahel, Lingau, Bottke		X	
Industrielle Planungstechnik	Tracht	3	X	X
Labor Montage der Zukunft	Tracht	3	X	X
Engineering Ethics	Hafer-kamp	3		X
Forschung und Entwicklung im Automobilbau	Busse	3		X
Anwendung von Ökobilanzwerkzeugen (Labor)	Stühr-mann, Kenkel	3		X
Methoden zur Entscheidungsfindung in komplexen Produktionssystemen	Baalsrud-Hauge, Thoben	3		X
The Machine Stops - Präsenz vs. Distanz im Arbeits- und Lebensumfeld	Tracht	3		X
The Machine Stops - presence vs. distance in the working and living environment	Tracht	3		X

### Projektarbeit (15 CP)

Projekt im Umfang von 15 CP, das mit einem Bericht und einer Ergebnispräsentation abgeschlossen wird. Der Projektbericht sowie die Ergebnispräsentation stellen eine Gruppenleistung dar. Die Projektthemen werden in der Jahresplanung des Lehrprogramms ausgewiesen. Das Projekt soll in einem der an der jeweiligen Vertiefungsrichtung beteiligten Fachgebiete durchgeführt werden. Das aktuelle Angebot an Projekten der Vertiefungsrichtungen ist dem Online-Veranstaltungsverzeichnis der Universität Bremen für den Masterstudiengang Produktionstechnik zu entnehmen.

### Masterarbeit (30 CP)

Die Masterarbeit hat einen Umfang von 29 CP, ein CP fällt auf das Begleitseminar zurück.

## Vertiefung – „Allgemeiner Maschinenbau“

Modulkennziffer /  
Modultitel

## Mechanik (Basismodul 1-AM)

Datum / Version der  
Modulbeschreibung 08.05.2019

1 ANGABEN ZUM MODUL		
1a	Modulkennziffer	
1b	Modultitel (deutscher Titel)	Mechanik (Basismodul 1-AM)
1c	Modultitel (englische Übersetzung)	Applied Mechanics
1d	Credit Points	6 CP
1e	Modulverantwortliche(r)	Marc Avila
1f	Modultyp	Pflichtmodul
1g	Modulnutzung	Bachelor Produktionstechnik (Vertiefungsrichtung: Allgemeiner Maschinenbau) Master Produktionstechnik (Vertiefungsrichtung: Allgemeiner Maschinenbau)
1h	Anbietende Organisationseinheit	FB 04
1i	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen	Besuch der zu den Modulen TM1 und TM2 zugehörigen Veranstaltungen
1j	Lerninhalte (deutsch)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Spannungszustand, Verzerrungszustand, Elastizitätsgesetz, Randwertprobleme, Lösungsmethoden</li> <li>Massen- und Impulserhaltungsgleichungen, Potentialtheorie, Scher- und Rotationsströmungen, reibungsfreie und reibungsbehaftete Strömungen, Dimensionsanalyse, turbulente Grenzschichtgleichungen</li> </ul>
	Lerninhalte (Übersetzung englisch)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stress states, strain states, elastic constitutive relation, boundary value problems, solution strategies</li> <li>Conservation of mass and linear momentum, potential theory, shear and rotational flow, ideal and viscous flow, dimensional analysis, turbulent boundary layer flow</li> </ul>

1k	Lernergebnisse/ Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagenwissen im Bereich der dreidimensionalen Elastizitätstheorie</li> <li>• Verständnis der Massen- und Impulserhaltungsgleichungen (Navier-Stokes-Gleichungen) als Voraussetzung für einen sinnvollen Einsatz von numerischen Verfahren und für die mechanische Interpretation von numerischen Ergebnissen</li> </ul>																																																																																							
	Lernergebnisse/ Kompetenzen (Übersetzung englisch)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Basic knowledge in the field of three-dimensional elasticity theory</li> <li>• Understanding the mass and linear momentum conservation equations (Navier-Stokes equations) as a prerequisite for the meaningful application of numerical methods and for the mechanical interpretation of numerical results</li> </ul>																																																																																							
1l	Workloadberechnung (a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)	<p><b>Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.</b></p> <p><b>a) Detailberechnung: SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul</b></p> <table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>14</td> <td>Vorlesung(en) mit jeweils</td> <td>4</td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td>56</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Seminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Übung(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Praktikum/Praktika mit</td> <td></td> <td>insgesamt Arbeitsstunden</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Begleitseminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Laborpraktikum/-praktika mit je</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Tutorium/Tutorien mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Exkursion(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Arbeitsstunden</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td colspan="5">sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>mit je</td> <td>SWS / mit insgesamt</td> <td>Stunden</td> <td><input type="checkbox"/> Präsenzzeit</td> <td><input type="checkbox"/> Arbeitsstunden</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td colspan="5"><b>= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:</b></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td colspan="5">56h</td> <td></td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/>	14	Vorlesung(en) mit jeweils	4	SWS mit insgesamt	56	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden			<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit			<input type="checkbox"/>		Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden	<input type="checkbox"/>		sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:								mit je	SWS / mit insgesamt	Stunden	<input type="checkbox"/> Präsenzzeit	<input type="checkbox"/> Arbeitsstunden			<b>= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:</b>								56h					
<input checked="" type="checkbox"/>	14	Vorlesung(en) mit jeweils	4	SWS mit insgesamt	56	Stunden Präsenzzeit																																																																																			
<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit																																																																																			
<input type="checkbox"/>		Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit																																																																																			
<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden																																																																																					
<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																																																			
<input type="checkbox"/>		Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																																																			
<input type="checkbox"/>		Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																																																					
<input type="checkbox"/>		Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden																																																																																			
<input type="checkbox"/>		sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:																																																																																							
		mit je	SWS / mit insgesamt	Stunden	<input type="checkbox"/> Präsenzzeit	<input type="checkbox"/> Arbeitsstunden																																																																																			
		<b>= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:</b>																																																																																							
		56h																																																																																							
	Workloadberechnung (b: Vor- und Nachbereitung/ Selbststudium)	<p><b>b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium</b></p> <p><b>= Summe der Arbeitsstunden:</b></p> <p>56 h</p>																																																																																							

	Workloadberechnung (c: Prüfungsvorbereitung etc.)	<b>c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung)</b> = Summe der Arbeitsstunden: 68 h
	Workloadberechnung (Gesamtsumme a–c)	<b>Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul:</b> 180 h
1m	Darstellung der Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul	<u>Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?</u>  NEIN  <u>Kurze Darstellung der Auswahloptionen</u>
1n	Unterrichtssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar:
1o	Häufigkeit	Wintersemester jährlich
1p	Dauer	einsemestriges Modul
1q	Literatur (Fakultativ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Joseph Spurk, Nuri Aksel: Strömungslehre - Einführung in die Theorie der Strömungen, 9. Auflage, Springer Vieweg 2019</li> <li>• Hydromechanik, Elemente der Höheren Mechanik, Numerische Methoden, Springer, Berlin 2009</li> <li>• R. Kienzler, R. Schröder: Einführung in die höhere Festigkeitslehre, Springer Heidelberg 2009</li> </ul>
1r	Sonstige Angaben zum Modul (Fakultativ)	<u>Aufgliederung:</u> Einführung in die höhere Festigkeitslehre: 3 CP / 90 h (28h Vorlesung, 62 h Selbstlernstudium und Prüfungsvorbereitung)  Einführung in die Strömungslehre: 3 CP / 90 h (28h Vorlesung, 62 h Selbstlernstudium und Prüfungsvorbereitung)
<b>2</b>	<b>ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG</b> (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)	
2a	Prüfungstyp	<input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP, eine Studien- oder Prüfungsleistungen) <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung (KP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen) <input checked="" type="checkbox"/> Teilprüfung (TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen)

2b	<b>Leistungen</b> (Benennung nach Art und Anzahl)	<p> <i>PL = Prüfungsleistung (benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)</i>  <i>SL = Studienleistung (unbenoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)</i>  <i>PVL = Prüfungsvorleistung (Studienleistung vor einer Modulprüfung, nach § 5 Abs. 10 AT BPO bzw. MPO 2010)</i> </p> <p> <input checked="" type="checkbox"/> PL   2                      <input type="checkbox"/> SL   Anzahl                      <input type="checkbox"/> PVL   Begründung         </p> <p>Ggf. weitere Erläuterungen zu den Prüfungs- und Studienleistungen:</p>
2c	<b>Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote</b> (nur bei KP auszufüllen)	<p>           PL 1:            PL 2:            PL 3:            PL 4:         </p> <p>Sonstige Anmerkungen:</p>
2d	<b>Prüfungsform(en)</b> (s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)	<p> <input type="checkbox"/> Hausarbeit                      <input type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung)                      <input type="checkbox"/> Referat, mündlich  <input checked="" type="checkbox"/> Klausur                              <input checked="" type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich                      <input type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung  <input type="checkbox"/> Portfolio                              <input type="checkbox"/> Projektbericht                              <input type="checkbox"/> Bachelorarbeit  <input type="checkbox"/> Praktikumsbericht                      <input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium                      <input type="checkbox"/> Masterarbeit  <input type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar:         </p>
2e	<b>Prüfungssprache(n)</b>	<p> <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch                      <input type="checkbox"/> Englisch                      <input type="checkbox"/> Spanisch                      <input type="checkbox"/> Französisch  <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar:         </p>

**Modulkennziffer /  
Modultitel**

## Konstruktionsmethodik (Basismodul 2-AM)

 Datum / Version der  
Modulbeschreibung 08.05.2019

<b>1 ANGABEN ZUM MODUL</b>		
<b>1a</b>	Modulkennziffer	/
<b>1b</b>	Modultitel <i>(deutscher Titel)</i>	Konstruktionsmethodik (Basismodul 2-AM)
<b>1c</b>	Modultitel <i>(englische Übersetzung)</i>	Design Methodology
<b>1d</b>	Credit Points	6 CP
<b>1e</b>	Modulverantwortliche(r)	Klaus-Dieter Thoben
<b>1f</b>	Modultyp	Pflichtmodul
<b>1g</b>	Modulnutzung	Bachelor Produktionstechnik (Vertiefungsrichtung: Allgemeiner Maschinenbau) Master Produktionstechnik (Vertiefungsrichtung: Allgemeiner Maschinenbau)
<b>1h</b>	Anbietende Organisationseinheit	FB 04
<b>1i</b>	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen	Gewünschte Vorkenntnisse: Besuch der Veranstaltungen Konstruktionslehre I + II
<b>1j</b>	Lerninhalte <i>(deutsch)</i>	Maßgeblich für den Erfolg eines Produktes ist heute eine systematisch durchgeführte, auf neusten wissenschaftlichen, organisationalen und technologischen Erkenntnissen aufbauende Produktentwicklung. Während der Produktlebenszyklusphase „Konstruktion / Entwicklung“ müssen alle wesentlichen Produktmerkmale antizipiert und spezifiziert werden. Im Rahmen der Lehrveranstaltungen dieses Moduls werden relevante Methoden und Werkzeuge vorgestellt, die eine systematische Vorgehensweise bei der Produktentwicklung ermöglichen. Wesentliche Vorgehensmodelle werden vorgestellt, den einzelnen Phasen der Vorgehensmodelle werden Methoden und Werkzeuge zugeordnet und exemplarisch angewendet. Im Vordergrund stehen dabei die Konstruktionsphasen „Planen“, „Konzipieren“, „Entwerfen“ und „Ausarbeiten“.
	Lerninhalte <i>(Übersetzung englisch)</i>	/

1k	Lernergebnisse/ Kompetenzen	Die Studierenden kennen die Herausforderungen und die Vorgehensweisen einer methodischen Produktentwicklung. Sie kennen ausgewählte Methoden, können diese den verschiedenen Phasen der Produktentwicklung zuordnen, anwenden und die erzielten Ergebnisse bewerten.																																																																														
	Lernergebnisse/ Kompetenzen (Übersetzung englisch)	/																																																																														
1l	Workloadberechnung (a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)	<p><b>Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.</b></p> <p><b>a) Detailberechnung:</b>  <b>SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul</b></p> <table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> 14</td> <td>Vorlesung(en) mit jeweils</td> <td>4</td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td>56</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Seminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Übung(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Praktikum/Praktika mit</td> <td></td> <td>insgesamt Arbeitsstunden</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Begleitseminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Laborpraktikum/-praktika mit je</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Tutorium/Tutorien mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Exkursion(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Arbeitsstunden</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td colspan="5">sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:</td> </tr> <tr> <td></td> <td>/</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>mit je</td> <td>SWS / mit insgesamt</td> <td>Stunden</td> <td><input type="checkbox"/> Präsenzzeit</td> <td><input type="checkbox"/> Arbeitsstunden</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="5"><b>= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="5">/</td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/> 14	Vorlesung(en) mit jeweils	4	SWS mit insgesamt	56	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden			<input type="checkbox"/>	Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit			<input type="checkbox"/>	Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden	<input type="checkbox"/>	sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:						/						mit je	SWS / mit insgesamt	Stunden	<input type="checkbox"/> Präsenzzeit	<input type="checkbox"/> Arbeitsstunden		<b>= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:</b>						/				
<input checked="" type="checkbox"/> 14	Vorlesung(en) mit jeweils	4	SWS mit insgesamt	56	Stunden Präsenzzeit																																																																											
<input type="checkbox"/>	Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit																																																																											
<input type="checkbox"/>	Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit																																																																											
<input type="checkbox"/>	Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden																																																																													
<input type="checkbox"/>	Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																																											
<input type="checkbox"/>	Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																																											
<input type="checkbox"/>	Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																																													
<input type="checkbox"/>	Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden																																																																											
<input type="checkbox"/>	sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:																																																																															
	/																																																																															
	mit je	SWS / mit insgesamt	Stunden	<input type="checkbox"/> Präsenzzeit	<input type="checkbox"/> Arbeitsstunden																																																																											
	<b>= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:</b>																																																																															
	/																																																																															
	Workloadberechnung (b: Vor- und Nachbereitung/ Selbststudium)	<p><b>b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium</b></p> <p><b>= Summe der Arbeitsstunden:</b></p> <p>64 h</p>																																																																														

	Workloadberechnung (c: Prüfungsvorbereitung etc.)	<b>c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung)</b> = Summe der Arbeitsstunden: 60 h
	Workloadberechnung (Gesamtsumme a—c)	<b>Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul:</b> 180 h
1m	Darstellung der Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul	<u>Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?</u> NEIN <u>Kurze Darstellung der Auswahloptionen</u> /
1n	Unterrichtssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: /
1o	Häufigkeit	(Turnus für Lehrangebot des Moduls) z.B.: WS, jährl. Oder SoSe, jährl. Oder WS und SoSe etc. Sommersemester jährlich /
1p	Dauer	einsemestriges Modul /
1q	Literatur (Fakultativ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskripte des Fachgebiets</li> <li>• Pahl / Beitz: Konstruktionslehre, Springer Verlag</li> <li>• K. Ehrlenspiel: Integrierte Produktentwicklung, Hanser Verlag</li> <li>• Gausemeyer / Ebbesmeyer / Kallmeyer: Produktinnovation, Hanser Verlag</li> <li>• VDI 2222 Blatt1: Konstruktionsmethodik, methodisches Entwickeln von Lösungsprinzipien</li> <li>• R. Koller: Konstruktionsmethoden für den Maschinen-, Geräte- und Apparatebau, Springer Verlag</li> <li>• W. G. Rodenacker: Methodisches Konstruieren, Grundlagen, Methodik, praktische Beispiele</li> </ul>
1r	Sonstige Angaben zum Modul (Fakultativ)	<u>Aufgliederung:</u> Einführung in die Konstruktionsmethodik: 2 SWS Vorlesung Anwendung von Konstruktionsmethoden: 2 SWS Übung
<b>2</b>	<b>ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG</b> (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)	
2a	Prüfungstyp	<input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP, eine Studien- oder Prüfungsleistungen) <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung (KP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen) <input checked="" type="checkbox"/> Teilprüfung (TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen)

2b	<b>Leistungen</b> (Benennung nach Art und Anzahl)	<p><i>PL</i> = Prüfungsleistung (benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)  <i>SL</i> = Studienleistung (unbenoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)  <i>PVL</i> = Prüfungsvorleistung (Studienleistung vor einer Modulprüfung, nach § 5 Abs. 10 AT BPO bzw. MPO 2010)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> PL   2      <input type="checkbox"/> SL   Anzahl      <input type="checkbox"/> PVL   Begründung</p> <p>Ggf. weitere Erläuterungen zu den Prüfungs- und Studienleistungen: /</p>
2c	<b>Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote</b> (nur bei KP auszufüllen)	<p>PL 1: /          PL 2: /          PL 3: /          PL 4: /</p> <p>Sonstige Anmerkungen: /</p>
2d	<b>Prüfungsform(en)</b> (s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)	<p><input type="checkbox"/> Hausarbeit      <input type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung)      <input type="checkbox"/> Referat, mündlich  <input checked="" type="checkbox"/> Klausur      <input type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich      <input type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung  <input type="checkbox"/> Portfolio      <input type="checkbox"/> Projektbericht      <input type="checkbox"/> Bachelorarbeit  <input type="checkbox"/> Praktikumsbericht      <input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium      <input type="checkbox"/> Masterarbeit  <input type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar: /</p>
2e	<b>Prüfungssprache(n)</b>	<p><input checked="" type="checkbox"/> Deutsch      <input type="checkbox"/> Englisch      <input type="checkbox"/> Spanisch      <input type="checkbox"/> Französisch  <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: /</p>

Modulkennziffer /  
Modultitel

## Numerische und experimentelle Strömungsmechanik (Vertiefungsmodul 1-AM)

Datum / Version der  
Modulbeschreibung 31.07.2019

<b>1 ANGABEN ZUM MODUL</b>		
1a	Modulkennziffer	/
1b	Modultitel (deutscher Titel)	Numerische und experimentelle Strömungsmechanik (Vertiefungsmodul 1-AM)
1c	Modultitel (englische Übersetzung)	Computational and experimental fluid dynamics
1d	Credit Points	9 CP
1e	Modulverantwortliche(r)	Marc Avila
1f	Modultyp	Wahlpflichtmodul
1g	Modulnutzung	Bachelor Produktionstechnik (Vertiefungsrichtung: Allgemeiner Maschinenbau) Master Produktionstechnik (Vertiefungsrichtung: Allgemeiner Maschinenbau)
1h	Anbietende Organisationseinheit	FB 04
1i	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen	Besuch der zu dem Modul TM2 zugehörigen Veranstaltungen und der Veranstaltung Einführung in die Strömungslehre
1j	Lerninhalte (deutsch)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programmierung mit MATLAB/Octave</li> <li>• Numerische Lösung nichtlinearer Gleichungen und Gleichungssysteme</li> <li>• Numerische Differentiation und Integration</li> <li>• Approximation von Funktionen und Daten</li> <li>• Gewöhnliche Differentialgleichungen</li> <li>• Numerische Verfahren für Wärmeübertragungsprobleme: Finite-Differenzen-Verfahren und Finite-Volumen-Verfahren</li> <li>• Numerische Verfahren für Advektion-Diffusions-Probleme</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Numerische Lösung der inkompressiblen Navier-Stokes Gleichungen</li> <li>• Numerische Gittergenerierung</li> <li>• Messmethoden zur Bestimmung von Strömungsgeschwindigkeiten</li> <li>• Visualisierung von Strömungen</li> <li>• Quantitativer Vergleich von experimentellen Ergebnissen mit Modellen</li> <li>• Qualitative Beobachtung und Erklärung komplexer Strömungen</li> <li>• Umfassende Identifikation und Abschätzung von Faktoren, die zu Messungenauigkeiten führen (systematische Fehler, statistische Genauigkeit)</li> </ul>																																										
	Lerninhalte (Übersetzung englisch)	/																																										
1k	Lernergebnisse/ Kompetenzen	<p>Dieses Modul ermöglicht Student*innen, die Grundlagen der numerischen Modellierung und Simulation zu lernen und Grundkenntnisse zur Durchführung und Interpretation von Experimenten zu erlangen. Der Fokus liegt auf Strömungen (mit Wärme- und Stoffübertragung).</p> <p>Nach einer erfolgreichen Belegung dieses Moduls können Student*innen strömungsmechanische Phänomene verstehen, mit Computer simulieren und experimentell messen. Sie werden in der Lage sein, Transportprobleme mit den Finite-Differenzen und Finite-Volumen-Methoden zu lösen, verschiedene Arten von Randbedingungen zu diskretisieren und das numerischen Gitter geschickt zu wählen. In diesem Modul werden Sie auch in die MATLAB/Octave Programmierung eingeführt und wenden diese sowohl in den Übungen als auch im Labor selbst an. Experimentelle Ergebnisse werden Sie so selbständig mit einfachen Modellvorhersagen vergleichen können. Im Labor arbeiten Sie in kleinen Teams um gemeinsam Ideen zur optimalen Durchführung zu entwickeln und Interpretationen zu diskutieren. Durch individuelles Feedback lernen Sie, wie Ergebnissen in übersichtlicher und verständlicher Art und Weise in einem Bericht präsentiert werden. Nach Abschluss dieses Moduls sind sie in der Lage grundlegende Simulationen und Experimente von Strömungen durchzuführen und die Qualität und Validität dieser zu beurteilen.</p>																																										
	Lernergebnisse/ Kompetenzen (Übersetzung englisch)	/																																										
1l	Workloadberechnung (a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)	<p><b>Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.</b></p> <p><b>a) Detailberechnung:</b> <b>SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul</b></p> <table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>14</td> <td>Vorlesung(en) mit jeweils</td> <td>2</td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td>28</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Seminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>14</td> <td>Übung(en) mit jeweils</td> <td>2</td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td>28</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Praktikum/Praktika mit</td> <td></td> <td>insgesamt Arbeitsstunden</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Begleitseminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>3</td> <td>Laborpraktikum/-praktika mit je</td> <td>5</td> <td>SWS mit</td> <td>15</td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/>	14	Vorlesung(en) mit jeweils	2	SWS mit insgesamt	28	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit	<input checked="" type="checkbox"/>	14	Übung(en) mit jeweils	2	SWS mit insgesamt	28	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden			<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input checked="" type="checkbox"/>	3	Laborpraktikum/-praktika mit je	5	SWS mit	15	insg. Stunden Präsenzzeit
<input checked="" type="checkbox"/>	14	Vorlesung(en) mit jeweils	2	SWS mit insgesamt	28	Stunden Präsenzzeit																																						
<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit																																						
<input checked="" type="checkbox"/>	14	Übung(en) mit jeweils	2	SWS mit insgesamt	28	Stunden Präsenzzeit																																						
<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden																																								
<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																						
<input checked="" type="checkbox"/>	3	Laborpraktikum/-praktika mit je	5	SWS mit	15	insg. Stunden Präsenzzeit																																						

		<input type="checkbox"/> Tutorium/Tutorien mit insg. Stunden Präsenzzeit
		<input type="checkbox"/> Exkursion(en) mit jeweils SWS mit insgesamt Arbeitsstunden
		<input type="checkbox"/> sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar: / mit je SWS / mit insgesamt Stunden <input type="checkbox"/> Präsenzzeit <input type="checkbox"/> Arbeitsstunden = Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden: 71
	Workloadberechnung (b: Vor- und Nachbereitung/ Selbststudium)	<b>b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium</b> = Summe der Arbeitsstunden: 130
	Workloadberechnung (c: Prüfungsvorbereitung etc.)	<b>c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung)</b> = Summe der Arbeitsstunden: 69 h
	Workloadberechnung (Gesamtsumme a—c)	<b>Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul:</b> 270 h
1m	Darstellung der Auswahl- möglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul	<u>Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?</u> NEIN  <u>Kurze Darstellung der Auswahloptionen</u> /
1n	Unterrichtssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: /
1o	Häufigkeit	(Turnus für Lehrangebot des Moduls) z.B.: WS, jährl. Oder SoSe, jährl. Oder WS und SoSe etc. Sommersemester jährlich /
1p	Dauer	einsemestriges Modul /
1q	Literatur (Fakultativ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Scientific Computing with MATLAB and Octave. Alfio Quarteroni, Fausto Saleri, Paola Gervasio. Verlag: Springer</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computational Methods for Fluid Dynamics, Joel H. Ferziger, Milovan Peric. Verlag: Springer</li> <li>• Computational Fluid Dynamics: a practical approach. Jiyuan Tu, Guan Heng Yeoh, Chaoqun Liu. Verlag: Butterworth-Heinemann.</li> <li>• Einführung in die Strömungsmesstechnik, H. Eckelmann. Verlag: Teubner</li> </ul>
1r	Sonstige Angaben zum Modul ( <i>Fakultativ</i> )	<p><u>Aufgliederung:</u></p> <p>Einführung in die numerische Strömungsmechanik: 3 CP/90 h (28 h Vorlesung, 42 h Selbstlernstudium)</p> <p>Computerlabor Strömungsmechanik: 3 CP/90 h (28 h Labor, 82 h Selbstlernstudium)</p> <p>Labor Strömungsmechanik: 3 CP/90 h (15 h Labor, 75 h Vor- und Nachbereitung) (Dr. Christiane Heinike)</p>
<b>2</b>	<b>ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG</b> (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)	
2a	Prüfungstyp	<input type="checkbox"/> Modulprüfung ( <i>MP, eine Studien- oder Prüfungsleistungen</i> ) <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung ( <i>KP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen</i> ) <input checked="" type="checkbox"/> Teilprüfung ( <i>TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen</i> )
2b	Leistungen (Benennung nach Art und Anzahl)	<p><i>PL = Prüfungsleistung (benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)</i>  <i>SL = Studienleistung (unbenoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)</i>  <i>PVL = Prüfungsvorleistung (Studienleistung vor einer Modulprüfung, nach § 5 Abs. 10 AT BPO bzw. MPO 2010)</i></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> PL   <b>3</b>      <input type="checkbox"/> SL   <b>0</b>      <input type="checkbox"/> PVL   Begründung</p> <p>Ggf. weitere Erläuterungen zu den Prüfungs- und Studienleistungen: /</p>
2c	Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote (nur bei KP auszufüllen)	<p>PL 1: PL 2: / PL 3: / PL 4: /</p> <p>Sonstige Anmerkungen: /</p>
2d	Prüfungsform(en) (s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)	<input type="checkbox"/> Hausarbeit <input checked="" type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung) <input type="checkbox"/> Referat, mündlich <input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input checked="" type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich <input type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung <input type="checkbox"/> Portfolio <input type="checkbox"/> Projektbericht <input type="checkbox"/> Bachelorarbeit <input type="checkbox"/> Praktikumsbericht <input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium <input type="checkbox"/> Masterarbeit <input checked="" type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar: Laborbericht
2e	Prüfungssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: /

Modulkennziffer /  
Modultitel

## Höhere Festigkeitslehre (Vertiefungsmodul 2-AM)

Datum / Version der  
Modulbeschreibung 08.05.2019

1 ANGABEN ZUM MODUL		
1a	Modulkennziffer	/
1b	Modultitel (deutscher Titel)	Höhere Festigkeitslehre (Vertiefungsmodul 2-AM)
1c	Modultitel (englische Übersetzung)	Strength-of-Materials
1d	Credit Points	9 CP
1e	Modulverantwortliche(r)	Marc Avila
1f	Modultyp	Wahlpflichtmodul
1g	Modulnutzung	Bachelor Produktionstechnik (Vertiefungsrichtung: Allgemeiner Maschinenbau) Master Produktionstechnik (Vertiefungsrichtung: Allgemeiner Maschinenbau)
1h	Anbietende Organisationseinheit	FB 04
1i	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Besuch der Veranstaltung „Einführung in die höhere Festigkeitslehre“ des Basismoduls 1 der Vertiefungsrichtung Allgemeiner Maschinenbau</li> </ul>
1j	Lerninhalte (deutsch)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Krummlinige Koordinatensysteme</li> <li>• Reduktion der Grundgleichungen</li> <li>• ebener Spannungs- und Verzerrungszustand</li> <li>• Lösungen für Scheiben in kartesischen und Polarkoordinaten</li> <li>• Formulierung der FEM auf Basis der Methode des gewichteten Rests</li> <li>• ein- und zweidimensionale lineare Elemente, Elementmatrizen, Gesamtsteifigkeitsmatrix</li> <li>• Lösung von Randwertproblemen</li> <li>• Methode der Diskretisierung und Vernetzung</li> <li>• Randbedingungen und Last</li> <li>• Pre- und Postprozessing</li> <li>• Kontrolle und Bewertung der Ergebnisse.</li> </ul>

	Lerninhalte (Übersetzung englisch)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Curvilinear coordinate systems</li> <li>• Reduction of the basic equations</li> <li>• Plane stress state and plane strain state</li> <li>• Solutions for disks in Cartesian and polar coordinates</li> <li>• Formulation of the FEM on the basis of the weighted residual method</li> <li>• One- and two-dimensional linear elements, element matrices, overall stiffness matrix</li> <li>• Solution of boundary value problems</li> <li>• Method of discretisation and meshing</li> <li>• Boundary conditions and load</li> <li>• Pre- and postprocessing</li> <li>• Verification and evaluation of results</li> </ul>																																																								
1k	Lernergebnisse/ Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zur Lösung von Randwertproblemen der ebenen Elastizitätstheorie in kartesischen und Polarkoordinaten</li> <li>• Einsatz von Finite-Elemente-Methoden (FEM) für die Lösung ein- und zweidimensionaler zeitunabhängiger Feldprobleme</li> </ul>																																																								
	Lernergebnisse/ Kompetenzen (Übersetzung englisch)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ability to solve boundary value problems of plane elasticity theory in Cartesian and polar coordinates</li> <li>• Application of Finite Element Methods (FEM) for the solution of one- and two-dimensional time-independent field problems</li> </ul>																																																								
1l	Workloadberechnung (a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)	<p><b>Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.</b></p> <p><b>a) Detailberechnung:</b> <b>SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul</b></p> <table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>14</td> <td>Vorlesung(en) mit jeweils</td> <td>4</td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td>56</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Seminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Übung(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Praktikum/Praktika mit</td> <td></td> <td>insgesamt Arbeitsstunden</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Begleitseminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>14</td> <td>Laborpraktikum/-praktika mit je</td> <td>2</td> <td>SWS mit</td> <td>28</td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Tutorium/Tutorien mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Exkursion(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Arbeitsstunden</td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/>	14	Vorlesung(en) mit jeweils	4	SWS mit insgesamt	56	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden			<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input checked="" type="checkbox"/>	14	Laborpraktikum/-praktika mit je	2	SWS mit	28	insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit			<input type="checkbox"/>		Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden
<input checked="" type="checkbox"/>	14	Vorlesung(en) mit jeweils	4	SWS mit insgesamt	56	Stunden Präsenzzeit																																																				
<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit																																																				
<input type="checkbox"/>		Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit																																																				
<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden																																																						
<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																				
<input checked="" type="checkbox"/>	14	Laborpraktikum/-praktika mit je	2	SWS mit	28	insg. Stunden Präsenzzeit																																																				
<input type="checkbox"/>		Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																						
<input type="checkbox"/>		Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden																																																				

		<input type="checkbox"/> sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar: / mit je SWS / mit insgesamt Stunden <input type="checkbox"/> Präsenzzeit <input type="checkbox"/> Arbeitsstunden = Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden: 84 h
	Workloadberechnung (b: Vor- und Nachbereitung/ Selbststudium)	<b>b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium</b> = Summe der Arbeitsstunden: 62 h
	Workloadberechnung (c: Prüfungsvorbereitung etc.)	<b>c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung)</b> = Summe der Arbeitsstunden: 124 h
	Workloadberechnung (Gesamtsumme a–c)	<b>Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul:</b> 270 h
1m	Darstellung der Auswahl- möglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul	<u>Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?</u> NEIN <u>Kurze Darstellung der Auswahloptionen</u> /
1n	Unterrichtssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: /
1o	Häufigkeit	(Turnus für Lehrangebot des Moduls) z.B.: WS, jährl. Oder SoSe, jährl. Oder WS und SoSe etc. Sommersemester jährlich /
1p	Dauer	einsemestriges Modul /
1q	Literatur (Fakultativ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kienzler, Schröder: Einführung in die Höhere Festigkeitslehre, Springer, Heidelberg</li> <li>Vorlesungsskript zur Veranstaltung Methode der Finiten Elemente I (zur Verfügung gestellt über StudIP: <a href="http://www.elearning.uni-bremen.de">www.elearning.uni-bremen.de</a>)</li> </ul>
1r	Sonstige Angaben zum Modul (Fakultativ)	<u>Aufgliederung:</u> Höhere Festigkeitslehre 1: 3 CP/90 h (28 h Vorlesung, 62 h Selbstlernstudium) Methode der Finiten Elemente – I: 3 CP/90 h (28 h Vorlesung, 62 h Selbstlernstudium).....

		Labor Finite-Elemente-Methode: 3 CP/90 h (28 h Labor, 62 h Selbstlernstudium)
<b>2</b>	<b>ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG</b> (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)	
<b>2a</b>	Prüfungstyp	<input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP, eine Studien- oder Prüfungsleistungen) <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung (KP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen) <input checked="" type="checkbox"/> Teilprüfung (TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen)
<b>2b</b>	Leistungen (Benennung nach Art und Anzahl)	<p><b>PL</b> = Prüfungsleistung (benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)  <b>SL</b> = Studienleistung (unbenoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)  <b>PVL</b> = Prüfungsvorleistung (Studienleistung vor einer Modulprüfung, nach § 5 Abs. 10 AT BPO bzw. MPO 2010)</p> <input checked="" type="checkbox"/> PL   <b>3</b> <input type="checkbox"/> SL   <b>Anzahl</b> <input type="checkbox"/> PVL   Begründung
<b>2c</b>	Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote (nur bei KP auszufüllen)	PL 1: / PL 2: / PL 3: / PL 4: /  Sonstige Anmerkungen: /
<b>2d</b>	Prüfungsform(en) (s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)	<input type="checkbox"/> Hausarbeit <input type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung) <input type="checkbox"/> Referat, mündlich <input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input checked="" type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich <input type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung <input type="checkbox"/> Portfolio <input type="checkbox"/> Projektbericht <input type="checkbox"/> Bachelorarbeit <input type="checkbox"/> Praktikumsbericht <input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium <input type="checkbox"/> Masterarbeit <input checked="" type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar: Definition erfolgt in der Prüfungsordnung: praktische Prüfung an Workstation (Labor Finite-Elemente-Methode)
<b>2e</b>	Prüfungssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: /

Modulkennziffer /  
 Modultitel

## Struktur- und Werkstoffmechanik (Vertiefungsmodul 3-AM)

 Datum / Version der  
 Modulbeschreibung 08.05.2019

1 ANGABEN ZUM MODUL		
1a	Modulkennziffer	/
1b	Modultitel (deutscher Titel)	Struktur- und Werkstoffmechanik (Vertiefungsmodul 3-AM)
1c	Modultitel (englische Übersetzung)	Structural and Material Mechanics
1d	Credit Points	6 CP
1e	Modulverantwortliche(r)	Marc Avila
1f	Modultyp	Pflichtmodul
1g	Modulnutzung	Master Produktionstechnik (Vertiefungsrichtung: Allgemeiner Maschinenbau)
1h	Anbietende Organisationseinheit	FB 04
1i	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen	Besuch der Veranstaltungen des Moduls TM1 sowie der Veranstaltung „Methode der Finiten Elemente-I“ des Vertiefungsmoduls 2 in der Vertiefungsrichtung Allgemeiner Maschinenbau
1j	Lerninhalte (deutsch)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassische Plattentheorie (Kirchhoff), schubweiche Platten (Reissner, Mindlin), nichtlineare Plattentheorie (v. Karman), Plattenbeulen</li> <li>• Nichtlineare Elastizität, Viskoelastizität, Plastizität, rheologische Modelle und thermodynamisch konsistenter Rahmen, Postulat vom Maximum der Dissipation, assoziierte Fließregeln, anisotrope Hill-Fließfunktion</li> <li>• Verallgemeinerte FEM-Verfahren, gekrümmte isoparametrische Elemente, nichtlineare Werkstoffprozeduren, geometrisch nichtlineare Probleme, Stabilitätsprobleme, dynamische Probleme</li> </ul>
	Lerninhalte (Übersetzung englisch)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Classical plate theory (Kirchhoff), Reissner/Mindlin plates, nonlinear plate theory (v. Karman), plate stability problems</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nonlinear elasticity, viscoelasticity, plasticity, rheological models and thermodynamically consistent framework, maximum dissipation postulate, associated flow rules, anisotropic hill yield function</li> <li>• Generalized FEM, curved isoparametric elements, nonlinear constitutive relations, geometrically nonlinear problems, stability problems, dynamic problems</li> </ul>																																																																														
1k	Lernergebnisse/ Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis von Plattentheorien</li> <li>• Verständnis und Interpretation von technisch relevanten Werkstoffmodellen</li> <li>• Kompetenz in der numerischen Behandlung geometrisch und physikalisch nichtlinearer Probleme mit Zeitabhängigkeit</li> </ul>																																																																														
	Lernergebnisse/ Kompetenzen (Übersetzung englisch)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Understanding plate theories</li> <li>• Understanding and interpretation of technically relevant material models</li> <li>• Competence in the numerical treatment of geometrically and physically nonlinear problems with time dependence</li> </ul>																																																																														
1l	Workloadberechnung (a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)	<p><b>Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.</b></p> <p><b>a) Detailberechnung:</b> <b>SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul</b></p> <table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> 14</td> <td>Vorlesung(en) mit jeweils</td> <td>4</td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td>56</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Seminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Übung(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Praktikum/Praktika mit</td> <td></td> <td>insgesamt Arbeitsstunden</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Begleitseminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Laborpraktikum/-praktika mit je</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Tutorium/Tutorien mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Exkursion(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Arbeitsstunden</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td colspan="5">sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:</td> </tr> <tr> <td>/</td> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <td>mit je</td> <td>SWS / mit insgesamt</td> <td>Stunden</td> <td><input type="checkbox"/> Präsenzzeit</td> <td><input type="checkbox"/> Arbeitsstunden</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="6"><b>= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:</b></td> </tr> <tr> <td colspan="6">56 h</td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/> 14	Vorlesung(en) mit jeweils	4	SWS mit insgesamt	56	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden			<input type="checkbox"/>	Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit			<input type="checkbox"/>	Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden	<input type="checkbox"/>	sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:					/						mit je	SWS / mit insgesamt	Stunden	<input type="checkbox"/> Präsenzzeit	<input type="checkbox"/> Arbeitsstunden		<b>= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:</b>						56 h					
<input checked="" type="checkbox"/> 14	Vorlesung(en) mit jeweils	4	SWS mit insgesamt	56	Stunden Präsenzzeit																																																																											
<input type="checkbox"/>	Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit																																																																											
<input type="checkbox"/>	Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit																																																																											
<input type="checkbox"/>	Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden																																																																													
<input type="checkbox"/>	Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																																											
<input type="checkbox"/>	Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																																											
<input type="checkbox"/>	Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																																													
<input type="checkbox"/>	Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden																																																																											
<input type="checkbox"/>	sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:																																																																															
/																																																																																
mit je	SWS / mit insgesamt	Stunden	<input type="checkbox"/> Präsenzzeit	<input type="checkbox"/> Arbeitsstunden																																																																												
<b>= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:</b>																																																																																
56 h																																																																																

	Workloadberechnung (b: Vor- und Nachbereitung/ Selbststudium)	<b>b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium</b>  = Summe der Arbeitsstunden: 40 h
	Workloadberechnung (c: Prüfungsvorbereitung etc.)	<b>c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung)</b>  = Summe der Arbeitsstunden: 84 h
	Workloadberechnung (Gesamtsumme a—c)	<b>Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul:</b> 180 h
1m	Darstellung der Auswahl- möglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul	<u>Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?</u>  NEIN  <u>Kurze Darstellung der Auswahloptionen</u>  /
1n	Unterrichtssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch  <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar:  /
1o	Häufigkeit	(Turnus für Lehrangebot des Moduls) z.B.: WS, jährl. Oder SoSe, jährl. Oder WS und SoSe etc.  Sonstiges und zwar  jährlich
1p	Dauer	Zweisemestriges Modul  /
1q	Literatur (Fakultativ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Altenbach, Altenbach, Naumenko: Ebene Flächentragwerke, Springer, Berlin</li> <li>• J.C. Simo, T.J.R. Hughes: Computational Inelasticity, Springer, New York, 1998</li> <li>• D. Gross, W. Hauger, P. Wriggers: Technische Mechanik 4, Aufl. Springer, Heidelberg 2009</li> <li>• Vorlesungsskript zur Veranstaltung Methode der Finiten Elemente II (zur Verfügung gestellt über StudIP: <a href="http://www.elearning.uni-bremen.de">www.elearning.uni-bremen.de</a>)</li> </ul>
1r	Sonstige Angaben zum Modul (Fakultativ)	<u>Aufgliederung:</u> Höhere Festigkeitslehre 2: 3 CP/ 90 h (28 h Vorlesung, 62 h Selbstlernstudium) Methode der Finiten Elemente II: 3 CP/ 90 h (28 h Vorlesung, 62 h Selbstlernstudium)
<b>2</b>	<b>ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG</b> (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)	
2a	Prüfungstyp	<input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP, eine Studien- oder Prüfungsleistungen) <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung (KP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen) <input checked="" type="checkbox"/> Teilprüfung (TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen)

2b	<b>Leistungen</b> (Benennung nach Art und Anzahl)	<p><i>PL</i> = Prüfungsleistung (benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)  <i>SL</i> = Studienleistung (unbenoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)  <i>PVL</i> = Prüfungsvorleistung (Studienleistung vor einer Modulprüfung, nach § 5 Abs. 10 AT BPO bzw. MPO 2010)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> PL   2      <input type="checkbox"/> SL   Anzahl      <input type="checkbox"/> PVL   Begründung</p> <p>Ggf. weitere Erläuterungen zu den Prüfungs- und Studienleistungen: /</p>
2c	<b>Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote</b> (nur bei KP auszufüllen)	<p>PL 1: /          PL 2: /          PL 3: /          PL 4: /</p> <p>Sonstige Anmerkungen: /</p>
2d	<b>Prüfungsform(en)</b> (s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)	<p><input type="checkbox"/> Hausarbeit      <input type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung)      <input type="checkbox"/> Referat, mündlich  <input checked="" type="checkbox"/> Klausur      <input checked="" type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich      <input type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung  <input type="checkbox"/> Portfolio      <input type="checkbox"/> Projektbericht      <input type="checkbox"/> Bachelorarbeit  <input type="checkbox"/> Praktikumsbericht      <input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium      <input type="checkbox"/> Masterarbeit  <input type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar: /</p>
2e	<b>Prüfungssprache(n)</b>	<p><input checked="" type="checkbox"/> Deutsch      <input type="checkbox"/> Englisch      <input type="checkbox"/> Spanisch      <input type="checkbox"/> Französisch  <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: /</p>

**Modulkennziffer /  
Modultitel**

## **Virtualisierung und Simulation (Vertiefungsmodul 4–AM)**

Datum / Version der  
Modulbeschreibung

/

<b>1</b>	<b>ANGABEN ZUM MODUL</b>	
<b>1a</b>	Modulkennziffer	/
<b>1b</b>	Modultitel (deutscher Titel)	Virtualisierung und Simulation (Vertiefungsmodul 4–AM)
<b>1c</b>	Modultitel (englische Übersetzung)	Virtualization and Simulation
<b>1d</b>	Credit Points	9 CP
<b>1e</b>	Modulverantwortliche(r)	Klaus-Dieter Thoben
<b>1f</b>	Modultyp	Pflichtmodul
<b>1g</b>	Modulnutzung	Master Produktionstechnik (Vertiefungsrichtung: Allgemeiner Maschinenbau)
<b>1h</b>	Anbietende Organisationseinheit	FB 04
<b>1i</b>	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen	In der Veranstaltung „Anwendung eines 3D-CAD Systems“ besteht aufgrund der begrenzten Laborplätze und inhaltlichen, sequentiellen Abhängigkeit der verschiedenen Übungsaufgaben eine Anwesenheitspflicht. Kenntnisse in den Grundlagen der Strömungslehre und der numerischen Methoden.
<b>1j</b>	Lerninhalte (deutsch)	Ausgehend von Grundkenntnissen der Produktmodellierung und der Umsetzung in geeigneter Software wird der Umgang mit verschiedenen CAD-Systemen vermittelt. Methoden der numerischen Strömungsmechanik werden vorgestellt mit Fokus auf Finite-Volumen-Verfahren und deren Anwendung und Implementierung.
	Lerninhalte (Übersetzung englisch)	/

1k	Lernergebnisse/ Kompetenzen	Virtualisierung und Simulation begleiten heute die verschiedensten Anwendungsprozesse und entsprechend werden die Studierenden Kenntnisse im Bereich der Produktmodellierung und im Bereich der numerischen Strömungsmechanik vermittelt.																																																																																											
	Lernergebnisse/ Kompetenzen (Übersetzung englisch)	/																																																																																											
1l	Workloadberechnung (a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)	<p><b>Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.</b></p> <p><b>a) Detailberechnung:</b>  <b>SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul</b></p> <table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>14</td> <td>Vorlesung(en) mit jeweils</td> <td>6</td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td>84</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Seminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Übung(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Praktikum/Praktika mit</td> <td></td> <td>insgesamt Arbeitsstunden</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Begleitseminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Laborpraktikum/-praktika mit je</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Tutorium/Tutorien mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Exkursion(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Arbeitsstunden</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td colspan="5">sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td colspan="5">/</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>mit je</td> <td>SWS / mit insgesamt</td> <td>Stunden</td> <td><input type="checkbox"/> Präsenzzeit</td> <td><input type="checkbox"/> Arbeitsstunden</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td colspan="5"><b>= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td colspan="5">84</td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/>	14	Vorlesung(en) mit jeweils	6	SWS mit insgesamt	84	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden			<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit			<input type="checkbox"/>		Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden	<input type="checkbox"/>		sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:							/							mit je	SWS / mit insgesamt	Stunden	<input type="checkbox"/> Präsenzzeit	<input type="checkbox"/> Arbeitsstunden			<b>= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:</b>							84				
<input checked="" type="checkbox"/>	14	Vorlesung(en) mit jeweils	6	SWS mit insgesamt	84	Stunden Präsenzzeit																																																																																							
<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit																																																																																							
<input type="checkbox"/>		Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit																																																																																							
<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden																																																																																									
<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																																																							
<input type="checkbox"/>		Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																																																							
<input type="checkbox"/>		Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																																																									
<input type="checkbox"/>		Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden																																																																																							
<input type="checkbox"/>		sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:																																																																																											
		/																																																																																											
		mit je	SWS / mit insgesamt	Stunden	<input type="checkbox"/> Präsenzzeit	<input type="checkbox"/> Arbeitsstunden																																																																																							
		<b>= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:</b>																																																																																											
		84																																																																																											
	Workloadberechnung (b: Vor- und Nachbereitung/ Selbststudium)	<p><b>b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium</b></p> <p><b>= Summe der Arbeitsstunden:</b></p> <p>90h</p>																																																																																											

	Workloadberechnung (c: Prüfungsvorbereitung etc.)	<b>c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung)</b>  = Summe der Arbeitsstunden: 96h
	Workloadberechnung (Gesamtsumme a—c)	<b>Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul:</b> 270h
1m	Darstellung der Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul	<u>Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?</u>  NEIN  <u>Kurze Darstellung der Auswahloptionen</u>  /
1n	Unterrichtssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch  <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar:  /
1o	Häufigkeit	<i>(Turnus für Lehrangebot des Moduls) z.B.: WS, jährl. Oder SoSe, jährl. Oder WS und SoSe etc.</i>  Wintersemester jährlich  /
1p	Dauer	Zweisemestriges Modul  /
1q	Literatur (Fakultativ)	<u>CAD-Management und virtuelle Produktentwicklung:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskripte des Fachgebiets</li> <li>• K. Ehrlenspiel: Integrierte Produktenwicklung, Hanser Verlag</li> <li>• Gausemeyer / Ebbesmeyer / Kallmeyer: Produktinnovation, Hanser Verlag</li> <li>• G. Spur; F.-L. Krause: Das virtuelle Produkt , Management der CAD-Technik, Hanser Verlag</li> </ul> <u>Anwendung eines 3D-CAD-Systems:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskripte des Fachgebiets</li> <li>• Vogel / Bunte: Pro/Engineer, Hanser Verlag</li> <li>• R. W. Rembold: Einstieg in CATIA V5, Hanser Verlag</li> <li>• S. Behnisch: Digital Mockup mit CATIA V5, Hanser Verlag</li> </ul> <u>Numerische Strömungsmechanik:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ferziger/Peric: Numerische Strömungsmechanik, 2008</li> </ul> <u>Cebeci/Shao/Kafyeke/Laurendeau: Computational Fluid Dynamics for Engineers, Springer 2005</u>

1r	Sonstige Angaben zum Modul ( <i>Fakultativ</i> )	<p><u>Aufgliederung:</u></p> <p>CAD-Management und virtuelle Produktentwicklung: 3 CP/ 90h (28 h Vorlesung, 28 h Vor- und Nachbereitung, 34 h Prüfungsvorbereitung)</p> <p>Anwendung eines 3D-CAD-Systems: 3 CP/ 90h (28 h Übung, 34 h Vor- und Nachbereitung, 28 h Prüfungsvorbereitung)</p> <p>Numerische Strömungsmechanik: 3 CP/ 90h (28 h Vorlesung, 62 h Selbstlernstudium)</p>
<b>2 ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG</b> (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)		
2a	Prüfungstyp	<input type="checkbox"/> Modulprüfung ( <i>MP, eine Studien- oder Prüfungsleistungen</i> ) <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung ( <i>KP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen</i> ) <input checked="" type="checkbox"/> Teilprüfung ( <i>TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen</i> )
2b	Leistungen (Benennung nach Art und Anzahl)	<p><i>PL = Prüfungsleistung (benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)</i>  <i>SL = Studienleistung (unbenoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)</i>  <i>PVL = Prüfungsvorleistung (Studienleistung vor einer Modulprüfung, nach § 5 Abs. 10 AT BPO bzw. MPO 2010)</i></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> PL   <b>Anzahl</b>    <input type="checkbox"/> SL   <b>Anzahl</b>    <input type="checkbox"/> PVL   Begründung</p> <p>Ggf. weitere Erläuterungen zu den Prüfungs- und Studienleistungen:  Klicken Sie hier, um Text einzugeben.</p>
2c	Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote (nur bei KP auszufüllen)	<p>PL 1: /  PL 2: /  PL 3: /  PL 4: /</p> <p>Sonstige Anmerkungen:  /</p>
2d	Prüfungsform(en) (s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)	<input type="checkbox"/> Hausarbeit <input checked="" type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung) <input type="checkbox"/> Referat, mündlich <input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich <input type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung <input type="checkbox"/> Portfolio <input type="checkbox"/> Projektbericht <input type="checkbox"/> Bachelorarbeit <input type="checkbox"/> Praktikumsbericht <input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium <input type="checkbox"/> Masterarbeit <input checked="" type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar: Laboraufgabe
2e	Prüfungssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.

Modulkennziffer /  
 Modultitel

## Vertiefungsrichtungsbezogener Wahlpflichtbereich – AM

 Datum / Version der  
 Modulbeschreibung 08.05.2019

1 ANGABEN ZUM MODUL		
1a	Modulkennziffer	Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
1b	Modultitel (deutscher Titel)	Vertiefungsrichtungsbezogener Wahlpflichtbereich – AM
1c	Modultitel (englische Übersetzung)	Optional compulsory section of specialisation subjects- AM
1d	Credit Points	15 CP
1e	Modulverantwortliche(r)	Marc Avila
1f	Modultyp	Wahlpflichtmodul
1g	Modulnutzung	Master Produktionstechnik (Vertiefungsrichtung: Allgemeiner Maschinenbau)
1h	Anbietende Organisationseinheit	FB 04
1i	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen	keine
1j	Lerninhalte (deutsch)	Spezialisiertes Fachwissen in weiterführenden Themengebieten des Allgemeinen Maschinenbaus
	Lerninhalte (Übersetzung englisch)	Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
1k	Lernergebnisse/ Kompetenzen	Die Studierenden verfügen über weiterführende Kenntnisse und beherrschen Methoden jenseits des vertiefenden Lernstoffs im Pflichtbereich der Vertiefungsrichtung

	Lernergebnisse/ Kompetenzen (Übersetzung englisch)	Klicken Sie hier, um Text einzugeben.																																																															
11	Workloadberechnung (a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)	<p><b>Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.</b></p> <p><b>a) Detailberechnung: SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul</b></p> <table border="1"> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Anzahl</td> <td>Vorlesung(en) mit jeweils</td> <td>Anzahl</td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td>Anzahl</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Seminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Übung(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Praktikum/Praktika mit</td> <td></td> <td>insgesamt Arbeitsstunden</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Begleitseminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Laborpraktikum/-praktika mit je</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Tutorium/Tutorien mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Exkursion(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Arbeitsstunden</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td colspan="5">sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:</td> </tr> </table> <p>Klicken Sie hier, um Text einzugeben.</p> <p>mit je                      SWS / mit insgesamt                      Stunden    <input type="checkbox"/> Präsenzzeit    <input type="checkbox"/> Arbeitsstunden</p> <p><b>= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:</b></p> <p>Klicken Sie hier, um Text einzugeben.</p>	<input type="checkbox"/>	Anzahl	Vorlesung(en) mit jeweils	Anzahl	SWS mit insgesamt	Anzahl	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden			<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit			<input type="checkbox"/>		Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden	<input type="checkbox"/>		sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:				
<input type="checkbox"/>	Anzahl	Vorlesung(en) mit jeweils	Anzahl	SWS mit insgesamt	Anzahl	Stunden Präsenzzeit																																																											
<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit																																																											
<input type="checkbox"/>		Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit																																																											
<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden																																																													
<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																											
<input type="checkbox"/>		Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																											
<input type="checkbox"/>		Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																													
<input type="checkbox"/>		Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden																																																											
<input type="checkbox"/>		sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:																																																															
	Workloadberechnung (b: Vor- und Nachbereitung/ Selbststudium)	<p><b>b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium</b></p> <p><b>= Summe der Arbeitsstunden:</b></p> <p>Klicken Sie hier, um Text einzugeben.</p>																																																															
	Workloadberechnung (c: Prüfungsvorbereitung etc.)	<p><b>c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung)</b></p> <p><b>= Summe der Arbeitsstunden:</b></p> <p>Klicken Sie hier, um Text einzugeben.</p>																																																															

	Workloadberechnung (Gesamtsumme a–c)	<b>Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul:</b> 450 h – Dies teilt sich auf mehrere gewählte Veranstaltungen auf																																																																																																																		
1m	Darstellung der Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul	<p><u>Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?</u></p> <p>JA</p> <p><u>Kurze Darstellung der Auswahloptionen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Es sind Leistungen im Umfang von <b>15 CP</b> durch Lehrveranstaltungen mit fachlichem Bezug zur gewählten Vertiefungsrichtung zu erbringen.</li> </ul> <p>Auszug möglicher Lehrveranstaltungen:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Veranstaltungstitel</th> <th>Dozenten</th> <th>CP /h</th> <th>SWS</th> <th>SoSe</th> <th>WiSe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Technische Schwingungslehre</td> <td>Mehrafza</td> <td>3 /90 h</td> <td>2</td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Free Surface Flows</td> <td>Dreyer</td> <td>3 /90 h</td> <td>2</td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Höhere Aerodynamik</td> <td>Oelze</td> <td>3 /90 h</td> <td>2</td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Concurrent Engineering</td> <td>Weber</td> <td>3 /90 h</td> <td>2</td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Extended Products</td> <td>Thoben</td> <td>3 /90 h</td> <td>2</td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Konstruktionssystematik Produktentwicklung</td> <td>Thoben, Tietjen</td> <td>3 /90 h</td> <td>2</td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Forschung und Entwicklung im Automobilbau</td> <td>Busse</td> <td>3 /90 h</td> <td>2</td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Anwendung und Vergleich von Kreativitätstechniken</td> <td>Thoben, Duin</td> <td>3 /90 h</td> <td>2</td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Qualitätssichernde Maßnahmen in Produktplanung und -Entwicklung</td> <td>Thoben, Tietjen, Decker</td> <td>3 /90 h</td> <td>2</td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Strukturmechanisches Seminar</td> <td>Kienzler</td> <td>3 /90 h</td> <td>2</td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Modellierung turbulenter Strömungen</td> <td>Groll</td> <td>6 / 180 h</td> <td>2+2</td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fluid Handling in Spacecrafts</td> <td>Dreyer</td> <td>3 / 90h</td> <td>2</td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Mikro- und Magnetfluiddynamik</td> <td>Groll</td> <td>6 / 180 h</td> <td>2+2</td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Motorische Technologien</td> <td>Kiefer</td> <td>3/ 90 h</td> <td>2</td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Angewandte Strömungsmechanik</td> <td>Jin</td> <td>3/90h</td> <td>2</td> <td></td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>Experimentelle Messung von Strömungen</td> <td>Avila, Kerstin</td> <td>3 / 90 h</td> <td>2</td> <td></td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>Maschinelles Lernen und Datenanalyse in der Mess- und Prüftechnik</td> <td>Bosse</td> <td>6 / 180h</td> <td>3</td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Additive Fertigung</td> <td>Woizeschke</td> <td>3 / 90h</td> <td>2</td> <td></td> <td>x</td> </tr> </tbody> </table>	Veranstaltungstitel	Dozenten	CP /h	SWS	SoSe	WiSe	Technische Schwingungslehre	Mehrafza	3 /90 h	2		X	Free Surface Flows	Dreyer	3 /90 h	2		X	Höhere Aerodynamik	Oelze	3 /90 h	2		X	Concurrent Engineering	Weber	3 /90 h	2	X		Extended Products	Thoben	3 /90 h	2		X	Konstruktionssystematik Produktentwicklung	Thoben, Tietjen	3 /90 h	2		X	Forschung und Entwicklung im Automobilbau	Busse	3 /90 h	2	X		Anwendung und Vergleich von Kreativitätstechniken	Thoben, Duin	3 /90 h	2	X		Qualitätssichernde Maßnahmen in Produktplanung und -Entwicklung	Thoben, Tietjen, Decker	3 /90 h	2		X	Strukturmechanisches Seminar	Kienzler	3 /90 h	2		X	Modellierung turbulenter Strömungen	Groll	6 / 180 h	2+2	X		Fluid Handling in Spacecrafts	Dreyer	3 / 90h	2	X		Mikro- und Magnetfluiddynamik	Groll	6 / 180 h	2+2	X		Motorische Technologien	Kiefer	3/ 90 h	2	X		Angewandte Strömungsmechanik	Jin	3/90h	2		x	Experimentelle Messung von Strömungen	Avila, Kerstin	3 / 90 h	2		x	Maschinelles Lernen und Datenanalyse in der Mess- und Prüftechnik	Bosse	6 / 180h	3		X	Additive Fertigung	Woizeschke	3 / 90h	2		x
Veranstaltungstitel	Dozenten	CP /h	SWS	SoSe	WiSe																																																																																																															
Technische Schwingungslehre	Mehrafza	3 /90 h	2		X																																																																																																															
Free Surface Flows	Dreyer	3 /90 h	2		X																																																																																																															
Höhere Aerodynamik	Oelze	3 /90 h	2		X																																																																																																															
Concurrent Engineering	Weber	3 /90 h	2	X																																																																																																																
Extended Products	Thoben	3 /90 h	2		X																																																																																																															
Konstruktionssystematik Produktentwicklung	Thoben, Tietjen	3 /90 h	2		X																																																																																																															
Forschung und Entwicklung im Automobilbau	Busse	3 /90 h	2	X																																																																																																																
Anwendung und Vergleich von Kreativitätstechniken	Thoben, Duin	3 /90 h	2	X																																																																																																																
Qualitätssichernde Maßnahmen in Produktplanung und -Entwicklung	Thoben, Tietjen, Decker	3 /90 h	2		X																																																																																																															
Strukturmechanisches Seminar	Kienzler	3 /90 h	2		X																																																																																																															
Modellierung turbulenter Strömungen	Groll	6 / 180 h	2+2	X																																																																																																																
Fluid Handling in Spacecrafts	Dreyer	3 / 90h	2	X																																																																																																																
Mikro- und Magnetfluiddynamik	Groll	6 / 180 h	2+2	X																																																																																																																
Motorische Technologien	Kiefer	3/ 90 h	2	X																																																																																																																
Angewandte Strömungsmechanik	Jin	3/90h	2		x																																																																																																															
Experimentelle Messung von Strömungen	Avila, Kerstin	3 / 90 h	2		x																																																																																																															
Maschinelles Lernen und Datenanalyse in der Mess- und Prüftechnik	Bosse	6 / 180h	3		X																																																																																																															
Additive Fertigung	Woizeschke	3 / 90h	2		x																																																																																																															
1n	Unterrichtssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input checked="" type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.																																																																																																																		

1o	Häufigkeit	(Turnus für Lehrangebot des Moduls) z.B.: WS, jährl. Oder SoSe, jährl. Oder WS und SoSe etc. Sonstiges und zwar halbjährlich
1p	Dauer	Sonstiges, und zwar Mehrsemestriges Modul (abhängig von der Veranstaltungswahl)
1q	Literatur (Fakultativ)	- ergibt sich aus der Wahl der Veranstaltungen
1r	Sonstige Angaben zum Modul (Fakultativ)	Summe der SWS in diesem Modul: abhängig von der Veranstaltungswahl Art und Anzahl der Kurse in diesem Modul + SWS: <input checked="" type="checkbox"/> Vorlesungen: wahlabhängig SWS <input checked="" type="checkbox"/> Übung: wahlabhängig SWS <input checked="" type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar: (wahlabhängig) mit wahlabhängig SWS
<b>2 ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG</b> (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)		
2a	Prüfungstyp	<input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP, eine Studien- oder Prüfungsleistungen) <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung (KP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen) <input checked="" type="checkbox"/> Teilprüfung (TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen)
2b	Leistungen (Benennung nach Art und Anzahl)	<b>PL</b> = Prüfungsleistung (benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP) <b>SL</b> = Studienleistung (unbenoteter Bestandteil einer MP/KP/TP) <b>PVL</b> = Prüfungsvorleistung (Studienleistung vor einer Modulprüfung, nach § 5 Abs. 10 AT BPO bzw. MPO 2010) <input checked="" type="checkbox"/> PL   Anzahl <input checked="" type="checkbox"/> SL   Anzahl <input checked="" type="checkbox"/> PVL   Begründung Ggf. weitere Erläuterungen zu den Prüfungs- und Studienleistungen: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
2c	Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote (nur bei KP auszufüllen)	PL 1: Klicken Sie hier, um Text einzugeben. PL 2: Klicken Sie hier, um Text einzugeben. PL 3: Klicken Sie hier, um Text einzugeben. PL 4: Klicken Sie hier, um Text einzugeben. Sonstige Anmerkungen: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
2d	Prüfungsform(en) (s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)	<input type="checkbox"/> Hausarbeit <input checked="" type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung) <input type="checkbox"/> Referat, mündlich <input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input checked="" type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich <input type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung <input type="checkbox"/> Portfolio <input type="checkbox"/> Projektbericht <input type="checkbox"/> Bachelorarbeit <input type="checkbox"/> Praktikumsbericht <input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium <input type="checkbox"/> Masterarbeit <input checked="" type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar: ergibt sich aus der Wahl der Veranstaltungen

2e

Prüfungssprache(n)

Deutsch       Englisch       Spanisch       Französisch

Sonstige, und zwar:

[Klicken Sie hier, um Text einzugeben.](#)

## Vertiefung – „Energiesysteme“

Modulkennziffer /  
Modultitel

## Basismodul 1 Energiesysteme Grundlagen der Energiesysteme

Datum / Version der  
Modulbeschreibung 06.03.2019

1 ANGABEN ZUM MODUL		
1a	Modulkennziffer	V09-BM1-ES
1b	Modultitel (deutscher Titel)	Grundlagen der Energiesysteme
1c	Modultitel (englische Übersetzung)	Fundamentals in Energy Engineering
1d	Credit Points	6
1e	Modulverantwortliche(r)	Jorg Thöming
1f	Modultyp	Wahlpflichtmodul
1g	Modulnutzung	Bachelor-/Masterstudium Produktionstechnik Vertiefungsrichtung: Energiesysteme
1h	Anbietende Organisationseinheit	FB 04
1i	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen, jedoch werden Kenntnisse aus den Grundlagen der Elektrotechnik (Drehstromsysteme, Leitungen) und aus den Grundlagen der Chemie (für Produktionstechniker) vorausgesetzt
1j	Lerninhalte (deutsch)	A) <u>Grundlagen der elektrischen Energietechnik</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung der Elektroenergiesysteme</li> <li>• Verbundnetze Lastprofile</li> <li>• Erzeugung elektrischer Energie, CO<sub>2</sub>-Problematik</li> <li>• Generatoren</li> <li>• Elektrische Netze und Transport</li> <li>• Leitungen</li> <li>• Transformatoren</li> <li>• Energiebedarf</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktuelle und zukünftige Entwicklung</li> <li>• Verbundbetrieb</li> <li>• Netzplanung</li> <li>• Lastflussrechnung</li> <li>• Netzanschlussregeln + EN50160</li> <li>• Kurzschlussberechnung</li> </ul> <p><b>B) <u>Chemische Grundlagen der Energiewandlung und Speicherung</u></b></p> <p>Ausgewählte Grundlagen der physikalischen und organischen Chemie werden an folgenden Beispielen erläutert</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemische Energiespeicherung mittels Katalyse: Methanisierung</li> <li>• Wasserzerlegung</li> <li>• Brennstoffzelltechnik</li> <li>• Batteriesysteme</li> <li>• Synthetische Treibstoffe</li> </ul>																												
	Lerninhalte (Übersetzung englisch)	/																												
1k	Lernergebnisse/ Kompetenzen	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegenden Eigenschaften, die Bau- und Betriebsweisen von Elektroenergiesystemen</li> <li>• die Betriebsmittel der Elektroenergiesysteme</li> <li>• die Grundlagen chemischer und elektrochemischer Energiewandlungsprozesse</li> </ul> <p>Sie können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• einfache Netz- und Betriebsmittelberechnungen in elektrischen Energiesystemen durchführen</li> <li>• Zusammenhänge von Quellen und Netzen berechnen.</li> <li>• Grundlagen chemischer und elektrochemischer Energiewandlung selbstständig erarbeiten und aus Fachartikeln herauslesen, zusammenfassen und erklären</li> <li>• den Einfluss der Katalyse und der er Thermodynamik auf die Wandlungsmechanismen beschreiben und kritisch diskutieren</li> <li>• die Grundlagen beim kritischen Lesen von Fachartikel anwenden</li> <li>• die Bedeutung chemischer Prozesse bei der Einführung nachhaltiger Energieversorgungskonzepte verstehen und kritisch diskutieren.</li> </ul>																												
	Lernergebnisse/ Kompetenzen (Übersetzung englisch)	/																												
1l	Workloadberechnung (a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)	<p><b>Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.</b></p> <p><b>a) Detailberechnung:</b> <b>SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul</b></p> <table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>14</td> <td>Vorlesung(en) mit jeweils</td> <td>2</td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td>28</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>10</td> <td>Seminar(en) mit jeweils</td> <td>2</td> <td>SWS mit</td> <td>20</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>14</td> <td>Übung(en) mit jeweils</td> <td>1</td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td>14</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Praktikum/Praktika mit</td> <td></td> <td>insgesamt Arbeitsstunden</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/>	14	Vorlesung(en) mit jeweils	2	SWS mit insgesamt	28	Stunden Präsenzzeit	<input checked="" type="checkbox"/>	10	Seminar(en) mit jeweils	2	SWS mit	20	Stunden Präsenzzeit	<input checked="" type="checkbox"/>	14	Übung(en) mit jeweils	1	SWS mit insgesamt	14	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden		
<input checked="" type="checkbox"/>	14	Vorlesung(en) mit jeweils	2	SWS mit insgesamt	28	Stunden Präsenzzeit																								
<input checked="" type="checkbox"/>	10	Seminar(en) mit jeweils	2	SWS mit	20	Stunden Präsenzzeit																								
<input checked="" type="checkbox"/>	14	Übung(en) mit jeweils	1	SWS mit insgesamt	14	Stunden Präsenzzeit																								
<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden																										

		<input type="checkbox"/> Begleitseminar(en) mit jeweils SWS mit insg. Stunden Präsenzzeit
		<input type="checkbox"/> Laborpraktikum/-praktika mit je SWS mit insg. Stunden Präsenzzeit
		<input type="checkbox"/> Tutorium/Tutorien mit insg. Stunden Präsenzzeit
		<input type="checkbox"/> Exkursion(en) mit jeweils SWS mit insgesamt Arbeitsstunden
		<input type="checkbox"/> sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar: / mit je SWS / mit insgesamt Stunden <input type="checkbox"/> Präsenzzeit <input type="checkbox"/> Arbeitsstunden  = Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden: 62
	Workloadberechnung (b: Vor- und Nachbereitung/ Selbststudium)	<b>b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium</b> = Summe der Arbeitsstunden: 14+36
	Workloadberechnung (c: Prüfungsvorbereitung etc.)	<b>c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung)</b> = Summe der Arbeitsstunden: 34+34
	Workloadberechnung (Gesamtsumme a—c)	<b>Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul:</b> 180
1m	Darstellung der Auswahl- möglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul	<u>Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?</u> NEIN  <u>Kurze Darstellung der Auswahloptionen</u> /
1n	Unterrichtsprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: /
1o	Häufigkeit	<i>(Turnus für Lehrangebot des Moduls) z.B.: WS, jährl. Oder SoSe, jährl. Oder WS und SoSe etc.</i> Wintersemester jährlich /

1p	Dauer	einsemestriges Modul /
1q	Literatur (Fakultativ)	/
1r	Sonstige Angaben zum Modul (Fakultativ)	/
<b>2</b>	<b>ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG</b> (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)	
2a	Prüfungstyp	<input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP, eine Studien- oder Prüfungsleistungen) <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung (KP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen) <input checked="" type="checkbox"/> Teilprüfung (TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen)
2b	Leistungen (Benennung nach Art und Anzahl)	<p><b>PL</b> = Prüfungsleistung (benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)  <b>SL</b> = Studienleistung (unbenoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)  <b>PVL</b> = Prüfungsvorleistung (Studienleistung vor einer Modulprüfung, nach § 5 Abs. 10 AT BPO bzw. MPO 2010)</p> <input checked="" type="checkbox"/> PL   <b>2</b> <input type="checkbox"/> SL   <b>Anzahl</b> <input type="checkbox"/> PVL   Begründung Ggf. weitere Erläuterungen zu den Prüfungs- und Studienleistungen: /
2c	Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote (nur bei KP auszufüllen)	PL 1: / PL 2: / PL 3: / PL 4: / Sonstige Anmerkungen: /
2d	Prüfungsform(en) (s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)	<input checked="" type="checkbox"/> Hausarbeit <input type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung) <input type="checkbox"/> Referat, mündlich <input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input checked="" type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich <input type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung <input type="checkbox"/> Portfolio <input type="checkbox"/> Projektbericht <input type="checkbox"/> Bachelorarbeit <input type="checkbox"/> Praktikumsbericht <input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium <input type="checkbox"/> Masterarbeit <input type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar: /
2e	Prüfungssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: /

Modulkennziffer /  
Modultitel

## Basismodul 2 Energiesysteme Grundlagen der thermischen Energietechnik und regenerativen Energien

Datum / Version der  
Modulbeschreibung 05.07.2019

1 ANGABEN ZUM MODUL		
1a	Modulkennziffer	V09-BM2-ES
1b	Modultitel (deutscher Titel)	Grundlagen der thermischen Energietechnik und regenerativen Energien
1c	Modultitel (englische Übersetzung)	Introduction to thermal energy engineering and renewable energies
1d	Credit Points	6 CP
1e	Modulverantwortliche(r)	Andreas Fischer
1f	Modultyp	Wahlpflichtmodul
1g	Modulnutzung	Bachelor-/Masterstudium Produktionstechnik Vertiefungsrichtung: Energiesysteme
1h	Anbietende Organisationseinheit	FB 04
1i	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen	keine
1j	Lerninhalte (deutsch)	<u>Thermische Energietechnik</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamische und energietechnische Grundlagen und Begriffe</li> <li>• Energiequellen, Energievorräte und deren Bewertung</li> <li>• Kraftwerke: Kohlegefeuerte Dampfkraftwerke, Kernkraftwerke, Solarthermische Kraftwerke, Geothermie und Geothermische Kraftwerke (Organic Rankine Cycle, Kalina-Prozess), Gasturbinen-Kraftwerke, Gas- und Dampfturbinen (GuD)-Kraftwerke</li> <li>• Kraft-Wärme-Kopplung</li> <li>• Kompressionskältemaschinen, Absorptionskältemaschinen, Wärmepumpen und oberflächennahe Geothermie</li> </ul>

		<p><u>Regenerative Energien</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzipien zur Nutzung regenerativer Energieformen: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Wind (on-/off-shore)</li> <li>○ Solarthermie</li> <li>○ Photovoltaik</li> </ul> </li> <li>• Speicherung regenerativer Energien und deren Nutzung (Brennstoffzellen)</li> <li>• Grundlagen der Netzintegration: geographische Verfügbarkeit regenerativer Energien und geographisch verteilter Energiebedarf</li> <li>• Vertiefung von Windenergieanlagen: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aufbau (Rotor, Stator, Triebstrang, Generator, Energieeinspeisung)</li> <li>○ Betrieb und Wartung (Mess- und Sensorsysteme für die Betriebsführung von Windenergieanlagen)</li> </ul> </li> <li>• Grundlagen der Strömungsmesstechnik für die Entwicklung, Überwachung und Optimierung regenerativer Energiesysteme <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Messprinzipien: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thermographische Verfahren</li> <li>- Druck- und Hitzdrahtsonden</li> <li>- Weg-Laufzeit-Verfahren (L2F, PTV/PIV)</li> <li>- Doppler-Verfahren (LDA, DGV)</li> </ul> </li> <li>○ Feld- und Laboruntersuchungen (in Windkanälen)</li> </ul> </li> </ul>
	<p>Lerninhalte (Übersetzung englisch)</p>	<p><u>Thermal Energy Engineering</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentals of thermodynamics and energy engineering</li> <li>• Energy sources, energy reserves and their assessment</li> <li>• Power plants: Coal-fired steam turbine power plants, nuclear power plants, concentrating solar power plants, geothermal energy and geothermal power plants (organic rankine cycle, Kalina cycle), gas turbine power plants, combined cycle power plants</li> <li>• Combined heat and power generation</li> <li>• Vapour compression chillers, vapour absorption chillers, heat pumps, geothermal energy near the surface</li> </ul> <p><u>Renewable Energies</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Principles for the usage of renewable energy types: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Wind (on-/off-shore)</li> <li>○ Solar heat</li> <li>○ Photovoltaics</li> </ul> </li> <li>• Storage of renewable energies and fuel cells</li> <li>• Fundamentals of the power grid integration: geographical availability of renewable energies and geographical demand</li> <li>• Wind energy plants as a focus topic <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Setup (rotor, stator, drive train, generator, energy feed-in)</li> <li>○ Operation and maintenance (measurement and sensor systems)</li> </ul> </li> <li>• Fundamentals of flow measurement techniques for the development, monitoring and optimization of renewable energy systems <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Measurement principles: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thermographic flow visualization</li> <li>- Pressure probes, hot wire probes</li> <li>- Time-of-flight principles (L2F, PTV/PIV)</li> <li>- Doppler principles (LDA, DGV)</li> </ul> </li> <li>○ Field and laboratory investigations (in wind tunnels)</li> </ul> </li> </ul>
<p>1k</p>	<p>Lernergebnisse/ Kompetenzen</p>	<p><u>Thermische Energietechnik</u></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die Grundlagen zu thermischen und thermisch-mechanischen Energiewandlungsprozessen und –technologien.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• sind vertraut mit dem aktuellen Stand der Technik und zukünftigen Entwicklungsmöglichkeiten von Wärmekraftanlagen, Verbrennungskraftanlagen und Kälteanlagen.</li> <li>• sind in der Lage, den aktuellen Stand der Technik und die Möglichkeiten für die Nutzung verschiedener Energiequellen zu beurteilen, den dafür notwendigen Aufwand und verbundene Risiken abzuschätzen sowie Potenziale und Limitierungen für eine zukünftige Nutzung zu erkennen.</li> </ul> <p><u>Regenerative Energien</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die Wirkprinzipien der Wandlung von regenerativen Energieformen, insbesondere Wind- und Solarenergie, in elektrische bzw. thermische Energie</li> <li>• kennen die Funktionsweisen und Anwendungsmöglichkeiten verschiedener Prinzipien Speicherung regenerativer Energien.</li> <li>• beherrschen die messtechnischen Grundlagen und Prinzipien für den Betrieb, die Untersuchung und die Optimierung regenerativer Energiesysteme.</li> </ul>						
	<p>Lernergebnisse/ Kompetenzen (Übersetzung englisch)</p>	<p><u>Thermal Energy Engineering</u> The students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• master the fundamentals of thermal and thermal to mechanical energy conversion processes and technologies.</li> <li>• know the state of the art and future development opportunities of heat engines, combustion engines, refrigeration systems and heat pumps.</li> <li>• understand and are able to evaluate state-of-the-art technologies and future opportunities for the usage of diverse energy sources, assess the efforts and risks associated with the usage of energy sources and identify potentials and restrictions for future usage of energy sources.</li> </ul> <p><u>Renewable Energies</u> The students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• understand the working principles of the conversion of renewable energies, in particular wind energy, solar energy, to electrical and thermal energy.</li> <li>• know the principle and application fields of different storage approaches for renewable energies.</li> <li>• understand and are able to apply the fundamentals and principles of flow measurements for the operation, characterization and optimization of renewable energy systems.</li> </ul>						
<p>1 </p>	<p>Workloadberechnung (a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)</p>	<p><b>Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.</b></p> <p>a) Detailberechnung: <b>SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul</b></p> <table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> 14</td> <td>Vorlesung(en) mit jeweils</td> <td>4</td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td>42</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> </table> <hr/> <p>= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden: 42 h</p>	<input checked="" type="checkbox"/> 14	Vorlesung(en) mit jeweils	4	SWS mit insgesamt	42	Stunden Präsenzzeit
<input checked="" type="checkbox"/> 14	Vorlesung(en) mit jeweils	4	SWS mit insgesamt	42	Stunden Präsenzzeit			

	Workloadberechnung (b: Vor- und Nachbereitung/ Selbststudium)	<b>b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium</b>  = Summe der Arbeitsstunden:  88 h
	Workloadberechnung (c: Prüfungsvorbereitung etc.)	<b>c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung)</b>  = Summe der Arbeitsstunden:  50 h
	Workloadberechnung (Gesamtsumme a—c)	<b>Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul:</b> 180h / 6CP
1m	Darstellung der Auswahl- möglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul	<u>Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?</u>  NEIN
1n	Unterrichtssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
1o	Häufigkeit	Sommersemester jährlich
1p	Dauer	einsemestriges Modul 14 Vorlesungswochen
1q	Literatur (Fakultativ)	<u>Thermische Energietechnik</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript Thermische Energietechnik</li> <li>• Strauss, K.: Kraftwerkstechnik: zur Nutzung fossiler, nuklearer und regenerativer Energiequellen, Springer Vieweg, Berlin, Heidelberg 2016.</li> <li>• Zahoransky, R. (Hrsg.): Energietechnik: Systeme zur Energieumwandlung, Springer Vieweg, Wiesbaden 2015.</li> <li>• Lechner, Ch.; Seume, J. (Hrsg.): Stationäre Gasturbinen, Springer Vieweg, Berlin, Heidelberg 2019.</li> </ul> <u>Regenerative Energien</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A. (Hrsg.): Erneuerbare Energien: Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte, Springer, Berlin, Heidelberg 2013.</li> <li>• Wesselak, V., Schabbach, Th., Link, Th., Fischer, J.: "Handbuch Regenerative Energietechnik", Springer-Verlag 2017.</li> <li>• Hau, E.: Windkraftanlagen, Springer Vieweg, Berlin, Heidelberg, 2016.</li> <li>• Nitsche, W., Brunn, A.: Strömungsmesstechnik, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, 2006.</li> </ul>
1r	Sonstige Angaben zum Modul (Fakultativ)	

<b>2</b>	<b>ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG</b> (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)	
2a	Prüfungstyp	<input checked="" type="checkbox"/> Teilprüfung (TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen)
		<i>PL = Prüfungsleistung (benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)</i>
		<input checked="" type="checkbox"/> PL   2
	Anzahl)	
2c	Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote (nur bei KP auszufüllen)	PL 1: 50 % (Thermische Energietechnik) PL 2: 50 % (Regenerative Energien) PL 3: - PL 4: -
2d	Prüfungsform(en) (s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)	<input checked="" type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung)
2e	Prüfungssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch

Produktionstechnik (B.A. / M.A.)

## Vertiefungsmodul 1 Energiesysteme Energiewandlung und -speicherung

Datum / Version der Modulbeschreibung	14/03/19
---------------------------------------	----------

<b>1 ANGABEN ZUM MODUL</b>	
1a	Modulkennziffer V09-VM1-ES
1b	Modultitel (deutscher Titel) Energiewandlung und -speicherung
1c	Modultitel (englische Übersetzung) Energy conversion and storage
1d	Credit Points 9
1e	Modulverantwortliche(r) Fabio La Mantia
1f	Modultyp Wahlpflichtmodul
1g	Modulnutzung Bachelor-/Masterstudium Produktionstechnik Vertiefungsrichtung: Energiesysteme
1h	Anbietende Organisationseinheit FB 04
1i	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen
1j	Lerninhalte (deutsch) <ul style="list-style-type: none"> <li><u>Grundlagen der Elektrochemie</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamik der elektrochemische Systeme</li> <li>• Thermodynamik der Grenzflächen und Grenzflächenphenomäne</li> <li>• Nichtgleichgewichtsthermodynamik und Überspannungen in elektrochemische Systeme</li> <li>• Massenübertragung von geladene Partikeln in Lösung</li> <li>• Elektronen und Ionentransfer an der Grenzfläche in elektrochemische Systeme</li> </ul> </li> <li><u>Materialwissenschaftliche Grundlagen der Photovoltaik</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sonnenstrahlung als Energiequelle der Photovoltaik</li> <li>• Grundlagen der elektronischen Struktur von Halbleitermaterialien</li> <li>• Halbleitermaterialien für die photovoltaische Energiewandlung</li> <li>• Grundlagen für Solarzellen aus kristallinem Silizium</li> <li>• Solarzellen aus Verbindungshalbleitern</li> <li>• Alternative Solarzellenkonzepte</li> </ul> </li> <li><u>Introduction to combustion and energy applications</u> <u>Einführung in Verbrennungs- und Energieanwendungen</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzip der Flammstanzverbrennung</li> <li>• Flammentemperatur und Einfluss auf die Materialentwicklung</li> <li>• Rolle von Vorstufen-Lösungsmittel-Kombinationen bei der Gestaltung von Energiespeichermaterialien</li> <li>• Anwendung eines Verbrennungsprozesses zur Gestaltung von Energiespeichermaterialien</li> <li>• In-situ-Schichtherstellungsprozess zur Energiegewinnung</li> </ul> </li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beispiele für die Energiegewinnung</li> </ul>
	Lerninhalte (Übersetzung englisch)	<p><u>Fundamentals of Electrochemistry</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamics of electrochemical systems</li> <li>• Thermodynamics of interfaces and interfacial phenomena</li> <li>• Non-equilibrium thermodynamics and overvoltages in electrochemical system</li> <li>• Mass transport phenomena of charged particles in solution</li> <li>• Electron and ion transfer at the interface in electrochemical systems</li> </ul> <p><u>Materials Science Foundations of Photovoltaics</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solar radiation as a source of energy for photovoltaics</li> <li>• Fundamentals of the electronic structure of semiconductor materials</li> <li>• Semiconductor materials for photovoltaic</li> <li>• Fundamentals of silicon-based solar cells</li> <li>• Solar cells based on semiconductors</li> <li>• Alternative solar cell concepts</li> </ul> <p><u>Introduction to combustion and energy applications</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Principle on flame spray combustion</li> <li>• Flame temperature and influence in material designing</li> <li>• Role of precursor-solvent combinations in energy storage material designing</li> <li>• Application of combustion process for designing energy storage materials</li> <li>• In-situ layer fabrication process for energy harvesting</li> <li>• Examples of energy harvesting</li> </ul>
1k	Lernergebnisse/ Kompetenzen	<p><u>Grundlagen der Elektrochemie</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die grundlegenden Gesetze, die für elektrochemische Systeme im Ganzen und an der Grenzfläche verantwortlich sind.</li> <li>• lernen die Kontrollparameter von elektrochemischen Systemen kennen und deren Zusammenhang mit Energieverlust</li> <li>• verstehen die Stärken und Einschränkungen von Stromstärke Theorien in moderner Elektrochemie und deren Zusammenhang mit Energiespeichern- und -wandlern.</li> </ul> <p><u>Materialwissenschaftliche Grundlagen der Photovoltaik</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erlernen die quantenmechanischen Grundlagen der elektronischen Bandstrukturtheorie und und wenden diese auf Halbleitermaterialien an;</li> <li>• erlernen physikalische Konzepte und mathematische Ableitungen zu den technischen Grundprinzipien der Photovoltaik.</li> <li>• verstehen und übertragen Ausführungen und Herstellungsprozesse verschiedener Solarzellen.</li> </ul> <p><u>Einführung in Verbrennungs- und Energieanwendungen</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erlernen die Flammenverbrennung und thermochemische Prozesse</li> <li>• erlernen die Metall-organische und Gasphasenchemie</li> <li>• erlernen die wichtigsten Prinzipien beim Entwurf von Energiespeichermaterialien</li> <li>• erlernen, wie diese Materialien direkt oder durch Verarbeitung für die Schichtherstellung verwenden</li> </ul>
	Lernergebnisse/ Kompetenzen (Übersetzung englisch)	<p><u>Fundamentals of Electrochemistry</u> The students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• will master the fundamental law governing electrochemical systems in bulk and at the interface.</li> <li>• will know the controlling parameters of electrochemical systems and their correlation to energy dissipation.</li> <li>• will understand the strengths and limitations of the current theories in modern electrochemistry and their association to energy storage and conversion.</li> </ul>

		<p><u>Materials Science Foundations of Photovoltaics</u> The students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• will learn the quantum mechanical foundations of electronic band structure theory and apply them to semiconductor materials.</li> <li>• will learn the physical concepts and mathematical derivation of the basic technical principles of photovoltaics.</li> <li>• will understand and apply designs and manufacturing processes of various solar cells.</li> </ul> <p><u>Introduction to combustion and energy applications</u> The students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• will learn flame combustion and thermochemical processes</li> <li>• will learn the metal-organic and gas phase chemistry</li> <li>• will learn key principles in designing energy storage materials</li> <li>• will learn how to use these materials directly or via processing for layer fabrication</li> </ul>						
1l	Workloadberechnung (a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)	<p><b>Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.</b></p> <p><b>a) Detailberechnung:</b> <b>SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul</b></p> <table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> 14</td> <td>Vorlesung(en) mit jeweils</td> <td>6</td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td>84</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/> 14	Vorlesung(en) mit jeweils	6	SWS mit insgesamt	84	Stunden Präsenzzeit
<input checked="" type="checkbox"/> 14	Vorlesung(en) mit jeweils	6	SWS mit insgesamt	84	Stunden Präsenzzeit			
	Workloadberechnung (b: Vor- und Nachbereitung/ Selbststudium)	<p><b>b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium</b> <b>= Summe der Arbeitsstunden:</b> 98</p>						
	Workloadberechnung (c: Prüfungsvorbereitung etc.)	<p><b>c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung)</b> <b>= Summe der Arbeitsstunden:</b> 88</p>						
	Workloadberechnung (Gesamtsumme a–c)	<p><b>Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul:</b> 270 h / 9 CP</p>						
1m	Darstellung der Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul	<p><u>Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?</u> NEIN</p>						
1n	Unterrichtssprache(n)	<p><input checked="" type="checkbox"/> Deutsch      <input checked="" type="checkbox"/> Englisch</p>						

1o	Häufigkeit	
1p	Dauer	einsemestriges Modul
1q	Literatur ( <i>Fakultativ</i> )	
1r	Sonstige Angaben zum Modul ( <i>Fakultativ</i> )	
<b>2</b>	<b>ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG</b> (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)	
2a	Prüfungstyp	<input checked="" type="checkbox"/> Teilprüfung ( <i>TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen</i> )
2b	Leistungen (Benennung nach Art und Anzahl)	<b>PL = Prüfungsleistung</b> ( <i>benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP</i> ) <input checked="" type="checkbox"/> PL   <b>3</b>
2c	Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote ( <i>nur bei KP auszufüllen</i> )	PL 1: 33% Grundlagen der Elektrochemie PL 2: 33% Materialwissenschaftliche Grundlagen der Photovoltaik PL 3: 33% Introduction to combustion and energy applications PL 4:
2d	Prüfungsform(en) (s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)	<input checked="" type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung)
2e	Prüfungssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input checked="" type="checkbox"/> Englisch

Modulkennziffer /  
Modultitel

## Vertiefungsmodul 2 Energiesysteme Systemintegration und Bewertung von Energiesystemen

Datum / Version der  
Modulbeschreibung 06/03/2019

<b>1 ANGABEN ZUM MODUL</b>		
1a	Modulkennziffer	V09-VM2-ES
1b	Modultitel (deutscher Titel)	Systemintegration und Bewertung von Energiesystemen
1c	Modultitel (englische Übersetzung)	System integration and analysis of energy systems
1d	Credit Points	9
1e	Modulverantwortliche(r)	Fabio La Mantia
1f	Modultyp	Wahlpflichtmodul
1g	Modulnutzung	Bachelor-/Masterstudium Produktionstechnik Vertiefungsrichtung: Energiesysteme
1h	Anbietende Organisationseinheit	FB 04
1i	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkenntnisse folgender Bereiche werden als bekannt vorausgesetzt:</li> <li>• Grundprinzipien der Thermodynamik (Zustands- und Prozessgrößen, thermischer Wirkungsgrad, ideales Gas, Dampftafeln, Wärme- und Stoffbilanzen, Hauptsätze der Thermodynamik)</li> <li>• Grundlagen der Verbrennung (Klassifizierung von Flammen, adiabate Flammentemperatur, Brennstoff/Luft-Verhältnis, chemische Bilanzierung)</li> <li>• Konstruktionsdesign und Problemlösung, Grundlagen von MATLAB, Kalkül, lineare Algebra.</li> </ul>
1j	Lerninhalte (deutsch)	<p>Studierende werden vertraut gemacht mit:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• einen allgemeinen Überblick über erneuerbare Energiequellen und deren systematische und wirtschaftliche Bewertung</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine detaillierte Methode zur Bewertung der technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Analyse von Energiesystemen</li> <li>• die Struktur und Vernetzung der Energieversorgungsstrukturen. In diesem Zusammenhang erhalten sie einen intensiven Einblick in die globale Verteilung der Ressourcen sowie die globalen und nationalen Energienachfragestrukturen.</li> </ul>
	Lerninhalte (Übersetzung englisch)	<p>The student will be made familiar with:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• a general overview of renewable energy sources and their systematic and economic evaluation</li> <li>• A detailed method for assessing technical, economic and ecologic analysis of energy systems</li> <li>• the structure and the networking of energy supply structures. In this context, they gain intensive insight into the global distribution of resources as well as global and national energy demand structures.</li> </ul>
1k	Lernergebnisse/ Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systeme und wirtschaftliche Werkzeuge für Energiesysteme</li> <li>• Klimawandel und Klimamodellierung</li> <li>• Ressourcen für fossile Brennstoffe</li> <li>• Stationäre Verbrennungssysteme</li> <li>• Kohlenstoffbindung</li> <li>• Kernenergiesysteme</li> <li>• Bewertung der Sonnenressourcen</li> <li>• Solare Photovoltaik-Technologien</li> <li>• Aktive und passive Solarthermie</li> <li>• Windenergieanlagen</li> <li>• Energie aus biologischen Quellen</li> <li>• Transportergetechnologien</li> <li>• Systemperspektive in der Verkehrstechnik</li> <li>• Grundlagen der Technikbewertung und Technikfolgenabschätzung von Energiesystemen</li> <li>• Methoden und Werkzeuge der ökologischen Bewertung: Ökobilanz, Umweltverträglichkeitsprüfung</li> <li>• Methoden und Werkzeuge der sozio-ökonomischen Bewertung</li> <li>• Ressourcenbedarfsanalyse und Kritikalitätsanalyse der Rohstoffe</li> <li>• Umweltwirkungen von Energiesystemen auf verschiedenen Skalen (langreichweitig, kurzreichweitig, lokal, regional, global)</li> <li>• Ressourcen und Reserven</li> <li>• Energiebedarfsstrukturen (global und national)</li> <li>• Anteile von Energieträgern</li> <li>• sektorale Betrachtungen</li> <li>• Aufbau der Energieversorgungsstrukturen</li> <li>• Stromversorgung</li> <li>• Wärmeversorgung</li> <li>• Gasversorgung</li> <li>• Erneuerbare Energien</li> <li>• Ökonomische Grundlagen</li> <li>• Investitionskostenrechnung</li> <li>• Vollkosten - und Wirtschaftlichkeitsvergleiche</li> <li>• Fallbeispiele/Übungen zu den ökonomischen Grundlagen</li> <li>• Versorgungsalternativen von Gebäuden/Stadtclustern</li> <li>• Studentische Ausarbeitungen</li> <li>• Präsentationen</li> <li>• Diskussion</li> </ul>
	Lernergebnisse/ Kompetenzen (Übersetzung englisch)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systems and economic tools for energy systems</li> <li>• Climate change and climate modeling</li> <li>• Resources for fossil fuels</li> <li>• Stationary combustion systems</li> <li>• carbon sequestration</li> <li>• Nuclear Energy Systems</li> <li>• Assessment of solar resources</li> <li>• Solar photovoltaic technologies</li> <li>• Active and passive solar thermal</li> </ul>

- Wind turbines
- Energy from biological sources
- Transport energy technologies
- System perspective in traffic engineering
- Basics of technology assessment and technology assessment of Energy systems
- Methods and tools of ecological assessment: Life Cycle Assessment, Environmental Impact Assessment
- Methods and tools of socio-economic evaluation
- resource requirement analysis and criticality analysis of raw materials
- Environmental effects of energy systems on different scales (long-range, short-range, local, regional, global)
- Resources and reserves
- energy demand structures (global and national)
- Shares of energy sources
- sectoral considerations
- Structure of the energy supply structures
- Power supply
- heat supply
- Gas supply
- Renewable energy
- Economic fundamentals
- Investment cost accounting
- Full cost and profitability comparisons
- case studies / exercises on the economic basics
- Supply alternatives of buildings / urban clusters
- Student papers
- Presentations
- Discussion

11

Workloadberechnung  
(a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)

**Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.**

a) Detailberechnung:

**SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul**

<input type="checkbox"/>	Anzahl	Vorlesung(en) mit jeweils	Anzahl	SWS mit insgesamt	Anzahl	Stunden Präsenzzeit
<input type="checkbox"/>	42	Seminar(en) mit jeweils	84	SWS mit	84	Stunden Präsenzzeit
<input type="checkbox"/>	186	sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar: Vor- und Nachbereitung Projekt und Prüfungsvorbereitung				
mit je	270	SWS / mit insgesamt	270	Stunden	<input type="checkbox"/> Präsenzzeit	<input checked="" type="checkbox"/> Arbeitsstunden

**= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:**

Workloadberechnung  
(b: Vor- und Nachbereitung/  
Selbststudium)

**b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium**

**= Summe der Arbeitsstunden:**

186

	Workloadberechnung (c: Prüfungsvorbereitung etc.)	<b>c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung)</b> = Summe der Arbeitsstunden: 186
	Workloadberechnung (Gesamtsumme a—c)	<b>Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul:</b> 84
1m	Darstellung der Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul	<u>Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?</u> NEIN
1n	Unterrichtssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input checked="" type="checkbox"/> Englisch
1o	Häufigkeit	jedes Semester
1p	Dauer	Zweisemestriges Modul
1q	Literatur (Fakultativ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wird kontextbezogen in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.</li> <li>• Energy Systems Engineering: Evaluation and Implementation, Vanek, Albright and Angenent, McGraw-Hill, 2<sup>nd</sup> ed.</li> </ul>
1r	Sonstige Angaben zum Modul (Fakultativ)	Veranstaltungen in diesem Modul: Energiewirtschaft 1 Introduction to Design and Analysis of Energy Systems Bewertung von Energiesystemen I
<b>2</b>	<b>ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG</b> (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)	
2a	Prüfungstyp	<input checked="" type="checkbox"/> Teilprüfung (TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen)
2b	Leistungen	<i>PL = Prüfungsleistung (benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)</i> <input checked="" type="checkbox"/> PL   Anzahl
2c	Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote	
2d	Prüfungsform(en) (s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)	<input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input checked="" type="checkbox"/> Projektbericht <input type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar: Schriftlicher Prüfung

2e

Prüfungssprache(n)

Deutsch

Englisch

Modulkennziffer /  
Modultitel

## Vertiefungsmodul 3 Energiesysteme Energiesystem-Gestaltung

Datum / Version der  
Modulbeschreibung 14/03/19

1 ANGABEN ZUM MODUL		
1a	Modulkennziffer	M09-VM3-ES
1b	Modultitel (deutscher Titel)	Energiesystem-Gestaltung
1c	Modultitel (englische Übersetzung)	Design of energy systems
1d	Credit Points	6
1e	Modulverantwortliche(r)	Fabio La Mantia
1f	Modultyp	Wahlpflichtmodul
1g	Modulnutzung	Masterstudium Produktionstechnik Vertiefungsrichtung: Energiesysteme
1h	Anbietende Organisationseinheit	FB 04
1i	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen	
1j	Lerninhalte (deutsch)	<p><u>Modellierung und Gestaltung von Elektrochemischen Systemen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beziehung zwischen dem ersten Prinzip der Thermodynamik und den Gleichgewichtsgesetzen in Systemen geladener Teilchen.</li> <li>• Beziehung zwischen dem zweiten Prinzip der Thermodynamik und Transportphänomenen in elektrochemischen Systemen.</li> <li>• Fluss zwischen Phasen und Randbedingungen</li> <li>• Modellierung eines Lithium-Ionen-Akkus</li> </ul> <p><u>Integration erneuerbarer Energien in die Energieversorgung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Versorgungssicherheit im Stromnetz.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resilienz als erweiterte Versorgungssicherheit.</li> <li>• Auswirkungen intermittierender Einspeisung und Rückbau konventioneller thermischer Kraftwerke auf die Versorgungssicherheit.</li> <li>• Technische und organisatorische Optionen zur Wahrung von Versorgungssicherheit und zum Aufbau eines resilienten Energiesystems.</li> <li>• Bedingungen, Reichweite und Nebenwirkungen der technischen Optionen in Bezug auf ökonomische, ökologische und soziale Dimension.</li> <li>• Alternativen zu technischen Optionen.</li> </ul>
	Lerninhalte (Übersetzung englisch)	<p><u>Modeling and design of electrochemical systems</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Correlation between first principle of thermodynamics and balance laws in systems of charged particles.</li> <li>• Correlation between second principle of thermodynamics and transport phenomena in electrochemical systems.</li> <li>• Flux between phases and boundary conditions.</li> <li>• Modeling of a lithium-ion battery.</li> </ul> <p><u>Integration of renewable energy into the energy supply</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Security of supply in the power grid.</li> <li>• Resilience as an extended security of supply.</li> <li>• Effects of intermittent feed-in and dismantling of conventional thermal power plants on the security of supply.</li> <li>• Technical and organizational options to safeguard security of supply and build a resilient energy system.</li> <li>• Conditions, scope and side effects of technical options in terms of economic, environmental and social dimensions.</li> <li>• Alternatives to technical options</li> </ul>
1k	Lernergebnisse/ Kompetenzen	<p><u>Modellierung und Gestaltung von Elektrochemische Systeme</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lernen die Hauptkonzepte und physischen Gesetze im Zusammenhang mit den Gleichgewichtsgesetzen und dem Transportphänomen mit speziellem Schwerpunkt auf elektrochemischen Systemen.</li> <li>• sie wenden physikalisch-chemische Konzepte an, um komplexe elektrochemische Systeme mittels plausiblen Vereinfachungen zu modellieren</li> <li>• sie werden die fundamentalen Phänomene, die in elektrochemischen Systemen für Energiespeicherung- und Energiewandlung auftreten anhand von Anwendungen verstehen und auswerten.</li> </ul> <p><u>Integration erneuerbarer Energien in die Energieversorgung</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die Herausforderungen und die Chancen, die sich aus der Integration großer Mengen dezentraler und intermittierender Einspeisung in das deutsche Stromnetz ergeben</li> <li>• kennen die technischen und organisatorischen Optionen zur Beantwortung dieser Herausforderungen</li> <li>• verstehen die Risiken und die Chancen die sich aus einem dezentralen Energiesystem ergeben und deren Bedeutung für die Resilienz der Energieversorgung</li> <li>• kennen die Reichweite und Nebenwirkungen der technischen Optionen in Hinsicht auf technische Verfügbarkeit, Kosten, Umweltwirkungen, Ressourcenverbrauch.</li> </ul>
	Lernergebnisse/ Kompetenzen (Übersetzung englisch)	<p><u>Modeling and design of electrochemical systems</u> The students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• will know the main concepts and physics law connected to the balance laws and transport phenomena, with particular emphasis on electrochemical systems.</li> <li>• will apply physico-chemical concepts in order to model complex electrochemical systems through plausible simplifications.</li> <li>• will understand and evaluate the fundamental phenomena occurring in electrochemical systems for energy storage and conversion, based on the application.</li> </ul>

		<p><u>Integration of renewable energy into the energy supply</u></p> <p>The students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• will understand the challenges and opportunities arising from the integration of large volumes of decentralized and intermittent feed-in into the German electricity grid.</li> <li>• will know the technical and organizational options to answer these challenges.</li> <li>• will understand the risks and opportunities arising from a decentralized energy system and their relevance to the resilience of the energy supply.</li> <li>• will know the range and side effects of the technical options in terms of technical availability, costs, environmental impacts, resource consumption.</li> </ul>						
1l	Workloadberechnung (a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)	<p><b>Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.</b></p> <p>a) Detailberechnung: <b>SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul</b></p> <table> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> 14</td> <td>Vorlesung(en) mit jeweils</td> <td>4</td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td>56</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/> 14	Vorlesung(en) mit jeweils	4	SWS mit insgesamt	56	Stunden Präsenzzeit
<input checked="" type="checkbox"/> 14	Vorlesung(en) mit jeweils	4	SWS mit insgesamt	56	Stunden Präsenzzeit			
	Workloadberechnung (b: Vor- und Nachbereitung/ Selbststudium)	<p><b>b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium</b></p> <p>= Summe der Arbeitsstunden: 64</p>						
	Workloadberechnung (c: Prüfungsvorbereitung etc.)	<p><b>c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung)</b></p> <p>= Summe der Arbeitsstunden: 60</p>						
	Workloadberechnung (Gesamtsumme a—c)	<p><b>Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul:</b> 180 h / 6 CP</p>						
1m	Darstellung der Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul	<p><u>Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?</u></p> <p>NEIN</p>						

1n	Unterrichtssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input checked="" type="checkbox"/> Englisch
1o	Häufigkeit	
1p	Dauer	einsemestriges Modul
1q	Literatur ( <i>Fakultativ</i> )	
1r	Sonstige Angaben zum Modul ( <i>Fakultativ</i> )	
<b>2</b>	<b>ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG</b> (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)	
2a	Prüfungstyp	<input checked="" type="checkbox"/> Teilprüfung ( <i>TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen</i> )
2b	Leistungen (Benennung nach Art und Anzahl)	<i>PL = Prüfungsleistung (benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)</i> <input checked="" type="checkbox"/> PL   2
2c	Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote (nur bei KP auszufüllen)	PL 1: 50% Modeling and design of electrochemical systems PL 2: 50% Integration of renewable energy into the energy supply PL 3: PL 4:
2d	Prüfungsform(en) (s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)	<input checked="" type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung)
2e	Prüfungssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input checked="" type="checkbox"/> Englisch

Modulkennziffer /  
Modultitel

## Vertiefungsmodul 4 Energiesysteme Energiesystem-Analyse

Datum / Version der  
Modulbeschreibung 06/03/2019

<b>1 ANGABEN ZUM MODUL</b>		
1a	Modulkennziffer	M09-VM4-ES
1b	Modultitel (deutscher Titel)	Energiesystem-Analyse
1c	Modultitel (englische Übersetzung)	Energy systems analysis
1d	Credit Points	9
1e	Modulverantwortliche(r)	Jorg Thöming
1f	Modultyp	Wahlpflichtmodul
1g	Modulnutzung	Masterstudium Produktionstechnik Vertiefungsrichtung: Energiesysteme
1h	Anbietende Organisationseinheit	FB 04
1i	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkenntnisse folgender Bereiche werden als bekannt vorausgesetzt:</li> <li>• Grundprinzipien der Thermodynamik (Zustands- und Prozessgrößen, thermischer Wirkungsgrad, ideales Gas, Dampftafeln, Wärme- und Stoffbilanzen, Hauptsätze der Thermodynamik)</li> <li>• Grundlagen der Verbrennung (Klassifizierung von Flammen, adiabate Flammentemperatur, Brennstoff/Luft-Verhältnis, chemische Bilanzierung)</li> <li>• Konstruktionsdesign und Problemlösung, Grundlagen von MATLAB, Kalkül, lineare Algebra.</li> </ul>
1j	Lerninhalte (deutsch)	<p>Der Student wird auf drei Ebenen mit Analysesystemen für Energiesysteme vertraut gemacht:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Konzepte verschiedener Methoden zur Analyse von Energieumwandlungsprozessen und -systemen und deren unabhängige Anwendung anhand praktischer Fallstudien</li> <li>• Verfahren zur regenerativen Erzeugung von Gas und Kraftstoffen. Sie können die Grundlagen der chemischen Thermodynamik und Kinetik anwenden</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Große Energiesystemmodelle zur Modellierung, Optimierung und Steuerung.</li> </ul>
	Lerninhalte (Übersetzung englisch)	<p>The student will become familiar with energy system analysis tools at three levels:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentals and concepts of different methods for the analysis of energy conversion processes and systems, and apply them independently on the basis of practical case studies</li> <li>• processes for the regenerative production of gas and fuels. They can apply the basics of chemical thermodynamics and kinetics</li> <li>• Large scale energy system models for modeling, optimization and control purposes.</li> </ul>
1k	Lernergebnisse/ Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung/Wiederholung: thermodynamische Prozesse, Kreisprozesse, Effizienzbegriff</li> <li>• Klassische Energieanalyse</li> <li>• Exergieanalyse</li> <li>• Lebenszyklusanalyse</li> <li>• Ethische/philosophische Aspekte der Energiesystem-Analyse: Risikobegriff, Nachhaltigkeit; ingenieurtechnische Anwendbarkeit</li> <li>• Anwendung der Methoden auf Fallbeispiele: z.B. Verbrennungsmotor, Brennstoffzelle</li> <li>• Kleines Lehrprojekt (z.B. rechnergestützte Simulation und Analyse eines Energiesystems)</li> <li>• In der Lehrveranstaltung wird die regenerative Erzeugung von Gas und Kraftstoffen anhand chemischer und biologischer Prozesse vermittelt: Als Beispiele für chemische Wandlungsprozesse werden die elektrolytische Produktion von Wasserstoff (Power to Hydrogen), die chemische Methanisierung (Power to Gas) und die Fischer-Tropsch Synthese (Power to Liquid) besprochen. Als Beispiele für biologische Wandlungsprozesse werden die Bio-Methanisierung und die Biogas-Produktion (biochemische Prozesse, Enzymkinetik, Reaktionsführung, Reaktordesign und Biogasaufbereitung) thematisiert.</li> <li>• Ferner wird die Bedeutung dieser Prozesse im Rahmen der nationalen Energiewende und mit Blick auf eine zukünftige Bereitstellung elektrischer Grundlast aus regenerativen Energien aufgezeigt</li> <li>• lineare Programmierung (Simplex, Primary, Dual, Schattenpreis)</li> <li>• Nichtlineare Programmierung (Lagrange-Multiplikatoren, sukzessive lineare Programmierung, Pontryagin-Prinzip)</li> <li>• Integer-Programmierung (Branch &amp; Bound, Glover-Linearisierungen, Gomory-Schnitte)</li> <li>• Entscheidungsfindung mit mehreren Kriterien (Epsilon-Constraint-Methode)</li> <li>• Stochastische Programmierung (Recourse, erste Stufe, zweite Stufe, Abwarten, hier und jetzt)</li> <li>• Verschiedene Optimierungsmodelle (Planungsproblem, Herstellungsproblem, reisender Verkäufer, Rucksack, Mischen, Zuordnung)</li> </ul>
	Lernergebnisse/ Kompetenzen (Übersetzung englisch)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction / repetition: thermodynamic processes, cycle processes, concept of efficiency</li> <li>• Classical energy analysis</li> <li>• exergy analysis</li> <li>• Life Cycle Analysis</li> <li>• Ethical / philosophical aspects of energy system analysis: concept of risk, sustainability; engineering applicability</li> <li>• Application of the methods to case studies: e.g. Internal combustion engine, fuel cell</li> <li>• Small teaching project (for example, computer-aided simulation and analysis of an energy system)</li> <li>• Regenerative production of gas and fuels using chemical and biological processes: Examples of chemical transformation processes include the electrolytic production of hydrogen (Power to Hydrogen), the chemical methanation (Power to Gas) and the Fischer-Tropsch synthesis (Power to Liquid) discussed. Bio-methanation and biogas production (biochemical processes, enzyme kinetics, reaction control, reactor design and biogas upgrading) are discussed as examples of biological transformation processes.</li> <li>• Furthermore, the importance of these processes in the context of the national energy transition and with a view to the future provision of electrical base load from renewable energies is shown</li> <li>• linear programming (simplex, primary, dual, shadow price)</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nonlinear programming (Lagrange multipliers, successive linear programming, Pontryagin principle)</li> <li>• Integer Programming (Branch &amp; Bound, Glover Linearizations, Gomory Cuts)</li> <li>• Multi-Criteria Decision Making (Epsilon Constraint Method)</li> <li>• Stochastic programming (recourse, first level, second level, wait, here and now)</li> <li>• Various optimization models (planning problem, manufacturing problem, traveling salesman, backpack, mixing, assignment)</li> </ul>																		
1l	Workloadberechnung (a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)	<p><b>Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.</b></p> <p><b>a) Detailberechnung:</b>  <b>SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><input type="checkbox"/> Anzahl</th> <th>Vorlesung(en) mit jeweils</th> <th>Anzahl</th> <th>SWS mit insgesamt</th> <th>Anzahl</th> <th>Stunden Präsenzzeit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> 42</td> <td>Seminar(en) mit jeweils</td> <td>70</td> <td>SWS mit</td> <td>70</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 28</td> <td>Übung(en) mit jeweils</td> <td>42</td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td>42</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 158 sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar: Vor- und Nachbereitung Projekt und Prüfungsvorbereitung</p> <p>mit je 270 SWS / mit insgesamt 270 Stunden <input type="checkbox"/> Präsenzzeit <input checked="" type="checkbox"/> Arbeitsstunden</p> <p><b>= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:</b></p>	<input type="checkbox"/> Anzahl	Vorlesung(en) mit jeweils	Anzahl	SWS mit insgesamt	Anzahl	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/> 42	Seminar(en) mit jeweils	70	SWS mit	70	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/> 28	Übung(en) mit jeweils	42	SWS mit insgesamt	42	Stunden Präsenzzeit
<input type="checkbox"/> Anzahl	Vorlesung(en) mit jeweils	Anzahl	SWS mit insgesamt	Anzahl	Stunden Präsenzzeit															
<input type="checkbox"/> 42	Seminar(en) mit jeweils	70	SWS mit	70	Stunden Präsenzzeit															
<input type="checkbox"/> 28	Übung(en) mit jeweils	42	SWS mit insgesamt	42	Stunden Präsenzzeit															
	Workloadberechnung (b: Vor- und Nachbereitung/ Selbststudium)	<p><b>b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium</b></p> <p><b>= Summe der Arbeitsstunden:</b> 158</p>																		
	Workloadberechnung (c: Prüfungsvorbereitung etc.)	<p><b>c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung)</b></p> <p><b>= Summe der Arbeitsstunden:</b> 158</p>																		
	Workloadberechnung (Gesamtsumme a—c)	<p><b>Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul:</b> 112</p>																		
1m	Darstellung der Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul	<p><u>Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?</u></p> <p>NEIN</p>																		

1n	Unterrichtssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input checked="" type="checkbox"/> Englisch
1o	Häufigkeit	jedes Semester
1p	Dauer	Zweisemestriges Modul
1q	Literatur ( <i>Fakultativ</i> )	
1r	Sonstige Angaben zum Modul ( <i>Fakultativ</i> )	Enthaltende Veranstaltungen: Thermodynamische Energiesystem-Analyse Optimization of energy systems Regenerative Erzeugung von Gas und Kraftstoffen
<b>2</b>	<b>ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG</b> (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)	
2a	Prüfungstyp	<input checked="" type="checkbox"/> Teilprüfung ( <i>TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen</i> )
2b	Leistungen (Benennung nach Art und Anzahl)	<i>PL = Prüfungsleistung (benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)</i> <input checked="" type="checkbox"/> PL 3
2c	Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote (nur bei KP auszufüllen)	1/3 - Thermodynamische Energiesystem-Analyse 1/3 - Optimization of energy systems 1/3 - Regenerative Erzeugung von Gas und Kraftstoffen
2d	Prüfungsform(en) (s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)	<input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input checked="" type="checkbox"/> Projektbericht
2e	Prüfungssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input checked="" type="checkbox"/> Englisch

Modulkennziffer /  
Modultitel

## Vertiefungsrichtungsbezogener Wahlpflichtbereich – Energiesysteme

 Datum / Version der  
Modulbeschreibung 14.05.2019

1 ANGABEN ZUM MODUL		
1a	Modulkennziffer	M09-VWP-ES
1b	Modultitel (deutscher Titel)	Vertiefungsrichtungsbezogener Wahlpflichtbereich – ES
1c	Modultitel (englische Übersetzung)	Optional compulsory section of specialisation subjects – Energy Systems
1d	Credit Points	15 CP
1e	Modulverantwortliche(r)	Fabio La Mantia
1f	Modultyp	Wahlpflichtmodul
1g	Modulnutzung	Master Produktionstechnik (Vertiefungsrichtung: Energiesysteme)
1h	Anbietende Organisationseinheit	FB 04
1i	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen	keine
1j	Lerninhalte (deutsch)	Die angebotenen Lehrveranstaltungen haben einen fachlich-thematischen Bezug zur Vertiefungsrichtung Fertigungstechnik. Nähere Informationen sind den jeweiligen Lehrveranstaltungsbeschreibungen zu entnehmen.
	Lerninhalte (Übersetzung englisch)	Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
1k	Lernergebnisse/ Kompetenzen	Vertieftes Wissen im Bereich der in der jeweiligen Lehrveranstaltung behandelten Thematik. Der umfangreiche Auszug der angebotenen Lehrveranstaltungen bietet dabei die Möglichkeit der Kompetenzerweiterung von für Studierende relevante Themengebiete.

	Lernergebnisse/ Kompetenzen (Übersetzung englisch)	Klicken Sie hier, um Text einzugeben.																																																																																											
11	Workloadberechnung (a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)	<p><b>Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.</b></p> <p><b>a) Detailberechnung: SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul</b></p> <table border="1"> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Anzahl</td> <td>Vorlesung(en) mit jeweils</td> <td>Anzahl</td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td>Anzahl</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Seminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Übung(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Praktikum/Praktika mit</td> <td></td> <td>insgesamt Arbeitsstunden</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Begleitseminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Laborpraktikum/-praktika mit je</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Tutorium/Tutorien mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Exkursion(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Arbeitsstunden</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td colspan="5">sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td colspan="5">Klicken Sie hier, um Text einzugeben.</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>mit je</td> <td>SWS / mit insgesamt</td> <td>Stunden</td> <td><input type="checkbox"/> Präsenzzeit</td> <td><input type="checkbox"/> Arbeitsstunden</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td colspan="5"><b>= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td colspan="5">Klicken Sie hier, um Text einzugeben.</td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/>	Anzahl	Vorlesung(en) mit jeweils	Anzahl	SWS mit insgesamt	Anzahl	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden			<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit			<input type="checkbox"/>		Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden	<input type="checkbox"/>		sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:							Klicken Sie hier, um Text einzugeben.							mit je	SWS / mit insgesamt	Stunden	<input type="checkbox"/> Präsenzzeit	<input type="checkbox"/> Arbeitsstunden			<b>= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:</b>							Klicken Sie hier, um Text einzugeben.				
<input type="checkbox"/>	Anzahl	Vorlesung(en) mit jeweils	Anzahl	SWS mit insgesamt	Anzahl	Stunden Präsenzzeit																																																																																							
<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit																																																																																							
<input type="checkbox"/>		Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit																																																																																							
<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden																																																																																									
<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																																																							
<input type="checkbox"/>		Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																																																							
<input type="checkbox"/>		Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																																																									
<input type="checkbox"/>		Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden																																																																																							
<input type="checkbox"/>		sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:																																																																																											
		Klicken Sie hier, um Text einzugeben.																																																																																											
		mit je	SWS / mit insgesamt	Stunden	<input type="checkbox"/> Präsenzzeit	<input type="checkbox"/> Arbeitsstunden																																																																																							
		<b>= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:</b>																																																																																											
		Klicken Sie hier, um Text einzugeben.																																																																																											
	Workloadberechnung (b: Vor- und Nachbereitung/ Selbststudium)	<p><b>b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium</b></p> <p><b>= Summe der Arbeitsstunden:</b></p> <p>Klicken Sie hier, um Text einzugeben.</p>																																																																																											
	Workloadberechnung (c: Prüfungsvorbereitung etc.)	<p><b>c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung)</b></p> <p><b>= Summe der Arbeitsstunden:</b></p> <p>Klicken Sie hier, um Text einzugeben.</p>																																																																																											

Workloadberechnung  
(Gesamtsumme a–c)

**Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul:**  
450 h

Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?

JA

Kurze Darstellung der Auswahloptionen

- Es sind Leistungen im Umfang von **15 CP** durch Lehrveranstaltungen mit fachlich-thematischem Bezug zur gewählten Vertiefungsrichtung zu erbringen.
- Auszug möglicher Lehrveranstaltungen:

1m

Darstellung  
der Auswahl-  
möglichkeiten von  
Lehrveranstaltungen  
im Modul

Veranstaltungstitel	Dozenten	CP / h	SWS	SoSe	WiSe
Bewertung von Energiesystemen II	N.N.	3	2		
Ökobilanzen	N.N.	3		2	
Anwendung von Ökobilanzwerkzeugen (Labor, TN nur bei Belegung der Vorlesung „Ökobilanzen“)	N.N.	3		2	
Angewandte Elektrochemie	La Mantia	3	2		
Photoelektrochemie	La Mantia	3		2	
		3		2	
Gaskraftwerke	Eigenbrod				
Energienetze – Analyse und Steuerung	N.N.	3		2	
Exkursionen zu Energiesystemen	Lemmel und alle Dozent*innen	3	2		
Energiewirtschaft 2	Eikmeier	3	2		
Elektromobilität	Lemmel	3	2		
Labor Elektromobilität	Lemmel	3	2		
Catalysis in energy applications	Pokhrel	3	2		
Technische Reaktionsführung	Thöming	3		2	

		Methoden der modernen elektrischen Energiespeicherung	La Mantia	3	2		
		Kalorische Apparate	Glade	3	2		
		Seminar Energietechnik	Glade, Rathke	3	2		
		Foundations of Resilient Energy Systems	N.N., Pablo Thier	3	2		
		Seminar Motorische Technologien	Kiefer	3		2	
		Essential Programming in MATLAB for Process Engineers	Ellendt	3		2	
		Modellieren mit Python	Pesch	3		2	
		Membrantechnik in Stoffrecycling und Energiewandlung	Thöming	3		2	

**1n** Unterrichtsprache(n)

Deutsch
  Englisch
  Spanisch
  Französisch  
 Sonstige, und zwar:  
[Klicken Sie hier, um Text einzugeben.](#)

**1o** Häufigkeit

*(Turnus für Lehrangebot des Moduls) z.B.: WS, jährl. Oder SoSe, jährl. Oder WS und SoSe etc.*

Sonstiges und zwar  
halbjährlich

**1p** Dauer

Sonstiges, und zwar  
Mehrsemestriges Modul (abhängig von der Veranstaltungswahl)

**1q** Literatur *(Fakultativ)*

Ergibt sich aus der Wahl der Veranstaltungen

**1r** Sonstige Angaben zum Modul *(Fakultativ)*

[Klicken Sie hier, um Text einzugeben.](#)

**2 ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG** (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)

**2a** Prüfungstyp

Modulprüfung (MP, eine Studien- oder Prüfungsleistungen)  
 Kombinationsprüfung (KP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen)  
 Teilprüfung (TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen)

2b	<b>Leistungen</b> (Benennung nach Art und Anzahl)	<p><i>PL = Prüfungsleistung (benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)</i>  <i>SL = Studienleistung (unbenoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)</i>  <i>PVL = Prüfungsvorleistung (Studienleistung vor einer Modulprüfung, nach § 5 Abs. 10 AT BPO bzw. MPO 2010)</i></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> PL   <b>Anzahl</b>    <input checked="" type="checkbox"/> SL   <b>Anzahl</b>    <input checked="" type="checkbox"/> PVL   Begründung</p> <p>Ggf. weitere Erläuterungen zu den Prüfungs- und Studienleistungen:          Klicken Sie hier, um Text einzugeben.</p>
2c	<b>Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote</b> (nur bei KP auszufüllen)	<p>PL 1: Je nach Wahl, gewichtet anhand der CP          PL 2: Je nach Wahl, gewichtet anhand der CP          PL 3: Je nach Wahl, gewichtet anhand der CP          PL 4: Je nach Wahl, gewichtet anhand der CP</p> <p>Sonstige Anmerkungen:          Klicken Sie hier, um Text einzugeben.</p>
2d	<b>Prüfungsform(en)</b> (s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)	<p><input checked="" type="checkbox"/> Hausarbeit                      <input checked="" type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung)    <input type="checkbox"/> Referat, mündlich  <input checked="" type="checkbox"/> Klausur                              <input checked="" type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich                      <input type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung  <input type="checkbox"/> Portfolio                              <input type="checkbox"/> Projektbericht                                      <input type="checkbox"/> Bachelorarbeit  <input type="checkbox"/> Praktikumsbericht                      <input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium                              <input type="checkbox"/> Masterarbeit  <input checked="" type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar:</p> <p>(Definition erfolgt in der Prüfungsordnung: ergibt sich aus der Wahl der Veranstaltungen)</p>
2e	<b>Prüfungssprache(n)</b>	<p><input checked="" type="checkbox"/> Deutsch                      <input checked="" type="checkbox"/> Englisch                      <input type="checkbox"/> Spanisch                      <input type="checkbox"/> Französisch  <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar:</p> <p>Klicken Sie hier, um Text einzugeben.</p>

## Vertiefung – „Fertigungstechnik“

Modulkennziffer /  
Modultitel

## Fertigungsmesstechnik und Qualitätswissenschaft (Basismodul 1-FT)

Datum / Version der  
Modulbeschreibung 05.07.2019

<b>1 ANGABEN ZUM MODUL</b>		
1a	Modulkennziffer	/
1b	Modultitel (deutscher Titel)	Fertigungsmesstechnik und Qualitätswissenschaft (Basismodul 1-FT)
1c	Modultitel (englische Übersetzung)	Production Metrology and Quality Science
1d	Credit Points	6 CP
1e	Modulverantwortliche(r)	Andreas Fischer
1f	Modultyp	Wahlpflichtmodul
1g	Modulnutzung	Bachelor Produktionstechnik (Vertiefungsrichtung: Fertigungstechnik) Master Produktionstechnik I (Vertiefungsrichtung: Fertigungstechnik) Master Produktionstechnik II (Vertiefungsrichtung: Industrielles Management)
1h	Anbietende Organisationseinheit	FB 04
1i	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen	keine
1j	Lerninhalte (deutsch)	<u>Geometrische Messtechnik mit Labor</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definitionen, Grundbegriffe</li> <li>• Abgrenzung Maß-, Form-, Welligkeits- und Rauheitsabweichung</li> <li>• Messprinzipien der geometrischen Messtechnik</li> <li>• Aufbau und Komponenten von Geometrie-Messgeräten               <ul style="list-style-type: none"> <li>o Gestelle, Grundbauarten, Messachsen</li> <li>o Maßstäbe</li> <li>o Tastsysteme</li> <li>o Steuerung, Antriebe</li> </ul> </li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>o Messdatenverarbeitung</li> <li>• Auswertung geometrischer Messdaten, Approximationsmethoden</li> <li>• Messunsicherheit, Kalibrierung, Abnahme, Normale</li> <li>• Labore zur Koordinatenmesstechnik, Streifenprojektion, Oberflächen-Messtechnik</li> </ul> <p><u>Grundlagen der Qualitätswissenschaft</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erweiterte mathematische Grundlagen (Stochastik, Statistik)</li> <li>• Klassische Qualitätsprüfung, Fähigkeitsuntersuchungen, Prüfmittelmanagement, Statistische Prozesslenkung</li> <li>• Statistischen Versuchsplanung (Design of Experiments, DOE)</li> <li>• Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse (FMEA)</li> <li>• 7 Werkzeuge des QM</li> <li>• Qualitäts- und Umweltmanagementsysteme</li> <li>• Total Quality Management, 6-Sigma</li> <li>• Spezielle Aspekte: Qualitätskosten, juristische Aspekte, ökologische Aspekte</li> </ul>
	<p>Lerninhalte (Übersetzung englisch)</p>	<p><u>Geometrical measurements with experiments</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• definitions and basic terms</li> <li>• dimensional variation, form deviation, waviness and roughness deviation</li> <li>• measurement principles</li> <li>• setup and elements of geometry measurement devices <ul style="list-style-type: none"> <li>o setup types, measurement axes</li> <li>o reference scales, rules</li> <li>o tactile probes</li> <li>o control and power units</li> <li>o data processing</li> </ul> </li> <li>• evaluation of dimensional measurement data, methods of approximation</li> <li>• measurement uncertainty, calibration, acceptance, standards</li> <li>• experiments on coordinate measurement machines, fringe projection and surface measurements</li> </ul> <p><u>Fundamentals of quality science</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• enhanced mathematical basics (stochastics, statistics)</li> <li>• classical quality checks, capability considerations, test equipment management, statistical process control</li> <li>• design of experiments (DOE)</li> <li>• failure mode and effects analysis (FMEA)</li> <li>• seven basic tools for quality management</li> <li>• quality and environment management systems</li> <li>• total quality management, 6-Sigma</li> <li>• special aspects: quality costs, legal and ecological aspects</li> </ul>
<p>1k</p>	<p>Lernergebnisse/ Kompetenzen</p>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beherrschen die Grundlagen der Messung geometrischer Größen</li> <li>• kennen und bewerten verschiedene Messprinzipien</li> <li>• können verschiedene Messstrategien, Auswertemethoden und die Messunsicherheit bewerten</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen grundlegende Aspekte der praktischen Qualitätswissenschaft</li> <li>• verstehen die Standardwerkzeuge der Qualitätswissenschaft und können sie anwenden</li> <li>• kennen die Elemente, den Aufbau und Anwendung von Qualitätsmanagementsystemen</li> </ul>																																																																						
	Lernergebnisse/ Kompetenzen (Übersetzung englisch)	<p>The students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• master the fundamentals of measuring geometric quantities</li> <li>• know and are able to evaluate different measurement principles</li> <li>• can evaluate different measurement strategies, signal evaluation procedures and the measurement uncertainty</li> <li>• know the fundamental aspects of practical quality science</li> <li>• know and are able to apply standard tools of quality science</li> <li>• know the elements, structure and the application of quality management systems</li> </ul>																																																																						
11	Workloadberechnung (a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)	<p><b>Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.</b></p> <p>a) Detailberechnung: <b>SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul</b></p> <table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>14</td> <td>Vorlesung(en) mit jeweils</td> <td>3,5</td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td>49</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Seminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Übung(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Praktikum/Praktika mit</td> <td></td> <td>insgesamt Arbeitsstunden</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Begleitseminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>14</td> <td>Laborpraktikum/-praktika mit je</td> <td>0,5</td> <td>SWS mit</td> <td>7</td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Tutorium/Tutorien mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Exkursion(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Arbeitsstunden</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td colspan="5">sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:</td> </tr> <tr> <td></td> <td>mit je</td> <td>SWS / mit insgesamt</td> <td>Stunden</td> <td><input type="checkbox"/> Präsenzzeit</td> <td><input type="checkbox"/> Arbeitsstunden</td> <td></td> </tr> </table> <p>= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden: 56 h</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	14	Vorlesung(en) mit jeweils	3,5	SWS mit insgesamt	49	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden			<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input checked="" type="checkbox"/>	14	Laborpraktikum/-praktika mit je	0,5	SWS mit	7	insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit			<input type="checkbox"/>		Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden	<input type="checkbox"/>		sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:						mit je	SWS / mit insgesamt	Stunden	<input type="checkbox"/> Präsenzzeit	<input type="checkbox"/> Arbeitsstunden	
<input checked="" type="checkbox"/>	14	Vorlesung(en) mit jeweils	3,5	SWS mit insgesamt	49	Stunden Präsenzzeit																																																																		
<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit																																																																		
<input type="checkbox"/>		Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit																																																																		
<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden																																																																				
<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																																		
<input checked="" type="checkbox"/>	14	Laborpraktikum/-praktika mit je	0,5	SWS mit	7	insg. Stunden Präsenzzeit																																																																		
<input type="checkbox"/>		Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																																				
<input type="checkbox"/>		Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden																																																																		
<input type="checkbox"/>		sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:																																																																						
	mit je	SWS / mit insgesamt	Stunden	<input type="checkbox"/> Präsenzzeit	<input type="checkbox"/> Arbeitsstunden																																																																			

	Workloadberechnung (b: Vor- und Nachbereitung/ Selbststudium)	<b>b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium</b>  = Summe der Arbeitsstunden: 62 h
	Workloadberechnung (c: Prüfungsvorbereitung etc.)	<b>c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung)</b>  = Summe der Arbeitsstunden: 62 h
	Workloadberechnung (Gesamtsumme a—c)	<b>Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul:</b> 180 h
1m	Darstellung der Auswahl- möglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul	<u>Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?</u>  NEIN  <u>Kurze Darstellung der Auswahloptionen</u>
1n	Unterrichtssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch  <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar:
1o	Häufigkeit	(Turnus für Lehrangebot des Moduls) z.B.: WS, jährl. Oder SoSe, jährl. Oder WS und SoSe etc.  Wintersemester jährlich
1p	Dauer	einsemestriges Modul
1q	Literatur (Fakultativ)	<b>Geometrische Messtechnik mit Labor</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• www.aukom.info</li> <li>• A. Weckenmann: Koordinatenmesstechnik, Carl Hanser Verlag, München, 2012</li> <li>• W. Jorden, W. Schütte, Form- und Lagetoleranzen – Handbuch für Studium und Praxis, Carl Hanser Verlag, München, 2012</li> </ul> <b>Grundlagen der Qualitätswissenschaft</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• R. Schmitt, T. Pfeifer: Qualitätsmanagement – Strategien, Methoden, Techniken, Carl Hanser Verlag, München, 2015</li> <li>• R. Schmitt, T. Pfeifer: Masing Handbuch Qualitätsmanagement, Carl Hanser Verlag, München, 2014</li> <li>• W. Kleppmann: Versuchsplanung – Produkte und Prozesse optimieren, Carl Hanser Verlag, München, 2016</li> <li>• E. Hering, J. Triemel, H.P. Blank: Qualitätsmanagement für Ingenieure, Springer Verlag, Berlin, 2003</li> </ul>

1r	Sonstige Angaben zum Modul ( <i>Fakultativ</i> )	<u>Aufgliederung:</u> Geometrische Messtechnik mit Labor: 1,5 SWS Vorlesung, 0,5 SWS Labor Grundlagen der Qualitätswissenschaft: 2 SWS Vorlesung (inkl. integrierter Übungseinheiten)
<b>2 ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG</b> (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)		
2a	Prüfungstyp	<input type="checkbox"/> Modulprüfung ( <i>MP, eine Studien- oder Prüfungsleistungen</i> ) <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung ( <i>KP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen</i> ) <input checked="" type="checkbox"/> Teilprüfung ( <i>TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen</i> )
2b	Leistungen <i>(Benennung nach Art und Anzahl)</i>	<i>PL = Prüfungsleistung (benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)</i> <i>SL = Studienleistung (unbenoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)</i> <i>PVL = Prüfungsvorleistung (Studienleistung vor einer Modulprüfung, nach § 5 Abs. 10 AT BPO bzw. MPO 2010)</i> <input checked="" type="checkbox"/> PL   <b>2</b> <input type="checkbox"/> SL   <b>Anzahl</b> <input type="checkbox"/> PVL   <b>Begründung</b>  Ggf. weitere Erläuterungen zu den Prüfungs- und Studienleistungen: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
2c	Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote <i>(nur bei KP auszufüllen)</i>	PL 1: 50 % Portfolioteilprüfung „Geometrische Messtechnik mit Labor“: PL 2: 50 % Teilprüfung „Grundlagen der Qualitätswissenschaft“ (schriftlich) PL 3: PL 4:  Sonstige Anmerkungen:  Portfolioteilprüfung „Geometrische Messtechnik mit Labor“ besteht aus: 100 % schriftliche Teilprüfung „Geometrische Messtechnik mit Labor“ 0 % mündliche Gruppenprüfungen und Protokolle (in den Laboren)
2d	Prüfungsform(en) <i>(s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)</i>	<input type="checkbox"/> Hausarbeit <input type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung) <input type="checkbox"/> Referat, mündlich <input type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich <input type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung <input checked="" type="checkbox"/> Portfolio <input type="checkbox"/> Projektbericht <input type="checkbox"/> Bachelorarbeit <input type="checkbox"/> Praktikumsbericht <input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium <input type="checkbox"/> Masterarbeit <input type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar:
2e	Prüfungssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar:

Modulkennziffer /  
Modultitel

## Fertigungstechnik (Basismodul 2-FT)

 Datum / Version der  
Modulbeschreibung 10.05.2019

1 ANGABEN ZUM MODUL		
1a	Modulkennziffer	/
1b	Modultitel (deutscher Titel)	Fertigungstechnik (Basismodul 2-FT)
1c	Modultitel (englische Übersetzung)	Manufacturing Technology
1d	Credit Points	6 CP
1e	Modulverantwortliche(r)	Bernhard Karpuschewski
1f	Modultyp	Wahlpflichtmodul
1g	Modulnutzung	Bachelor Produktionstechnik (Vertiefungsrichtung: Fertigungstechnik) Master Produktionstechnik (Vertiefungsrichtung: Fertigungstechnik)
1h	Anbietende Organisationseinheit	FB 04
1i	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen	Gewünschte Vorkenntnisse aus folgenden Veranstaltungen: • Grundlagen der Fertigungstechnik
1j	Lerninhalte (deutsch)	1 Einführung 1.1 Hauptgruppen und Grundkriterien der Fertigungstechnik 1.2 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung bei der Auswahl von Fertigungsverfahren 2 Ausgewählte Schwerpunkte der Metallbearbeitung 2.1 Umformen 2.1.1 Einführung 2.1.2 Plastizitätslehre 2.1.3 Fließkurven

		<p>2.1.4 Prozesse der Umformtechnik</p> <p>2.2 Zerspanung</p> <p>2.2.1 geometrisch bestimmte Zerspanung</p> <p>2.2.2 geometrisch unbestimmte Zerspanung</p> <p>2.3 Bearbeitung nichtmetallischer Werkstoffe</p> <p>2.3.1 Sprödharte Werkstoffe</p> <p>2.3.2 Faserverstärkte Werkstoffe</p> <p>2.4 Prozessmodelle</p> <p>2.5 Prozessüberwachung</p> <p>2.6 Aktuelle Trends in der Fertigungstechnik</p>																																																								
	Lerninhalte (Übersetzung englisch)	/																																																								
1k	Lernergebnisse/ Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertieftes Wissen im Bereich der Fertigungstechnik anhand einiger ausgewählter Schwerpunkte der Metallbearbeitung</li> <li>• Fähigkeit Umform- und Zerspanprozesse bedarfsgerecht auszulegen und auf ihre Wirtschaftlichkeit hin zu bewerten</li> <li>• Grundwissen im Bereich der Bearbeitung von sprödharten sowie faserverstärkten Werkstoffen</li> </ul>																																																								
	Lernergebnisse/ Kompetenzen (Übersetzung englisch)	/																																																								
1l	Workloadberechnung (a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)	<p><b>Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.</b></p> <p>a) Detailberechnung: <b>SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul</b></p> <table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>14</td> <td>Vorlesung(en) mit jeweils</td> <td>4</td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td>56</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Seminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Übung(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Praktikum/Praktika mit</td> <td></td> <td>insgesamt Arbeitsstunden</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Begleitseminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Laborpraktikum/-praktika mit je</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Tutorium/Tutorien mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Exkursion(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Arbeitsstunden</td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/>	14	Vorlesung(en) mit jeweils	4	SWS mit insgesamt	56	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden			<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit			<input type="checkbox"/>		Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden
<input checked="" type="checkbox"/>	14	Vorlesung(en) mit jeweils	4	SWS mit insgesamt	56	Stunden Präsenzzeit																																																				
<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit																																																				
<input type="checkbox"/>		Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit																																																				
<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden																																																						
<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																				
<input type="checkbox"/>		Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																				
<input type="checkbox"/>		Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																						
<input type="checkbox"/>		Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden																																																				

		<input type="checkbox"/> sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar: / mit je SWS / mit insgesamt Stunden <input type="checkbox"/> Präsenzzeit <input type="checkbox"/> Arbeitsstunden = Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden: /
	Workloadberechnung (b: Vor- und Nachbereitung/ Selbststudium)	<b>b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium</b> = Summe der Arbeitsstunden: /
	Workloadberechnung (c: Prüfungsvorbereitung etc.)	<b>c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung)</b> = Summe der Arbeitsstunden: /
	Workloadberechnung (Gesamtsumme a—c)	<b>Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul:</b> 180 h
1m	Darstellung der Auswahl- möglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul	<u>Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?</u> NEIN <u>Kurze Darstellung der Auswahloptionen</u> /
1n	Unterrichtssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: /
1o	Häufigkeit	(Turnus für Lehrangebot des Moduls) z.B.: WS, jährl. Oder SoSe, jährl. Oder WS und SoSe etc. Sommersemester jährlich /
1p	Dauer	einsemestriges Modul /
1q	Literatur (Fakultativ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitschreibskript mit Folien der Veranstaltung</li> <li>• Weiterführende Literatur:</li> <li>• Fritz, A.H., Schulze, G.: Fertigungstechnik, Springer Verlag, 2015</li> <li>• Lange, K.: Umformtechnik, Springer-Verlag 1988</li> <li>• Klocke, F.; König, W.: Fertigungsverfahren 1 – Drehen, Fräsen, Bohren, Springer Verlag, 2008</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klocke, F.; König, W.: Fertigungsverfahren 2 – Schleifen, Honen, Läppen, Springer Verlag, 2005</li> <li>• Tschätsch, H.: Praxis der Umformtechnik: Arbeitsverfahren, Maschinen, Werkzeuge, Springer Fachmedien, 2005</li> <li>• Tönshoff, H. K.; Denkena, B.: Spanen, Springer, 2011</li> <li>• Grote, K.H.; Feldhusen, J.: Dubbel: Taschenbuch für den Maschinenbau, Springer Vieweg, 2014</li> <li>• Minke, E.: Handbuch zur Abrichttechnik, Riegger Diamantwerkzeuge, 1999</li> <li>• Spur, G.; Stöferle, T.: Handbuch der Fertigungstechnik, Band 1/3 – Spanen, Carl Hanser, 2014</li> <li>• Spur, G.; Stöferle, T.: Handbuch der Fertigungstechnik, Band 2/3 – Umformen und Zerteilen, Carl Hanser, 2012</li> </ul>
1r	Sonstige Angaben zum Modul ( <i>Fakultativ</i> )	/
<b>2 ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG</b> (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)		
2a	Prüfungstyp	<input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung ( <i>MP, eine Studien- oder Prüfungsleistungen</i> ) <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung ( <i>KP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen</i> ) <input type="checkbox"/> Teilprüfung ( <i>TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen</i> )
2b	Leistungen (Benennung nach Art und Anzahl)	<p><i>PL = Prüfungsleistung (benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)</i>  <i>SL = Studienleistung (unbenoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)</i>  <i>PVL = Prüfungsvorleistung (Studienleistung vor einer Modulprüfung, nach § 5 Abs. 10 AT BPO bzw. MPO 2010)</i></p> <input checked="" type="checkbox"/> PL   1 <input type="checkbox"/> SL   Anzahl <input type="checkbox"/> PVL   Begründung
		Ggf. weitere Erläuterungen zu den Prüfungs- und Studienleistungen: /
2c	Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote (nur bei KP auszufüllen)	PL 1: / PL 2: / PL 3: / PL 4: /  Sonstige Anmerkungen: /
2d	Prüfungsform(en) (s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)	<input type="checkbox"/> Hausarbeit <input type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung) <input type="checkbox"/> Referat, mündlich <input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich <input type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung <input type="checkbox"/> Portfolio <input type="checkbox"/> Projektbericht <input type="checkbox"/> Bachelorarbeit <input type="checkbox"/> Praktikumsbericht <input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium <input type="checkbox"/> Masterarbeit <input type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar: /

2e Prüfungssprache(n)

- Deutsch       Englisch       Spanisch       Französisch  
 Sonstige, und zwar:  
/

Modulkennziffer /  
Modultitel

## Werkzeugmaschinen (Vertiefungsmodul 1 –FT)

 Datum / Version der  
Modulbeschreibung 10.05.2019

1 ANGABEN ZUM MODUL		
1a	Modulkennziffer	/
1b	Modultitel (deutscher Titel)	Werkzeugmaschinen (Vertiefungsmodul 1 –FT)
1c	Modultitel (englische Übersetzung)	/
1d	Credit Points	9 CP
1e	Modulverantwortliche(r)	Bernd Kuhfuß
1f	Modultyp	Wahlpflichtmodul
1g	Modulnutzung	Bachelor Produktionstechnik (Vertiefungsrichtung: Fertigungstechnik) Master Produktionstechnik (Vertiefungsrichtung: Fertigungstechnik) In ähnlicher Form im Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen sowie im Bachelor Systems Engineering
1h	Anbietende Organisationseinheit	FB 04
1i	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen	keine
1j	Lerninhalte (deutsch)	<p><b>Grundlagen der Fertigungseinrichtungen</b></p> <p><u>Vorlesungsinhalte:</u> Definitionen und Einteilung der Werkzeugmaschinen, Wirtschaftlichkeitsrechnung mittels Maschinenstundensätzen, Gestelleinheiten (Steifigkeit, thermisches und dynamisches Verhalten), Führungen, Antriebe (Haupt- und Vorschubantriebe), Lageregelkreis, Wegmesssysteme, NC-Steuerungen, hydraulische Antriebe und Steuerungen</p> <p><u>Übungsinhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswahl einer Werkzeugmaschine für eine gegebene Fertigungsaufgabe mittels</li> </ul>

		<p>Fertigungskostenrechnung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung einer gleitgeführten Gestelleinheit</li> <li>• Auslegung einer thermosymmetrisch konstruierten Gestelleinheit</li> <li>• Berechnung einer hydrostatischen Führung</li> <li>• Berechnung des Hauptgetriebes einer Werkzeugmaschine</li> <li>• Auslegung des Kugelgewindetriebs einer Vorschubachse</li> <li>• Auslegung einer hydraulisch gesteuerten Vorschubeinheit</li> </ul> <p><b>Werkzeugmaschinenkomponenten:</b></p> <p>Laserstrahlbearbeitungsmaschinen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Licht und Materie</li> <li>• Laserprinzip</li> <li>• Laserstrahlquellen</li> <li>• Laserstrahlführung und -formung</li> </ul> <p>Umformmaschinen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einteilung Umformmaschinen</li> <li>• Pressenkomponenten</li> <li>• arbeitsgebundene Pressen</li> <li>• weggebundene Pressen</li> <li>• kraftgebundene Pressen</li> <li>• direktangetriebene Pressen</li> <li>• Kenngrößen von Umformmaschinen</li> </ul>																					
	Lerninhalte (Übersetzung englisch)	/																					
1k	Lernergebnisse/ Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis des Aufbaus, der Gestaltung und die Wirkungsweise von Werkzeugmaschinen</li> <li>• Vertieftes Wissen im Bereich von Laserbearbeitungsmaschinen, Umformmaschinen und spanende Maschinen</li> <li>• Fähigkeit für vorgegebene Fertigungsaufgaben eine geeignete Maschine nach technologischen und wirtschaftlichen Kriterien auszuwählen</li> </ul>																					
	Lernergebnisse/ Kompetenzen (Übersetzung englisch)	/																					
1l	Workloadberechnung (a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)	<p><b>Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.</b></p> <p><b>a) Detailberechnung:</b> <b>SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul</b></p> <table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>14</td> <td>Vorlesung(en) mit jeweils</td> <td>6</td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td>84</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Seminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>7</td> <td>Übung(en) mit jeweils</td> <td>2</td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td>14</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/>	14	Vorlesung(en) mit jeweils	6	SWS mit insgesamt	84	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit	<input checked="" type="checkbox"/>	7	Übung(en) mit jeweils	2	SWS mit insgesamt	14	Stunden Präsenzzeit
<input checked="" type="checkbox"/>	14	Vorlesung(en) mit jeweils	6	SWS mit insgesamt	84	Stunden Präsenzzeit																	
<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit																	
<input checked="" type="checkbox"/>	7	Übung(en) mit jeweils	2	SWS mit insgesamt	14	Stunden Präsenzzeit																	

		<input type="checkbox"/> Praktikum/Praktika mit  <input type="checkbox"/> Begleitseminar(en) mit jeweils  <input checked="" type="checkbox"/> <b>1</b> Laborpraktikum/-praktika mit je <b>7</b>  <input type="checkbox"/> Tutorium/Tutorien mit  <input type="checkbox"/> Exkursion(en) mit jeweils  <input type="checkbox"/> sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar: / mit je SWS / mit insgesamt Stunden <input type="checkbox"/> Präsenzzeit <input type="checkbox"/> Arbeitsstunden = Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden: /	insgesamt Arbeitsstunden  SWS mit  SWS mit <b>7</b>  insg. Stunden Präsenzzeit  insg. Stunden Präsenzzeit  insg. Stunden Präsenzzeit  Arbeitsstunden
	Workloadberechnung (b: Vor- und Nachbereitung/ Selbststudium)	<b>b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium</b> = Summe der Arbeitsstunden: /	
	Workloadberechnung (c: Prüfungsvorbereitung etc.)	<b>c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung)</b> = Summe der Arbeitsstunden: /	
	Workloadberechnung (Gesamtsumme a—c)	<b>Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul:</b> 270 h	
<b>1m</b>	Darstellung der Auswahl- möglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul	<u>Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?</u> NEIN <u>Kurze Darstellung der Auswahloptionen</u> /	
<b>1n</b>	Unterrichtsprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: /	

1o	Häufigkeit	<p>(Turnus für Lehrangebot des Moduls) z.B.: WS, jährl. Oder SoSe, jährl. Oder WS und SoSe etc.</p> <p>Sommersemester jährlich</p> <p>/</p>
1p	Dauer	<p>einsemestriges Modul</p> <p>/</p>
1q	Literatur (Fakultativ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitschreibskript mit Folien der Veranstaltung</li> <li>• Weck, M.: Werkzeugmaschinen</li> <li>• Tönshoff, H.K.: Werkzeugmaschinen Grundlagen</li> <li>• Milberg, J.: Werkzeugmaschinen Grundlagen</li> <li>• Hügel, H.: Strahlwerkzeug Laser, Teubner, 1992</li> <li>• Eichler, J.; Eichler, H.J.: Laser - Bauformen, Strahlführung, Anwendungen, Springer Verlag, 1998</li> <li>• Schuler GmbH: Handbuch der Umformtechnik, Springer Verlag, 1996</li> <li>• Doege, E.; Behrens B.: Handbuch Umformtechnik, Springer Verlag, 2007</li> <li>• Matthies, H. J.: Einführung in die Ölhydraulik, Teubner Verlag, 1995</li> <li>• Lange, K.: Umformtechnik Band 1: Grundlagen, Springer Verlag, 1993</li> </ul>
1r	Sonstige Angaben zum Modul (Fakultativ)	<p><u>Aufgliederung:</u></p> <p>Grundlagen der Fertigungseinrichtungen: 2 SWS Vorlesung/1 SWS Übung/ 1 SWS Labor</p> <p>Werkzeugmaschinenkomponenten: 2 SWS Vorlesung</p>
<b>2</b>	<b>ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG</b> (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)	
2a	Prüfungstyp	<p><input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP, eine Studien- oder Prüfungsleistungen)</p> <p><input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung (KP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Teilprüfung (TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen)</p>
2b	Leistungen (Benennung nach Art und Anzahl)	<p><i>PL</i> = Prüfungsleistung (benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)  <i>SL</i> = Studienleistung (unbenoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)  <i>PVL</i> = Prüfungsvorleistung (Studienleistung vor einer Modulprüfung, nach § 5 Abs. 10 AT BPO bzw. MPO 2010)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> PL   <b>2</b>      <input checked="" type="checkbox"/> SL   <b>1</b>      <input type="checkbox"/> PVL   Begründung</p> <p>Ggf. weitere Erläuterungen zu den Prüfungs- und Studienleistungen:  Klicken Sie hier, um Text einzugeben.</p>
2c	Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote (nur bei KP auszufüllen)	<p>PL 1: /</p> <p>PL 2: /</p> <p>PL 3: /</p> <p>PL 4: /</p> <p>Sonstige Anmerkungen:</p> <p>/</p>

2d	Prüfungsform(en) (s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)	<input type="checkbox"/> Hausarbeit <input checked="" type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung) <input type="checkbox"/> Referat, mündlich <input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich <input type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung <input type="checkbox"/> Portfolio <input type="checkbox"/> Projektbericht <input type="checkbox"/> Bachelorarbeit <input type="checkbox"/> Praktikumsbericht <input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium <input type="checkbox"/> Masterarbeit <input checked="" type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar: Laborbericht
2e	Prüfungssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: /

Modulkennziffer /  
Modultitel

## Montagetechnik und Fertigungsverfahren (Vertiefungsmodul 2-FT)

Datum / Version der  
Modulbeschreibung 14.05.2019

1 ANGABEN ZUM MODUL		
1a	Modulkennziffer	/
1b	Modultitel (deutscher Titel)	Montagetechnik und Fertigungsverfahren (Vertiefungsmodul 2-FT)
1c	Modultitel (englische Übersetzung)	Assembly Technique and Manufacturing Processes
1d	Credit Points	9 CP
1e	Modulverantwortliche(r)	Frank Vollertsen
1f	Modultyp	Wahlpflichtmodul
1g	Modulnutzung	Bachelor Produktionstechnik (Vertiefungsrichtung: Fertigungstechnik) Master Produktionstechnik (Vertiefungsrichtung: Fertigungstechnik)
1h	Anbietende Organisationseinheit	FB 04
1i	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen	keine
1j	Lerninhalte (deutsch)	<p><u>Montagetechnik</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einordnung der Montage in die Produktion</li> <li>• Montageverfahren</li> <li>• Manuelle und automatisierte Montage</li> <li>• Montagegerechte Produktgestaltung</li> <li>• Montagesysteme</li> </ul> <p><u>Schweißverfahren</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systematik der Schweißverfahren, Schweißbarkeit,</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahrensübersicht Schmelzschweißen</li> <li>• Verfahrensübersicht Pressschweißen</li> <li>• Schweißnaht, Wärmeeinflusszone, Nahtfehler, Eigenspannungen und Verzug</li> </ul> <p><u>Kleben und Hybridfügen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Polymere und Klebstoffklassen</li> <li>• Härtungsmechanismen von Klebstoffen</li> <li>• Prüfverfahren, Kennwerte</li> <li>• Verarbeitungstechniken</li> <li>• Klebstoffauswahl und Prozessführung</li> </ul>																																																	
	Lerninhalte (Übersetzung englisch)	/																																																	
1k	Lernergebnisse/ Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefte Kenntnisse im Bereich der Montagetechnik und ihren Fügeverfahren; Schwerpunkte: Schweiß- und Klebeverfahren</li> <li>• Beurteilung der montagegerechten Bauteilgestaltung</li> <li>• Auswahl und Auslegung geeigneter Fügeverfahren</li> <li>• Einbettung von Fügeverfahren in die Montageumgebung</li> <li>• Umfangreiche Kenntnisse der materialwissenschaftlichen Zusammenhänge von Klebe- und Schweißverfahren sowie der Auslegung der Prozesse</li> </ul>																																																	
	Lernergebnisse/ Kompetenzen (Übersetzung englisch)	/																																																	
1l	Workloadberechnung (a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)	<p><b>Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.</b></p> <p><b>a) Detailberechnung:</b> <b>SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul</b></p> <table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>14</td> <td>Vorlesung(en) mit jeweils</td> <td>6</td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td>84</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Seminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Übung(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Praktikum/Praktika mit</td> <td></td> <td>insgesamt Arbeitsstunden</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Begleitseminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Laborpraktikum/-praktika mit je</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Tutorium/Tutorien mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/>	14	Vorlesung(en) mit jeweils	6	SWS mit insgesamt	84	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden			<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit		
<input checked="" type="checkbox"/>	14	Vorlesung(en) mit jeweils	6	SWS mit insgesamt	84	Stunden Präsenzzeit																																													
<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit																																													
<input type="checkbox"/>		Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit																																													
<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden																																															
<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																													
<input type="checkbox"/>		Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																													
<input type="checkbox"/>		Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																															

		<input type="checkbox"/> Exkursion(en) mit jeweils SWS mit insgesamt Arbeitsstunden <input type="checkbox"/> sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar: / mit je SWS / mit insgesamt Stunden <input type="checkbox"/> Präsenzzeit <input type="checkbox"/> Arbeitsstunden = Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden: /
	Workloadberechnung (b: Vor- und Nachbereitung/ Selbststudium)	<b>b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium</b> = Summe der Arbeitsstunden: /
	Workloadberechnung (c: Prüfungsvorbereitung etc.)	<b>c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung)</b> = Summe der Arbeitsstunden: /
	Workloadberechnung (Gesamtsumme a—c)	<b>Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul:</b> 270 h
1m	Darstellung der Auswahl- möglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul	<u>Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?</u> NEIN <u>Kurze Darstellung der Auswahloptionen</u> /
1n	Unterrichtssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: /
1o	Häufigkeit	(Turnus für Lehrangebot des Moduls) z.B.: WS, jährl. Oder SoSe, jährl. Oder WS und SoSe etc. Sommersemester jährlich /
1p	Dauer	einsemestriges Modul /
1q	Literatur (Fakultativ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mitschreibskript mit Folien der Veranstaltung</li> <li>H.-P. Wiendahl, B. Lotter: Montage in der industriellen Produktion, Springer-Verlag 2006</li> <li>Matthes, K.-J.; Richter, E. (Hrsg.): Schweißtechnik, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, 2002</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dilthey, U.: Schweißtechnische Fertigungsverfahren, Bd. 1, Schweiß- und Schneidtechnologien, VDI-Verlag Düsseldorf, 1994</li> <li>• Askeland, D.R.: Materialwissenschaften, Spektrum Akademischer Verlag GmbH Heidelberg, 1996</li> <li>• Bargel, H.-J.; Schulze, G.: Werkstoffkunde, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2000</li> <li>• Dilthey, U.: Schweißtechnische Fertigungsverfahren, Bd. 2, Verhalten der Werkstoffe beim Schweißen, VDI-Verlag Düsseldorf, 1995</li> <li>• Herold, H., Beckert, M.: Kompendium der Schweißtechnik, Bd. 3: Eignung metallischer Werkstoffe zum Schweißen, DVS-Verlag Düsseldorf, 2002</li> <li>• Blumenauer, H. (Hrsg.): Werkstoffprüfung, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie Stuttgart, 1994</li> <li>• Radaj, D.: Eigenspannungen und Verzug beim Schweißen, Verlag für Schweißen und verwandte Verfahren, DVS-Verlag GmbH, Düsseldorf</li> <li>• G. Habenicht: Kleben - Grundlagen, Technologien, Anwendungen; Springer-Verlag 2008</li> </ul>
1r	Sonstige Angaben zum Modul ( <i>Fakultativ</i> )	<u>Aufgliederung:</u> Montagetchnik: 3 CP/90 h (28 h Vorlesung, 62 h Selbstlernstudium) Schweißverfahren: 3 CP/90 h (28 h Vorlesung, 62 h Selbstlernstudium) Kleben und Hybridfügen: 3 CP/90 h (28 h Vorlesung, 62 h Selbstlernstudium)
<b>2</b>	<b>ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG</b> (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)	
2a	Prüfungstyp	<input type="checkbox"/> Modulprüfung ( <i>MP, eine Studien- oder Prüfungsleistungen</i> ) <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung ( <i>KP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen</i> ) <input checked="" type="checkbox"/> Teilprüfung ( <i>TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen</i> )
2b	Leistungen (Benennung nach Art und Anzahl)	<i>PL = Prüfungsleistung (benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)</i> <i>SL = Studienleistung (unbenoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)</i> <i>PVL = Prüfungsvorleistung (Studienleistung vor einer Modulprüfung, nach § 5 Abs. 10 AT BPO bzw. MPO 2010)</i> <input checked="" type="checkbox"/> PL   <b>3</b> <input type="checkbox"/> SL   <b>Anzahl</b> <input type="checkbox"/> PVL   Begründung Ggf. weitere Erläuterungen zu den Prüfungs- und Studienleistungen: /
2c	Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote (nur bei KP auszufüllen)	PL 1: / PL 2: / PL 3: / PL 4: / Sonstige Anmerkungen: /

2d	Prüfungsform(en) (s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)	<input type="checkbox"/> Hausarbeit <input type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung) <input type="checkbox"/> Referat, mündlich <input type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich <input type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung <input checked="" type="checkbox"/> Portfolio <input type="checkbox"/> Projektbericht <input type="checkbox"/> Bachelorarbeit <input type="checkbox"/> Praktikumsbericht <input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium <input type="checkbox"/> Masterarbeit <input type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar: /
2e	Prüfungssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: /

Modulkennziffer /  
Modultitel

## Modellierung soziotechnischer Systeme (Vertiefungsmodul 3-IM)

 Datum / Version der  
Modulbeschreibung 14.05.2019

1 ANGABEN ZUM MODUL		
1a	Modulkennziffer	/
1b	Modultitel (deutscher Titel)	Modellierung soziotechnischer Systeme (Vertiefungsmodul 3-IM)
1c	Modultitel (englische Übersetzung)	Modelling of socio-technical systems
1d	Credit Points	6 CP
1e	Modulverantwortliche(r)	Matthias Burwinkel
1f	Modultyp	Pflichtmodul
1g	Modulnutzung	Master Produktionstechnik (Vertiefungsrichtung: Industrielles Management)
1h	Anbietende Organisationseinheit	FB 04
1i	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen	keine
1j	Lerninhalte (deutsch)	<p>Die TeilnehmerInnen handeln als AkteurIn an einer fiktiven Organisation in konkreten Rollen. Die detaillierte Auswertung der Ereignisse und Erfassung von Problemen während des Systemspiels bilden die Grundlage eines fundierten Reflexions- und Lernprozesses. In einem ausgewogenen Wechsel aus Wissensvermittlung und eigenem Erleben im Systemspiel sowie in zahlreichen zusätzlichen Beispielübungen wird insbesondere die Reflexionsfähigkeit und eigenständige Denkfähigkeit gefördert, mit Blick auf:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Typische Defizite im Umgang mit Komplexität</li> <li>• Das Wesen komplexer soziotechnischer Systeme</li> <li>• Das Wechselspiel aus komplexer Situation und neurologischen Reaktionsmuster</li> <li>• Reflexionsfähigkeit &amp; Metaperspektive, Hypothesenbildung und Modellierung</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mentale Modelle und agile Lernfähigkeit</li> <li>• Szenarien statt Prognosen – Ratio und Intuition</li> <li>• Wie wir unser Denken und unsere Kommunikation lenken</li> </ul> <p>Methoden und Tools kennenlernen und zielführend anwenden</p>																																																																														
	Lerninhalte (Übersetzung englisch)	/																																																																														
1k	Lernergebnisse/ Kompetenzen	Professionalisierung der Reflexions-, Handlungs- und Gestaltungskompetenz in komplexen Situationen, wie z.B. Arbeitskontexten, Projektteams und Entwicklungsvorhaben. Methoden der Modellierung, Visualisierung und Szenarienentwicklung in soziotechnischen Systemen werden erlebnisaktivierend vermittelt. So wird die Selbstwirksamkeit der TeilnehmerInnen im Umgang mit komplexen Situationen erweitert: Denken, Kommunizieren, Entscheiden in hoher Komplexität.																																																																														
	Lernergebnisse/ Kompetenzen (Übersetzung englisch)	/																																																																														
1l	Workloadberechnung (a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)	<p><b>Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.</b></p> <p><b>a) Detailberechnung:</b> <b>SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul</b></p> <table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> 14</td> <td>Vorlesung(en) mit jeweils</td> <td>4</td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td>48</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Seminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Übung(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Praktikum/Praktika mit</td> <td></td> <td>insgesamt Arbeitsstunden</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Begleitseminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Laborpraktikum/-praktika mit je</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Tutorium/Tutorien mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Exkursion(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Arbeitsstunden</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td colspan="5">sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:</td> </tr> <tr> <td>/</td> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <td></td> <td>mit je</td> <td>SWS / mit insgesamt</td> <td>Stunden</td> <td><input type="checkbox"/> Präsenzzeit</td> <td><input type="checkbox"/> Arbeitsstunden</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="5"><b>= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="5">/</td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/> 14	Vorlesung(en) mit jeweils	4	SWS mit insgesamt	48	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden			<input type="checkbox"/>	Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit			<input type="checkbox"/>	Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden	<input type="checkbox"/>	sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:					/							mit je	SWS / mit insgesamt	Stunden	<input type="checkbox"/> Präsenzzeit	<input type="checkbox"/> Arbeitsstunden		<b>= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:</b>						/				
<input checked="" type="checkbox"/> 14	Vorlesung(en) mit jeweils	4	SWS mit insgesamt	48	Stunden Präsenzzeit																																																																											
<input type="checkbox"/>	Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit																																																																											
<input type="checkbox"/>	Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit																																																																											
<input type="checkbox"/>	Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden																																																																													
<input type="checkbox"/>	Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																																											
<input type="checkbox"/>	Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																																											
<input type="checkbox"/>	Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																																													
<input type="checkbox"/>	Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden																																																																											
<input type="checkbox"/>	sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:																																																																															
/																																																																																
	mit je	SWS / mit insgesamt	Stunden	<input type="checkbox"/> Präsenzzeit	<input type="checkbox"/> Arbeitsstunden																																																																											
	<b>= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:</b>																																																																															
	/																																																																															

	Workloadberechnung (b: Vor- und Nachbereitung/ Selbststudium)	<b>b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium</b>  = Summe der Arbeitsstunden: /
	Workloadberechnung (c: Prüfungsvorbereitung etc.)	<b>c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung)</b>  = Summe der Arbeitsstunden: /
	Workloadberechnung (Gesamtsumme a—c)	<b>Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul:</b> 180 h
1m	Darstellung der Auswahl- möglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul	<u>Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?</u>  NEIN  <u>Kurze Darstellung der Auswahloptionen</u>  /
1n	Unterrichtssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch  <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: /
1o	Häufigkeit	(Turnus für Lehrangebot des Moduls) z.B.: WS, jährl. Oder SoSe, jährl. Oder WS und SoSe etc.  Wintersemester jährlich  /
1p	Dauer	einsemestriges Modul  /
1q	Literatur (Fakultativ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dörner, D.; Die Logik des Misslingens, Rowohlt 2008</li> <li>• Förster, L.; Werteausgleichende Führung, Shaker 2005</li> <li>• Hüther, G.; Bedienungsanleitung für ein menschliches Gehirn, Ruprecht 2006</li> <li>• Malik, F.; Management: Das A und O des Handwerks, Management: Komplexität meistern, Campus 2013</li> <li>• O'Connor, J., McDermott, I.; Systemisches Denken verstehen und nutzen, VAK 2000</li> <li>• Schlippe, A., Schweizer, J.; Lehrbuch der Systemischen Therapie und Beratung, Ruprecht 2007</li> <li>• Schulz von Thun, F.; Miteinander Reden 1 – Störungen und Klärungen, Rowohlt 1981</li> </ul>
1r	Sonstige Angaben zum Modul (Fakultativ)	/
<b>2</b>	<b>ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG</b> (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)	

2a	Prüfungstyp	<input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung (MP, eine Studien- oder Prüfungsleistungen) <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung (KP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen) <input type="checkbox"/> Teilprüfung (TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen)
2b	Leistungen (Benennung nach Art und Anzahl)	<i>PL</i> = Prüfungsleistung (benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP) <i>SL</i> = Studienleistung (unbenoteter Bestandteil einer MP/KP/TP) <i>PVL</i> = Prüfungsvorleistung (Studienleistung vor einer Modulprüfung, nach § 5 Abs. 10 AT BPO bzw. MPO 2010) <input checked="" type="checkbox"/> PL   1 <input type="checkbox"/> SL   Anzahl <input type="checkbox"/> PVL   Begründung Ggf. weitere Erläuterungen zu den Prüfungs- und Studienleistungen: /
2c	Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote (nur bei KP auszufüllen)	PL 1: / PL 2: / PL 3: / PL 4: / Sonstige Anmerkungen: /
2d	Prüfungsform(en) (s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)	<input checked="" type="checkbox"/> Hausarbeit <input type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung) <input type="checkbox"/> Referat, mündlich <input type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich <input type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung <input type="checkbox"/> Portfolio <input type="checkbox"/> Projektbericht <input type="checkbox"/> Bachelorarbeit <input type="checkbox"/> Praktikumsbericht <input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium <input type="checkbox"/> Masterarbeit <input type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar: /
2e	Prüfungssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: /

Modulkennziffer /  
Modultitel

## Werkstoffe und Fertigung (Vertiefungsmodul 4–FT)

 Datum / Version der  
Modulbeschreibung 14.05.2019

1 ANGABEN ZUM MODUL		
1a	Modulkennziffer	/
1b	Modultitel (deutscher Titel)	Werkstoffe und Fertigung (Vertiefungsmodul 4–FT)
1c	Modultitel (englische Übersetzung)	Materials and Manufacturing
1d	Credit Points	9 CP
1e	Modulverantwortliche(r)	Frank Vollertsen
1f	Modultyp	Pflichtmodul
1g	Modulnutzung	Master Produktionstechnik (Vertiefungsrichtung: Fertigungstechnik)
1h	Anbietende Organisationseinheit	FB 04
1i	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen	Gewünschte Vorkenntnisse aus folgenden Veranstaltungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Fertigungstechnik</li> <li>• Werkstofftechnik 1</li> </ul>
1j	Lerninhalte (deutsch)	<u>Fertigung und Werkstoffverhalten I:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ursachen der Randzonenbeeinflussung bei spanender und abtragender Bearbeitung</li> <li>• Arten der Randzonenbeeinflussung</li> <li>• Grundlagen und Anwendung der Randzonenanalytik</li> <li>• Messverfahren zur Erfassung von               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oberflächengeometrie,</li> <li>• Bearbeitungsrisse,</li> </ul> </li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gefüge und</li> <li>• Härte</li> <li>• Praxisbeispiele zur Schadensanalyse</li> </ul> <p><u>Fertigung und Werkstoffverhalten II:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition von Eigenspannungen</li> <li>• Entstehung von Eigenspannungen</li> <li>• Reichweite von Eigenspannungen</li> <li>• Wirkung von Eigenspannungen</li> <li>• Messung von Eigenspannungen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Indirekte Verfahren</li> <li>○ Direkte Verfahren</li> </ul> </li> <li>• Einfluss der Bearbeitung auf die Werkstückrandzone beim <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Drehen, Fräsen,</li> <li>○ Schleifen,</li> <li>○ Kugelstrahlen, Festwalzen und Wasserstrahlen.</li> </ul> </li> </ul> <p><u>Lasermaterialbearbeitung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen zur Beschreibung des Lichts, Materie und Energie sowie Wechselwirkungsphänomene</li> <li>• Laserprinzip</li> <li>• Laserstrahlquellen</li> <li>• Strahlführung und Strahlformung</li> </ul> <p>Laserstrahl-Schweißen</p>
	Lerninhalte (Übersetzung englisch)	/
1k	Lernergebnisse/ Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Studierende hat tiefgehende Kenntnisse über den Zusammenhang zwischen spanender, umformender und Laser-Bearbeitung sowie die daraus resultierenden Werkstoffeigenschaften</li> <li>• Fähigkeit für geforderte Randzoneneigenschaften Prozesse auszuwählen und entsprechend auszulegen</li> <li>• fundierte Kenntnisse im Themenkomplex „Erfassung und Messung von Werkstoff- und Randzoneneigenschaften“</li> <li>• Kenntnisse über die Funktionsweise und den Aufbau von Lasern sowie über den Einfluss des Laserbearbeitungsprozesses auf das Bauteil</li> </ul>
	Lernergebnisse/ Kompetenzen (Übersetzung englisch)	/
1l	Workloadberechnung (a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)	<p><b>Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.</b></p> <p><b>a) Detailberechnung:</b>  <b>SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 14      Vorlesung(en) mit jeweils      6      SWS mit insgesamt      84      Stunden Präsenzzeit</p>

		<input type="checkbox"/> Seminar(en) mit jeweils SWS mit Stunden Präsenzzeit
		<input type="checkbox"/> Übung(en) mit jeweils SWS mit insgesamt Stunden Präsenzzeit
		<input type="checkbox"/> Praktikum/Praktika mit insgesamt Arbeitsstunden
		<input type="checkbox"/> Begleitseminar(en) mit jeweils SWS mit insg. Stunden Präsenzzeit
		<input type="checkbox"/> Laborpraktikum/-praktika mit je SWS mit insg. Stunden Präsenzzeit
		<input type="checkbox"/> Tutorium/Tutorien mit insg. Stunden Präsenzzeit
		<input type="checkbox"/> Exkursion(en) mit jeweils SWS mit insgesamt Arbeitsstunden
		<input type="checkbox"/> sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar: / mit je SWS / mit insgesamt Stunden <input type="checkbox"/> Präsenzzeit <input type="checkbox"/> Arbeitsstunden = Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden: /
	Workloadberechnung (b: Vor- und Nachbereitung/ Selbststudium)	<b>b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium</b> = Summe der Arbeitsstunden: /
	Workloadberechnung (c: Prüfungsvorbereitung etc.)	<b>c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung)</b> = Summe der Arbeitsstunden: /
	Workloadberechnung (Gesamtsumme a—c)	<b>Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul:</b> 270 h
1m	Darstellung der Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul	<u>Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?</u> NEIN <u>Kurze Darstellung der Auswahloptionen</u> Klicken Sie hier, um Text einzugeben.

1n	Unterrichtssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: /
1o	Häufigkeit	<i>(Turnus für Lehrangebot des Moduls) z.B.: WS, jährl. Oder SoSe, jährl. Oder WS und SoSe etc.</i> Sonstiges und zwar jährlich
1p	Dauer	Zweisemestriges Modul /
1q	Literatur <i>(Fakultativ)</i>	<u>Fertigung und Werkstoffverhalten 1:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitschreibskript mit Folien der Veranstaltung</li> <li>• Brinksmeier, E.: Prozeß- Werkstückqualität in der Feinbearbeitung; Habilitationsschrift, VDI-Verlag; Reihe 2; Nr. 234; 1991</li> <li>• Davim, J. P.: Surface Integrity in Machining, Springer Verlag, Heidelberg, New York 2010</li> <li>• Klocke, F.; König, W.: Fertigungsverfahren Band 1; Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York 2008</li> <li>• Klocke, F.; König, W.: Fertigungsverfahren Band 2; Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York 2005</li> <li>• Merkel, M.; Thomas, K.M.: Taschenbuch der Werkstoffe; Hanser Verlag; 7. Auflage; München 2008</li> </ul> <u>Fertigung und Werkstoffverhalten 2:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitschreibskript mit Folien der Veranstaltung</li> <li>• Brinksmeier, E.: Prozeß- Werkstückqualität in der Feinbearbeitung; Habilitationsschrift, VDI-Verlag; Reihe 2; Nr. 234; 1991</li> <li>• Glocker, R.: Materialprüfung mit Röntgenstrahlung; Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York 1991</li> <li>• Davim, J. P.: Surface Integrity in Machining, Springer Verlag London, Heidelberg, New York 2010</li> <li>• Rösler, J.; Harders, H.; Bäker, M.: Mechanisches Verhalten der Werkstoffe, Vieweg+Teubener GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden 2008, 3. Auflage</li> <li>• Spieß, L.; Schwarzer, R.; Behnken, H.; Teichert, G.: Moderne Röntgenbeugung; 1. Auflage; Wiesbaden 2005</li> </ul> <u>Lasermaterialbearbeitung:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• Hügel, H.: Strahlwerkzeug Laser, Teubner Verlag, 1992</li> <li>• Eichler, J.; Eichler, H.J.: Laser – Bauformen, Strahlführung, Anwendungen, Springer Verlag, 1998</li> </ul>
1r	Sonstige Angaben zum Modul <i>(Fakultativ)</i>	<u>Aufgliederung:</u> Fertigung und Werkstoffverhalten 1: 3 CP/ 90 h (28 h Vorlesung, 62 h Selbstlernstudium) Fertigung und Werkstoffverhalten 2: 3 CP/ 90 h (28 h Vorlesung, 62 h Selbstlernstudium) Lasermaterialbearbeitung: 3 CP/ 90 h (28 h Vorlesung, 62 h Selbstlernstudium)
<b>2 ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG</b> (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)		

2a	Prüfungstyp	<input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP, eine Studien- oder Prüfungsleistungen) <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung (KP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen) <input checked="" type="checkbox"/> Teilprüfung (TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen)
2b	Leistungen (Benennung nach Art und Anzahl)	<i>PL</i> = Prüfungsleistung (benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP) <i>SL</i> = Studienleistung (unbenoteter Bestandteil einer MP/KP/TP) <i>PVL</i> = Prüfungsvorleistung (Studienleistung vor einer Modulprüfung, nach § 5 Abs. 10 AT BPO bzw. MPO 2010) <input checked="" type="checkbox"/> PL   3 <input type="checkbox"/> SL   Anzahl <input type="checkbox"/> PVL   Begründung Ggf. weitere Erläuterungen zu den Prüfungs- und Studienleistungen: /
2c	Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote (nur bei KP auszufüllen)	PL 1: / PL 2: / PL 3: / PL 4: / Sonstige Anmerkungen: /
2d	Prüfungsform(en) (s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)	<input type="checkbox"/> Hausarbeit <input type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung) <input type="checkbox"/> Referat, mündlich <input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich <input type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung <input type="checkbox"/> Portfolio <input type="checkbox"/> Projektbericht <input type="checkbox"/> Bachelorarbeit <input type="checkbox"/> Praktikumsbericht <input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium <input type="checkbox"/> Masterarbeit <input type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar: /
2e	Prüfungssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: /

Modulkennziffer /  
Modultitel

## Vertiefungsrichtungsbezogener Wahlpflichtbereich – FT

 Datum / Version der  
Modulbeschreibung 14.05.2019

1 ANGABEN ZUM MODUL		
1a	Modulkennziffer	Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
1b	Modultitel (deutscher Titel)	Vertiefungsrichtungsbezogener Wahlpflichtbereich – FT
1c	Modultitel (englische Übersetzung)	Optional compulsory section of specialisation subjects – Manufacturing Technology
1d	Credit Points	15 CP
1e	Modulverantwortliche(r)	Carsten Heinzel
1f	Modultyp	Wahlpflichtmodul
1g	Modulnutzung	Master Produktionstechnik (Vertiefungsrichtung: Fertigungstechnik)
1h	Anbietende Organisationseinheit	FB 04
1i	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen	keine
1j	Lerninhalte (deutsch)	Die angebotenen Lehrveranstaltungen haben einen fachlich-thematischen Bezug zur Vertiefungsrichtung Fertigungstechnik. Nähere Informationen sind den jeweiligen Lehrveranstaltungsbeschreibungen zu entnehmen.
	Lerninhalte (Übersetzung englisch)	Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
1k	Lernergebnisse/ Kompetenzen	Vertieftes Wissen im Bereich der in der jeweiligen Lehrveranstaltung behandelten Thematik. Der umfangreiche Auszug der angebotenen Lehrveranstaltungen bietet dabei die Möglichkeit der Kompetenzerweiterung von für Studierende relevante Themengebiete.

	Lernergebnisse/ Kompetenzen (Übersetzung englisch)	Klicken Sie hier, um Text einzugeben.																																																															
11	Workloadberechnung (a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)	<p><b>Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.</b></p> <p><b>a) Detailberechnung:</b> <b>SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul</b></p> <table border="1"> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Anzahl</td> <td>Vorlesung(en) mit jeweils</td> <td>Anzahl</td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td>Anzahl</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Seminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Übung(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Praktikum/Praktika mit</td> <td></td> <td>insgesamt Arbeitsstunden</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Begleitseminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Laborpraktikum/-praktika mit je</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Tutorium/Tutorien mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Exkursion(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Arbeitsstunden</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td colspan="5">sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:</td> </tr> </table> <p>Klicken Sie hier, um Text einzugeben.</p> <p>mit je                      SWS / mit insgesamt                      Stunden    <input type="checkbox"/> Präsenzzeit    <input type="checkbox"/> Arbeitsstunden</p> <p><b>= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:</b></p> <p>Klicken Sie hier, um Text einzugeben.</p>	<input type="checkbox"/>	Anzahl	Vorlesung(en) mit jeweils	Anzahl	SWS mit insgesamt	Anzahl	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden			<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit			<input type="checkbox"/>		Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden	<input type="checkbox"/>		sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:				
<input type="checkbox"/>	Anzahl	Vorlesung(en) mit jeweils	Anzahl	SWS mit insgesamt	Anzahl	Stunden Präsenzzeit																																																											
<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit																																																											
<input type="checkbox"/>		Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit																																																											
<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden																																																													
<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																											
<input type="checkbox"/>		Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																											
<input type="checkbox"/>		Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																													
<input type="checkbox"/>		Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden																																																											
<input type="checkbox"/>		sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:																																																															
	Workloadberechnung (b: Vor- und Nachbereitung/ Selbststudium)	<p><b>b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium</b></p> <p><b>= Summe der Arbeitsstunden:</b></p> <p>Klicken Sie hier, um Text einzugeben.</p>																																																															
	Workloadberechnung (c: Prüfungsvorbereitung etc.)	<p><b>c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung)</b></p> <p><b>= Summe der Arbeitsstunden:</b></p> <p>Klicken Sie hier, um Text einzugeben.</p>																																																															

Workloadberechnung  
(Gesamtsumme a–c)

**Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul:**  
450 h

Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?

JA

Kurze Darstellung der Auswahloptionen

- Es sind Leistungen im Umfang von **15 CP** durch Lehrveranstaltungen mit fachlich-thematischem Bezug zur gewählten Vertiefungsrichtung zu erbringen.
- Auszug möglicher Lehrveranstaltungen:

1m

Darstellung  
der Auswahl-  
möglichkeiten von  
Lehrveranstaltungen  
im Modul

Veranstaltungstitel	Dozenten	CP / h	SWS	SoSe	WiSe
Montagelogistik	Schuh	3 / 90 h	2		X
Montagesystemtechnik	Tracht, Hogleve	3 / 90 h	2	X	
Industrielle Planungstechnik	Tracht	3 / 90 h	2	X	
Prozessnahe und In-Prozess-Messtechnik	Fischer	3 / 90 h	2	X	
Fertigung und Werkstoffverhalten - Labor -	Heinzel	3 / 90 h	2	X	
Methoden zur wissensbasierten Montageplanung	Krist	3/90 h	2	X	
Präzisionsbearbeitung II - Prozesse	Heinzel	3 / 90 h	2		X
Workshop Präzisionsbearbeitung	Riemer	3 / 90 h	2	X	
Arbeitsvorbereitung	Tracht	3 / 90 h	2		X
Dynamisches Verhalten von Werkzeugmaschinen + Labor	Kuhfuß	3 / 90 h	2	X	
Maschinen und Verfahren moderner Umformprozesse	Rauschnabel, Kuhfuß	3 / 90 h	2	X	
Übung zu Lasermaterialbearbeitung	Vollertsen	3 / 90 h	2	X	
Schweißtechnische Anlagen	Schubert	3 / 90 h	2	X	
Einführung in die Automatisierungstechnik	Fischer	3 / 90 h	2		X
Präzisionsbearbeitung I - Technologien	Riemer	3 / 90 h	2		X
Produktion von Verzahnungen	Brinksmeier, Kuhfuß, Hoffmann, v. Freyberg	6 / 180 h	4		X

		Produktion von Verzahnungen - Labor	Brinksmeier, Kuhfuß, Hoffmann, v. Freyberg	3 / 90 h	2		X
		Maschinensysteme für die Hochgeschwindigkeitsbearbeitung	Kuhfuß	3 / 90 h	2		X
		Messtechnisches Seminar	Fischer	3 / 90 h	2		
		Ausgewählte Kapitel der Fertigungseinrichtungen	Kuhfuß	1 / 30 h	1	X	X
		Präzisionsbearbeitung III – Modellbildung und Simulation	Rentsch	3 / 90 h	2	X	
		Methoden der Messtechnik – Signal- und Bildverarbeitung	Fischer	3 / 90 h	2		X (zweijährig)
		Tribologie 1:Reibung und Verschleiß an Oberflächen	Schulz	3 / 90 h	2	X	
		Tribologie 2: tribologische Phänomene auf Prüfmaschinen und in der Praxis	Schulz	3 / 90 h	2		X
		Material-integrierte Sensorische Systeme (MISS) mit Labor	Lehmhus, Bosse	6 / 180 h	4		X
		Umformtechnische Exkursion	Rauschnabel, Kuhfuß	3 / 90 h	2		X
		Hochdurchsatzverfahren für die Entwicklung neuer Werkstoffe	Ellendt, Mädler, Zoch, Heinzl	3 / 90 h	2	X	
		Verfahren der Oberflächentechnik	Mayer	3 / 90 h	2		X
		Additive Fertigung	Woizeschke	3 / 90 h	2		X
1n	Unterrichtssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input checked="" type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.					
1o	Häufigkeit	(Turnus für Lehrangebot des Moduls) z.B.: WS, jährl. Oder SoSe, jährl. Oder WS und SoSe etc. Sonstiges und zwar halbjährlich					
1p	Dauer	Sonstiges, und zwar Mehrsemestriges Modul (abhängig von der Veranstaltungswahl)					
1q	Literatur (Fakultativ)	Ergibt sich aus der Wahl der Veranstaltungen					

1r	Sonstige Angaben zum Modul ( <i>Fakultativ</i> )	Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
<b>2 ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG</b> (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)		
2a	Prüfungstyp	<input type="checkbox"/> Modulprüfung ( <i>MP, eine Studien- oder Prüfungsleistungen</i> ) <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung ( <i>KP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen</i> ) <input checked="" type="checkbox"/> Teilprüfung ( <i>TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen</i> )
2b	Leistungen (Benennung nach Art und Anzahl)	<i>PL = Prüfungsleistung (benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)</i> <i>SL = Studienleistung (unbenoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)</i> <i>PVL = Prüfungsvorleistung (Studienleistung vor einer Modulprüfung, nach § 5 Abs. 10 AT BPO bzw. MPO 2010)</i> <input checked="" type="checkbox"/> PL   Anzahl <input checked="" type="checkbox"/> SL   Anzahl <input checked="" type="checkbox"/> PVL   Begründung  Ggf. weitere Erläuterungen zu den Prüfungs- und Studienleistungen: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
2c	Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote (nur bei KP auszufüllen)	PL 1: Klicken Sie hier, um Text einzugeben. PL 2: Klicken Sie hier, um Text einzugeben. PL 3: Klicken Sie hier, um Text einzugeben. PL 4: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.  Sonstige Anmerkungen: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
2d	Prüfungsform(en) (s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)	<input checked="" type="checkbox"/> Hausarbeit <input checked="" type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung) <input type="checkbox"/> Referat, mündlich <input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input checked="" type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich <input type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung <input type="checkbox"/> Portfolio <input type="checkbox"/> Projektbericht <input type="checkbox"/> Bachelorarbeit <input type="checkbox"/> Praktikumsbericht <input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium <input type="checkbox"/> Masterarbeit <input checked="" type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar: (Definition erfolgt in der Prüfungsordnung: ergibt sich aus der Wahl der Veranstaltungen)
2e	Prüfungssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input checked="" type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.

## Vertiefung – „Industrielles Management“

Modulkennziffer /  
Modultitel

## Fertigungsmesstechnik und Qualitätswissenschaft (Basismodul 1-FT)

 Datum / Version der  
Modulbeschreibung 14.05.2019

1 ANGABEN ZUM MODUL		
1a	Modulkennziffer	/
1b	Modultitel (deutscher Titel)	Fertigungsmesstechnik und Qualitätswissenschaft (Basismodul 1-FT)
1c	Modultitel (englische Übersetzung)	Production Metrology and Quality Science
1d	Credit Points	6 CP
1e	Modulverantwortliche(r)	Andreas Fischer
1f	Modultyp	Wahlpflichtmodul
1g	Modulnutzung	Bachelor Produktionstechnik (Vertiefungsrichtung: Fertigungstechnik) Master Produktionstechnik I (Vertiefungsrichtung: Fertigungstechnik) Master Produktionstechnik II (Vertiefungsrichtung: Industrielles Management)
1h	Anbietende Organisationseinheit	FB 04
1i	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen	keine
1j	Lerninhalte (deutsch)	<u>Geometrische Messtechnik mit Labor</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definitionen, Grundbegriffe</li> <li>• Abgrenzung Maß-, Form-, Welligkeits- und Rauheitsabweichung</li> <li>• Messprinzipien der geometrischen Messtechnik</li> <li>• Aufbau und Komponenten von Geometrie-Messgeräten               <ul style="list-style-type: none"> <li>o Gestelle, Grundbauarten, Messachsen</li> <li>o Maßstäbe</li> <li>o Tastsysteme</li> </ul> </li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>o Steuerung, Antriebe</li> <li>o Messdatenverarbeitung</li> <li>• Zusammenwirken der Komponenten</li> <li>• Auswertung geometrischer Messdaten, Approximationsmethoden</li> <li>• Messunsicherheit, Kalibrierung, Abnahme, Normale</li> <li>• Labore zur Koordinatenmesstechnik, Streifenprojektion, Oberflächen-Messtechnik</li> </ul> <p><u>Grundlagen der Qualitätswissenschaft</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erweiterte mathematische Grundlagen (Stochastik, Statistik)</li> <li>• Klassische Qualitätsprüfung, Fähigkeitsuntersuchungen, Prüfmittelmanagement, Statistische Prozesslenkung</li> <li>• Statistischen Versuchsplanung (Design of Experiments, DOE)</li> <li>• Fehlermöglichkeits- und Einflußanalyse (FMEA)</li> <li>• 7 Werkzeuge des QM</li> <li>• Qualitäts- und Umweltmanagementsysteme</li> <li>• Total Quality Management, 6-Sigma</li> <li>• Spezielle Aspekte: Qualitätskosten, juristische Aspekte, ökologische Aspekte</li> </ul>																																			
	Lerninhalte (Übersetzung englisch)	Klicken Sie hier, um Text einzugeben.																																			
1k	Lernergebnisse/ Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Messtechnik geometrischer Größen</li> <li>• Kenntnis verschiedener Messprinzipien</li> <li>• Messstrategien, Auswertemethoden und Messunsicherheit</li> <li>• Kenntnis der grundlegenden Aspekte der praktischen Qualitätswissenschaft</li> <li>• Verständnis und Anwendung typischer Standardwerkzeuge</li> <li>• Qualitätsmanagementsysteme in Aufbau und Anwendung</li> </ul>																																			
	Lernergebnisse/ Kompetenzen (Übersetzung englisch)	/																																			
1l	Workloadberechnung (a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)	<p><b>Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.</b></p> <p><b>a) Detailberechnung:</b> <b>SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul</b></p> <table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>14</td> <td>Vorlesung(en) mit jeweils</td> <td>1,75x2</td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td>49</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Seminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Übung(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td>21</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Praktikum/Praktika mit</td> <td></td> <td>insgesamt Arbeitsstunden</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Begleitseminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/>	14	Vorlesung(en) mit jeweils	1,75x2	SWS mit insgesamt	49	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit	<input checked="" type="checkbox"/>		Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt	21	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden			<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit
<input checked="" type="checkbox"/>	14	Vorlesung(en) mit jeweils	1,75x2	SWS mit insgesamt	49	Stunden Präsenzzeit																															
<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit																															
<input checked="" type="checkbox"/>		Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt	21	Stunden Präsenzzeit																															
<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden																																	
<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																															

		<input type="checkbox"/> Laborpraktikum/-praktika mit je SWS mit insg. Stunden Präsenzzeit
		<input type="checkbox"/> Tutorium/Tutorien mit insg. Stunden Präsenzzeit
		<input type="checkbox"/> Exkursion(en) mit jeweils SWS mit insgesamt Arbeitsstunden
		<input type="checkbox"/> sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:  mit je SWS / mit insgesamt Stunden <input type="checkbox"/> Präsenzzeit <input type="checkbox"/> Arbeitsstunden  = Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:
	Workloadberechnung (b: Vor- und Nachbereitung/ Selbststudium)	<b>b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium</b> = Summe der Arbeitsstunden:
	Workloadberechnung (c: Prüfungsvorbereitung etc.)	<b>c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung)</b> = Summe der Arbeitsstunden:
	Workloadberechnung (Gesamtsumme a—c)	<b>Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul:</b> 180 h
1m	Darstellung der Auswahl- möglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul	<u>Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?</u> NEIN  <u>Kurze Darstellung der Auswahloptionen</u>
1n	Unterrichtsprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar:
1o	Häufigkeit	(Turnus für Lehrangebot des Moduls) z.B.: WS, jährl. Oder SoSe, jährl. Oder WS und SoSe etc.  Wintersemester jährlich

1p	Dauer	einsemestriges Modul
1q	Literatur ( <i>Fakultativ</i> )	<p><b>Geometrische Messtechnik mit Labor</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="http://www.aukom.info">www.aukom.info</a></li> <li>• A. Weckenmann: Koordinatenmesstechnik, Carl Hanser Verlag, München, 2012</li> <li>• W. Jorden, W. Schütte, Form- und Lagetoleranzen – Handbuch für Studium und Praxis, Carl Hanser Verlag, München, 2012</li> </ul> <p><b>Grundlagen der Qualitätswissenschaft</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• R. Schmitt, T. Pfeifer: Qualitätsmanagement – Strategien, Methoden, Techniken, Carl Hanser Verlag, München, 2015</li> <li>• R. Schmitt, T. Pfeifer: Masing Handbuch Qualitätsmanagement, Carl Hanser Verlag, München, 2014</li> <li>• W. Kleppmann: Versuchsplanung – Produkte und Prozesse optimieren, Carl Hanser Verlag, München, 2016</li> <li>• E. Hering, J. Triemel, H.P. Blank: Qualitätsmanagement für Ingenieure, Springer Verlag, Berlin, 2003</li> </ul>
1r	Sonstige Angaben zum Modul ( <i>Fakultativ</i> )	<p><u>Aufgliederung:</u></p> <p>Geometrische Messtechnik mit Labor: 1,5 SWS Vorlesung, 0,5 SWS Labor</p> <p>Grundlagen der Qualitätswissenschaft: 2 SWS Vorlesung (inkl. Übungseinheiten)</p>
<b>2</b>	<b>ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG</b> (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)	
2a	Prüfungstyp	<input type="checkbox"/> Modulprüfung ( <i>MP, eine Studien- oder Prüfungsleistungen</i> ) <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung ( <i>KP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen</i> ) <input checked="" type="checkbox"/> Teilprüfung ( <i>TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen</i> )
2b	Leistungen (Benennung nach Art und Anzahl)	<p><i>PL</i> = Prüfungsleistung (benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)  <i>SL</i> = Studienleistung (unbenoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)  <i>PVL</i> = Prüfungsvorleistung (Studienleistung vor einer Modulprüfung, nach § 5 Abs. 10 AT BPO bzw. MPO 2010)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> PL   2      <input type="checkbox"/> SL   Anzahl      <input type="checkbox"/> PVL   Begründung</p> <p>Ggf. weitere Erläuterungen zu den Prüfungs- und Studienleistungen:</p>
2c	Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote (nur bei KP auszufüllen)	<p>PL 1: 50 % Portfolioteilprüfung „Geometrische Messtechnik mit Labor“:</p> <p>PL 2: 50 % Teilprüfung „Grundlagen der Qualitätswissenschaft“ (schriftlich)</p> <p>PL 3: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.</p> <p>PL 4: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.</p> <p>Sonstige Anmerkungen:</p>

2d	Prüfungsform(en) (s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)	<input type="checkbox"/> Hausarbeit <input type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung) <input type="checkbox"/> Referat, mündlich <input type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich <input type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung <input checked="" type="checkbox"/> Portfolio <input type="checkbox"/> Projektbericht <input type="checkbox"/> Bachelorarbeit <input type="checkbox"/> Praktikumsbericht <input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium <input type="checkbox"/> Masterarbeit <input type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar:
2e	Prüfungssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar:

Modulkennziffer /  
 Modultitel

## Konstruktionsmethodik (Basismodul 2-AM)

 Datum / Version der  
 Modulbeschreibung 14.05.2019

1 ANGABEN ZUM MODUL		
1a	Modulkennziffer	/
1b	Modultitel (deutscher Titel)	Konstruktionsmethodik (Basismodul 2-AM)
1c	Modultitel (englische Übersetzung)	Design Methodology
1d	Credit Points	6 CP
1e	Modulverantwortliche(r)	Klaus-Dieter Thoben
1f	Modultyp	Wahlpflichtmodul
1g	Modulnutzung	Bachelor Produktionstechnik (Vertiefungsrichtung: Allgemeiner Maschinenbau) Master Produktionstechnik (Vertiefungsrichtung: Allgemeiner Maschinenbau / Industrielles Management)
1h	Anbietende Organisationseinheit	FB 04
1i	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen	Gewünschte Vorkenntnisse: Besuch der Veranstaltungen Konstruktionslehre I
1j	Lerninhalte (deutsch)	Maßgeblich für den Erfolg eines Produktes ist heute eine systematisch durchgeführte, auf neuesten wissenschaftlichen, organisationalen und technologischen Erkenntnissen aufbauende Produktentwicklung. Während der Produktlebenszyklusphase „Konstruktion / Entwicklung“ müssen alle wesentlichen Produktmerkmale antizipiert und spezifiziert werden. Im Rahmen der Lehrveranstaltungen dieses Moduls werden relevante Methoden und Werkzeuge vorgestellt, die eine systematische Vorgehensweise bei der Produktentwicklung ermöglichen. Wesentliche Vorgehensmodelle werden vorgestellt, die einzelnen Phasen der Vorgehensmodelle werden Methoden und Werkzeuge zugeordnet und exemplarisch angewendet. Im Vordergrund stehen dabei die Konstruktionsphasen „Planen“, „Konzipieren“, „Entwerfen“ und „Ausarbeiten“.

	Lerninhalte (Übersetzung englisch)	/																																																																																													
1k	Lernergebnisse/ Kompetenzen	Die Studierenden kennen die Herausforderungen und die Vorgehensweisen einer methodischen Produktentwicklung. Sie kennen ausgewählte Methoden, können diese den verschiedenen Phasen der Produktentwicklung zuordnen, anwenden und die erzielten Ergebnisse bewerten.																																																																																													
	Lernergebnisse/ Kompetenzen (Übersetzung englisch)	/																																																																																													
1l	Workloadberechnung (a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)	<p><b>Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.</b></p> <p><b>a) Detailberechnung:</b> <b>SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul</b></p> <table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>14</td> <td>Vorlesung(en) mit jeweils</td> <td>4</td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td>56</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Seminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Übung(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Praktikum/Praktika mit</td> <td></td> <td>insgesamt Arbeitsstunden</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Begleitseminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Laborpraktikum/-praktika mit je</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Tutorium/Tutorien mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Exkursion(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Arbeitsstunden</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td colspan="5">sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>/</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>mit je</td> <td>SWS / mit insgesamt</td> <td>Stunden</td> <td><input type="checkbox"/> Präsenzzeit</td> <td><input type="checkbox"/> Arbeitsstunden</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td colspan="5"><b>= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:</b></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>/</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/>	14	Vorlesung(en) mit jeweils	4	SWS mit insgesamt	56	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden			<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit			<input type="checkbox"/>		Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden	<input type="checkbox"/>		sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:								/							mit je	SWS / mit insgesamt	Stunden	<input type="checkbox"/> Präsenzzeit	<input type="checkbox"/> Arbeitsstunden			<b>= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:</b>								/				
<input checked="" type="checkbox"/>	14	Vorlesung(en) mit jeweils	4	SWS mit insgesamt	56	Stunden Präsenzzeit																																																																																									
<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit																																																																																									
<input type="checkbox"/>		Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit																																																																																									
<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden																																																																																											
<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																																																									
<input type="checkbox"/>		Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																																																									
<input type="checkbox"/>		Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																																																											
<input type="checkbox"/>		Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden																																																																																									
<input type="checkbox"/>		sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:																																																																																													
		/																																																																																													
		mit je	SWS / mit insgesamt	Stunden	<input type="checkbox"/> Präsenzzeit	<input type="checkbox"/> Arbeitsstunden																																																																																									
		<b>= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:</b>																																																																																													
		/																																																																																													

	Workloadberechnung (b: Vor- und Nachbereitung/ Selbststudium)	<b>b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium</b> = Summe der Arbeitsstunden: 64 h
	Workloadberechnung (c: Prüfungsvorbereitung etc.)	<b>c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung)</b> = Summe der Arbeitsstunden: 60 h
	Workloadberechnung (Gesamtsumme a–c)	<b>Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul:</b> 180 h
1m	Darstellung der Auswahl- möglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul	<u>Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?</u>  NEIN  <u>Kurze Darstellung der Auswahloptionen</u>  /
1n	Unterrichtsprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: /
1o	Häufigkeit	(Turnus für Lehrangebot des Moduls) z.B.: WS, jährl. Oder SoSe, jährl. Oder WS und SoSe etc.  Sommersemester jährlich  /
1p	Dauer	einsemestriges Modul  /
1q	Literatur (Fakultativ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskripte des Fachgebiets</li> <li>• Pahl / Beitz: Konstruktionslehre, Springer Verlag</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• K. Ehrlenspiel: Integrierte Produktenwicklung, Hanser Verlag</li> <li>• Gausemeyer / Ebbesmeyer / Kallmeyer: Produktinnovation, Hanser Verlag</li> <li>• VDI 2222 Blatt1: Konstruktionsmethodik, methodisches Entwickeln von Lösungsprinzipien</li> <li>• R. Koller: Konstruktionsmethoden für den Maschinen-, Geräte- und Apparatebau, Springer Verlag</li> <li>• W. G. Rodenacker: Methodisches Konstruieren, Grundlagen, Methodik, praktische Beispiele</li> </ul>
1r	Sonstige Angaben zum Modul ( <i>Fakultativ</i> )	<u>Aufgliederung:</u> Einführung in die Konstruktionsmethodik: 2 SWS Vorlesung Anwendung von Konstruktionsmethoden: 2 SWS Übung
<b>2 ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG</b> (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)		
2a	Prüfungstyp	<input type="checkbox"/> Modulprüfung ( <i>MP, eine Studien- oder Prüfungsleistungen</i> ) <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung ( <i>KP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen</i> ) <input checked="" type="checkbox"/> Teilprüfung ( <i>TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen</i> )
2b	Leistungen (Benennung nach Art und Anzahl)	<i>PL = Prüfungsleistung (benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)</i> <i>SL = Studienleistung (unbenoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)</i> <i>PVL = Prüfungsvorleistung (Studienleistung vor einer Modulprüfung, nach § 5 Abs. 10 AT BPO bzw. MPO 2010)</i> <input checked="" type="checkbox"/> PL   1 <input type="checkbox"/> SL   Anzahl <input type="checkbox"/> PVL   Begründung Ggf. weitere Erläuterungen zu den Prüfungs- und Studienleistungen: /
2c	Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote (nur bei KP auszufüllen)	PL 1: / PL 2: / PL 3: / PL 4: / Sonstige Anmerkungen: /
2d	Prüfungsform(en) (s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)	<input type="checkbox"/> Hausarbeit <input type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung) <input type="checkbox"/> Referat, mündlich <input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich <input type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung <input type="checkbox"/> Portfolio <input type="checkbox"/> Projektbericht <input type="checkbox"/> Bachelorarbeit <input type="checkbox"/> Praktikumsbericht <input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium <input type="checkbox"/> Masterarbeit <input type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar: /

2e Prüfungssprache(n)

- Deutsch
- Englisch
- Spanisch
- Französisch
- Sonstige, und zwar:  
/

Modulkennziffer /  
 Modultitel

## Industrial Engineering (Vertiefungsmodul 1-IM)

 Datum / Version der  
 Modulbeschreibung 14.05.2019

1 ANGABEN ZUM MODUL		
1a	Modulkennziffer	M.PT_IM-71
1b	Modultitel (deutscher Titel)	Industrial Engineering (Vertiefungsmodul 1-IM)
1c	Modultitel (englische Übersetzung)	Industrial Engineering
1d	Credit Points	9 CP
1e	Modulverantwortliche(r)	Michael Freitag
1f	Modultyp	Pflichtmodul
1g	Modulnutzung	Master Produktionstechnik (Vertiefungsrichtung: Industrielles Management)
1h	Anbietende Organisationseinheit	FB 04
1i	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen	keine
1j	Lerninhalte (deutsch)	<p><u>Industrial Engineering:</u></p> <p>Die Vermittlung des Konzepts sowie des Fokus des Industrial Engineerings und der zugehörigen Methoden-Basis erfolgt anhand dieser Themeneinheiten:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung Industrial Engineering (IE)</li> <li>2. Projektmanagement – Anforderungsmanagement</li> <li>3. Consulting – Organisationstechniken</li> <li>4. Unternehmensprozesse – Prozessmanagement – Kennzahlensysteme</li> <li>5. Qualitätsmanagement – Prozessfähigkeit</li> </ol>

6. Fabrikplanung – Produktionssystem – Anlaufmanagement
7. Arbeitsorganisation – Ergonomie
8. IE-Methoden I: Lean Six Sigma (I)
9. IE-Methoden II: Lean Six Sigma (II)
10. IE-Methoden III: Poka Yoke – Null Fehler Produktion
11. IE-Methoden IV: TPM – KAIZEN/GEMBA – Visual Management
12. Industrie 4.0
13. Change- – Transformationsmanagement
14. Wissens- – Dokumentenmanagement

Concurrent Engineering:

- Prinzipien und Leitbilder im Concurrent Engineering
- Methoden und Werkzeuge im Concurrent Engineering (Exemplarische Vertiefung ausgewählter Methoden und Werkzeuge)
- Unternehmensübergreifende Zusammenarbeit (Strategien, Konzepte und Modelle)
- Intra- und interorganisatorisches Wissensmanagement
- Neue Produktkonzepte und deren Einfluss auf die intra- und interorganisatorische Zusammenarbeit
- IuK im Kontext CE (Modellierungs- und Anwendungssysteme)
- Vertiefung ausgewählter Inhalte an Fallbeispielen

Lerninhalte  
(Übersetzung englisch)

Industrial engineering:

The concept as well as the focus of Industrial Engineering and the associated method basis are taught on the basis of these topic units:

1. Introduction to Industrial Engineering (IE)
2. project management - requirements management
3. consulting - organizational techniques
4. business processes - process management - key performance indicator systems
5. quality management - process capability
6. factory planning - production system - start-up management
7. work organisation - ergonomics
- 8 IE Methods I: Lean Six Sigma (I)
- 9 IE Methods II: Lean Six Sigma (II)
- 10 IE Methods III: Poka Yoke - Zero Error Production
11. IE Methods IV: TPM - KAIZEN/GEMBA - Visual Management
12. industry 4.0
13. change - transformation management
14. knowledge - document management

Concurrent Engineering:

		<p>Principles and mission statements in concurrent engineering</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Methods and Tools in Concurrent Engineering (Exemplary consolidation of selected methods and tools)</li> <li>- Cross-company cooperation (strategies, concepts and models)</li> <li>- Intra- and interorganisational knowledge management</li> <li>- New product concepts and their influence on intra- and interorganisational cooperation</li> <li>- ICT in the context of CE (modelling and application systems)</li> <li>- Deepening selected contents with case studies</li> </ul>
1k	Lernergebnisse/ Kompetenzen	<p><u>Industrial Engineering:</u></p> <p>Die Vorlesung Industrial Engineering vermittelt den Gegenstand und die Einordnung des Industrial Engineering im industriellen Umfeld nebst unterschiedlicher Interpretationen. Das Industrial Engineering zielt dabei auf eine hohe Produktivität der Führungs-, Kern- und Unterstützungsprozesse des Unternehmens ab. Um diese Zielsetzung zu erreichen und zum nachhaltigen Erfolg des Unternehmens beizutragen, werden Sollzustände und Standards der Prozesse durch das Industrial Engineering definiert und entwickelt. Dazu vermittelt die Vorlesung eine valide fachliche und methodische Ausgangsbasis für die praktische Arbeit als Industrial Engineer in der Industrie, welche an Fallbeispielen im Rahmen der Übungen durch die Studenten angewendet wird.</p> <p><u>Concurrent Engineering:</u></p> <p>Im Rahmen dieser Lehrveranstaltung sollen die Studierenden die wesentlichen Konzepte und Methoden des Concurrent Engineering kennen, in betriebliche Prozesse einordnen und beurteilen können.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die wesentlichen Konzepte und Methoden des Concurrent Engineering kennen und in betriebliche Prozesse einordnen können.</li> <li>• Beurteilen können, welche Vorgehensweisen und Methoden bei welchen betrieblichen Fragestellungen einen angemessenen und nutzbringenden Einsatz finden können.</li> <li>• In ausgewählten Themengebieten des Concurrent Engineerings exemplarische Konzepte, Methoden und Tools kennen und auf relevante praktische Fragestellungen anwenden können.</li> </ul>
	Lernergebnisse/ Kompetenzen (Übersetzung englisch)	<p><u>Industrial engineering:</u></p> <p>The lecture Industrial Engineering conveys the subject and the classification of Industrial Engineering in an industrial environment along with different interpretations. The Industrial Engineering aims at a high productivity of the leadership, core and support processes of the company. In order to achieve this objective and contribute to the sustainable success of the company, the target states and standards of the processes are defined and developed by Industrial Engineering. In addition, the lecture provides a valid technical and methodological basis for practical work as an industrial engineer in industry, which is applied to case studies in the context of the exercises by the students.</p> <p><u>Concurrent Engineering:</u></p> <p>In the context of this course the students should know the essential concepts and methods of Concurrent Engineering, be able to classify them into operational processes and be able to evaluate them.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Know the essential concepts and methods of concurrent engineering and be able to classify them in operational processes.</li> </ul>

- Being able to assess which procedures and methods can be applied appropriately and profitably to which operational issues.
- Know exemplary concepts, methods and tools in selected areas of concurrent engineering and be able to apply them to relevant practical questions.

**Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.**

a) Detailberechnung:

**SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul**

28 Vorlesung(en) mit jeweils 2 SWS mit insgesamt 56 Stunden Präsenzzeit

Seminar(en) mit jeweils SWS mit Stunden Präsenzzeit

14 Übung(en) mit jeweils 2 SWS mit insgesamt 28 Stunden Präsenzzeit

Praktikum/Praktika mit insgesamt Arbeitsstunden

Begleitseminar(en) mit jeweils SWS mit insg. Stunden Präsenzzeit

Laborpraktikum/-praktika mit je SWS mit insg. Stunden Präsenzzeit

Tutorium/Tutorien mit insg. Stunden Präsenzzeit

Exkursion(en) mit jeweils SWS mit insgesamt Arbeitsstunden

sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:

/

mit je SWS / mit insgesamt Stunden  Präsenzzeit  Arbeitsstunden

= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:

/

11

Workloadberechnung  
(a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)

	Workloadberechnung (b: Vor- und Nachbereitung/ Selbststudium)	<b>b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium</b> = Summe der Arbeitsstunden: 84
	Workloadberechnung (c: Prüfungsvorbereitung etc.)	<b>c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung)</b> = Summe der Arbeitsstunden: 102
	Workloadberechnung (Gesamtsumme a–c)	<b>Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul:</b> 270 h
1m	Darstellung der Auswahl- möglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul	<u>Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?</u> NEIN  <u>Kurze Darstellung der Auswahloptionen</u>  /
1n	Unterrichtsprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: /
1o	Häufigkeit	(Turnus für Lehrangebot des Moduls) z.B.: WS, jährl. Oder SoSe, jährl. Oder WS und SoSe etc.  Sonstiges und zwar  jährlich
1p	Dauer	Zweisemestriges Modul  Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
1q	Literatur (Fakultativ)	Skripte zu Lehrveranstaltung <u>Industrial Engineering:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• online verfügbar unter Stud.IP</li> </ul> <u>Concurrent Engineering:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• B. Prasad, Concurrent Engineering Fundamentals – Integrated Product and Process Organisation, New Jersey, 1996</li> <li>• Proceedings of International Conference on Concurrent Enterprising, Jahrgänge 1996 - 2004</li> </ul>
1r	Sonstige Angaben zum Modul (Fakultativ)	<u>Aufgliederung</u> Industrial Engineering: 6 CP/ 180 h (14 Vorlesungen, 14 Übungen, Selbstlernstudium und Prüfungsvorbereitung)

		Concurrent Engineering: 3 CP/ 90 h (14 Vorlesungen, Selbstlernstudium und Prüfungsvorbereitung)
<b>2</b>	<b>ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG</b> (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)	
<b>2a</b>	Prüfungstyp	<input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP, eine Studien- oder Prüfungsleistungen) <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung (KP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen) <input checked="" type="checkbox"/> Teilprüfung (TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen)
<b>2b</b>	Leistungen (Benennung nach Art und Anzahl)	<i>PL = Prüfungsleistung (benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)</i> <i>SL = Studienleistung (unbenoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)</i> <i>PVL = Prüfungsvorleistung (Studienleistung vor einer Modulprüfung, nach § 5 Abs. 10 AT BPO bzw. MPO 2010)</i> <input checked="" type="checkbox"/> PL   2 <input type="checkbox"/> SL   Anzahl <input type="checkbox"/> PVL   Begründung  Ggf. weitere Erläuterungen zu den Prüfungs- und Studienleistungen: /
<b>2c</b>	Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote (nur bei KP auszufüllen)	PL 1: / PL 2: / PL 3: / PL 4: /  Sonstige Anmerkungen: /
<b>2d</b>	Prüfungsform(en) (s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)	<input type="checkbox"/> Hausarbeit <input type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung) <input type="checkbox"/> Referat, mündlich <input type="checkbox"/> Klausur <input checked="" type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich <input type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung <input checked="" type="checkbox"/> Portfolio <input type="checkbox"/> Projektbericht <input type="checkbox"/> Bachelorarbeit <input type="checkbox"/> Praktikumsbericht <input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium <input type="checkbox"/> Masterarbeit <input checked="" type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar:  Essay in Gruppenarbeit
<b>2e</b>	Prüfungssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: /

Modulkennziffer /  
 Modultitel

## Industrielle Ökologie (Vertiefungsmodul 2-IM)

 Datum / Version der  
 Modulbeschreibung 06.08.2019

1 ANGABEN ZUM MODUL		
1a	Modulkennziffer	/
1b	Modultitel (deutscher Titel)	Industrielle Ökologie (Vertiefungsmodul 2-IM)
1c	Modultitel (englische Übersetzung)	Industrial Ecology
1d	Credit Points	9 CP
1e	Modulverantwortliche(r)	Torben Stührmann
1f	Modultyp	Pflichtmodul
1g	Modulnutzung	Master Produktionstechnik (Vertiefungsrichtung: Industrielles Management)
1h	Anbietende Organisationseinheit	FB 04
1i	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen	keine
1j	Lerninhalte (deutsch)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden und Ziele der Technikbewertung               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Risiko, Kosten-Nutzen, Szenarios, Ökobilanz</li> </ul> </li> <li>• Anwendungsgebiete der Ökobilanz               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Produkt- und Verfahrenvergleich, ökologische Optimierung, Handlungsempfehlungen, Gesetzgebung, Stärken und Schwächen</li> </ul> </li> <li>• Aufbau einer Ökobilanz: 4 Phasen               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Systemgrenzen + funktionelle Einheit, Sachbilanz, Wirkbilanz, Interpretation+Empfehlungen</li> </ul> </li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Methodische Details <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Matrixmethode, Allokationsfaktoren, Gewichtungsverfahren, Charakterisierung von Umweltwirkungen, Sensitivitätsanalyse, Umgang mit stochastischen Daten (z.B. Monte-Carlo Methode)</li> </ul> </li> <li>• Umweltwirkungen <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Treibhauseffekt, Ozonabbau, Sommersmog, Ver-sauerung, Eutrophierung, Ressourcenverbrauch, ...</li> </ul> </li> <li>• Praktische Beispiele</li> <li>• Einführung in Software und Datenbanken zur Umweltbilanzierung</li> <li>• Einfache Fallbeispiele und Tutorials</li> <li>• Modellierungsansätze für Produktsysteme</li> <li>• Formulierungen von angemessenen Fragestellungen</li> <li>• Beschreibungskategorien für Datenqualität</li> <li>• Auswertungs- und Interpretationsmethoden für Ergebnisse</li> <li>• Anleitung zur Durchführung eines eigenen Fallbeispiels</li> <li>• Durchführung</li> <li>• Methoden und Werkzeuge der ökologischen Bewertung von Energiesystemen: Ökobilanz, Umweltverträglichkeitsprüfung</li> <li>• Methoden und Werkzeuge der sozio-ökonomischen Bewertung von Energiesystemen: Ressourcenbedarfsanalyse und Kritikalitätsbewertung der Rohstoffe</li> <li>• Umweltwirkungen von Energiesystemen auf verschiedenen Skalen (langreichweitig, kurzreichweitig, lokal, regional, global)</li> </ul>
	Lerninhalte (Übersetzung englisch)	/
1k	Lernergebnisse/ Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sie kennen die Grundlagen der Ökobilanzierung und können diese auf einfache Beispiele anwenden</li> <li>• Sie verstehen in Lebenszyklen zu denken</li> <li>• Sie kennen die wichtigsten Umweltwirkungen und können ihre relative Bedeutung einschätzen</li> <li>• Sie können Strategien für eine ökologische Optimierung von Produkten und Verfahren entwickeln</li> <li>• Sie können eine Literatur-Ökobilanz auf ihre Aussagefähigkeit und Korrektheit hin bewerten</li> <li>• Sie verstehen die Verwandtschaft und Abgrenzung gegenüber abgeleiteten Methoden (CO2 Fußabdruck, Ökologischer Fußabdruck, etc.)</li> <li>• Sie verstehen die Beschränkungen der Ökobilanz-Methodik und kennen mögliche Erweiterungen</li> <li>• Sie können die Ökobilanz-Methodik in den Kreis der Technikbewertungsmethoden einordnen</li> <li>• Sie kennen die methodischen und praktischen Herausforderungen mit denen sich die Forschung derzeit beschäftigt</li> <li>• <i>Fähigkeit zur Anwendung von Ökobilanzierungssoftware (Kalkulationssoftware und Datenbankeinbindung)</i></li> <li>• <i>Verständnis des Aufbaus und Fähigkeit zur Anwendung von Ökobilanz-Datenbanken (z.B. ecoinvent, Probas, ELCD, NREL, ...)</i></li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Planung und Durchführungskompetenz für eigene Datenerhebung für Produktsysteme</li> <li>Kenntnisse zu Methoden der Beschreibung von Datenqualität und Abgleich von Datendefekten</li> <li>Fähigkeit zur Systemanalyse und Modellierung eigener Produktsysteme (Prozesse, Stoffflüsse, Emissionen)</li> <li>Kompetenz zur Auswahl angemessener Umwelt-Wirkungskategorien in Bezug auf die Fragestellung</li> <li>Kompetenz zur Interpretation von Ergebnissen der Umweltwirkungsanalyse</li> <li>Verständnis für die Grundlagen und Anwendungsbereiche der Technikfolgenabschätzung und Technikbewertung</li> <li>Kenntnis der wichtigsten ökologischen Auswirkungen verschiedener Komponenten des Energiesystems (Erzeugung, Verteilung, Speicherung)</li> <li>Kenntnis über die ressourcenbasierten Einschränkungen der verschiedenen Energieerzeugungsarten</li> </ul>																																																								
	Lernergebnisse/ Kompetenzen (Übersetzung englisch)	/																																																								
11	Workloadberechnung (a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)	<p><b>Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.</b></p> <p><b>a) Detailberechnung: SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul</b></p> <table border="1"> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>42</td> <td>Vorlesung(en) mit jeweils</td> <td>2</td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td>84</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Seminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Übung(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Praktikum/Praktika mit</td> <td></td> <td>insgesamt Arbeitsstunden</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Begleitseminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Laborpraktikum/-praktika mit je</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Tutorium/Tutorien mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Exkursion(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Arbeitsstunden</td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/>	42	Vorlesung(en) mit jeweils	2	SWS mit insgesamt	84	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden			<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit			<input type="checkbox"/>		Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden
<input type="checkbox"/>	42	Vorlesung(en) mit jeweils	2	SWS mit insgesamt	84	Stunden Präsenzzeit																																																				
<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit																																																				
<input type="checkbox"/>		Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit																																																				
<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden																																																						
<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																				
<input type="checkbox"/>		Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																				
<input type="checkbox"/>		Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																						
<input type="checkbox"/>		Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden																																																				

		<input type="checkbox"/> sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar: / mit je                      SWS / mit insgesamt                      Stunden <input type="checkbox"/> Präsenzzeit <input type="checkbox"/> Arbeitsstunden = Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden: /
	Workloadberechnung (b: Vor- und Nachbereitung/ Selbststudium)	<b>b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium</b> = Summe der Arbeitsstunden: 93
	Workloadberechnung (c: Prüfungsvorbereitung etc.)	<b>c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung)</b> = Summe der Arbeitsstunden: 93
	Workloadberechnung (Gesamtsumme a—c)	<b>Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul:</b> 270 h
1m	Darstellung der Auswahl- möglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul	<u>Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?</u> JA <u>Kurze Darstellung der Auswahloptionen</u> 3 von 5 Veranstaltungen müssen belegt werden.
1n	Unterrichtssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input checked="" type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: /
1o	Häufigkeit	(Turnus für Lehrangebot des Moduls) z.B.: WS, jährl. Oder SoSe, jährl. Oder WS und SoSe etc. Sommersemester jährlich /
1p	Dauer	einsemestriges Modul /

1q	Literatur (Fakultativ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klöpffer, Walter und Grahl, Birgit: <i>Ökobilanz (LCA) : ein Leitfaden für Ausbildung und Beruf.</i> ISBN 978-3-527-32043-1. Weinheim : WILEY-VCH, 2009</li> <li>• Baumann, Henrikke; Tillmann, Anne-Marie: <i>The Hitch Hikers's Guide to LCA: an orientation in life cycle assessment methodology and application.</i> ISBN: 9144023642. Lund : Studentlitteratur, 2004</li> <li>• Guinée, Jeroen B.; Lindeijer, Erwin: <i>Handbook on life cycle assessment: operational guide to the ISO standards.</i> ISBN: 1402002289 ISBN. Dordrecht [u.a.] : Kluwer, 2002</li> <li>• Scott-Matthews, H: <i>Life-Cycle Assessment – Quantitative Approaches for Decisions That Matter.</i> www.lcatextbook.com</li> <li>• Armin Grunwald (2010): <i>Technikfolgenabschätzung: eine Einführung.</i> edition sigma</li> <li>• Bent Sörensen (2011): <i>Life-cycle Analysis of Energy Systems: From Methodology to Applications</i></li> <li>• Martin Kaltschmitt, Wolfgang Streicher, Andreas Wiese (2006): <i>Erneuerbare Energien: Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte.</i> Springer</li> </ul>
1r	Sonstige Angaben zum Modul (Fakultativ)	<p><u>Aufgliederung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ökobilanzen: 2 SWS Vorlesung</li> <li>- Anwendung von Ökobilanzwerkzeugen: 2 SWS Vorlesung</li> <li>- Bewertung von Energiesystemen 1: 2 SWS Vorlesung</li> <li>- Energiewirtschaft 1: 2 SWS Vorlesung</li> <li>- Introduction to Design and Analysis of Energy Systems (in englischer Sprache): 2 SWS VL</li> </ul>
<b>2 ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG</b> (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)		
2a	Prüfungstyp	<input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP, eine Studien- oder Prüfungsleistungen) <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung (KP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen) <input checked="" type="checkbox"/> Teilprüfung (TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen)
2b	Leistungen (Benennung nach Art und Anzahl)	<p><i>PL</i> = Prüfungsleistung (benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)  <i>SL</i> = Studienleistung (unbenoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)  <i>PVL</i> = Prüfungsvorleistung (Studienleistung vor einer Modulprüfung, nach § 5 Abs. 10 AT BPO bzw. MPO 2010)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> PL   3      <input type="checkbox"/> SL   Anzahl      <input type="checkbox"/> PVL   Begründung</p> <p>Ggf. weitere Erläuterungen zu den Prüfungs- und Studienleistungen: /</p>
2c	Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote (nur bei KP auszufüllen)	<p>PL 1: /  PL 2: /  PL 3: /  PL 4: /</p> <p>Sonstige Anmerkungen: /</p>

2d	Prüfungsform(en) (s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)	<input type="checkbox"/> Hausarbeit <input checked="" type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung) <input checked="" type="checkbox"/> Referat, mündlich <input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input checked="" type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich <input type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung <input type="checkbox"/> Portfolio <input checked="" type="checkbox"/> Projektbericht <input type="checkbox"/> Bachelorarbeit <input type="checkbox"/> Praktikumsbericht <input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium <input type="checkbox"/> Masterarbeit <input type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar:  /
2e	Prüfungssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input checked="" type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar:  /

**Modulkennziffer /  
Modultitel**

## **Modellierung soziotechnischer Systeme (Vertiefungsmodul 3-IM)**

Datum / Version der  
Modulbeschreibung 05.08.2020

<b>1 ANGABEN ZUM MODUL</b>		
<b>1a</b>	Modulkennziffer	/
<b>1b</b>	Modultitel (deutscher Titel)	Modellierung soziotechnischer Systeme (Vertiefungsmodul 3-IM)
<b>1c</b>	Modultitel (englische Übersetzung)	Modelling of socio-technical systems
<b>1d</b>	Credit Points	6 CP
<b>1e</b>	Modulverantwortliche(r)	Matthias Burwinkel
<b>1f</b>	Modultyp	Pflichtmodul
<b>1g</b>	Modulnutzung	Master Produktionstechnik (Vertiefungsrichtung: Industrielles Management)
<b>1h</b>	Anbietende Organisationseinheit	FB 04
<b>1i</b>	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen	keine
<b>1j</b>	Lerninhalte (deutsch)	<p>Die Veranstaltung fokussiert das Thema der schlanken Wertschöpfung. Als soziotechnische Systeme werden im Rahmen der Veranstaltung Organisationsstrukturen herangezogen, die klein- und mittelständische Unternehmen des produzierenden Gewerbes charakterisieren. Als Modellierungsansätze werden die Methoden des Lean Managements verwendet.</p> <p>Anhand typischer Wertschöpfungsprozesse solcher Unternehmen werden die relevanten Lean Management- Prinzipien vermittelt, die für die Leitung und Verantwortung der Unternehmen notwendig sind. Neben den anwendungsorientierten methodischen Lehrinhalten werden insbesondere soziotechnische Aspekte für die wirksame Umsetzung behandelt. Folgende</p>

		<p>Bereiche mit Ziel der Verschwendungsminimierung innerhalb einer solchen Organisation werden dabei entlang der Wertschöpfungskette thematisiert:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Basics des Lean Managements</li> <li>2. Kundenanforderungen, Unternehmensziele, Zahlen, Daten, Fakten</li> <li>3. Produktionsplanung und -Steuerung</li> <li>4. MitarbeiterInnen: Beteiligung und Multiplikatoren</li> <li>5. Materialbereitstellung und Logistik</li> </ol>																																																								
	Lerninhalte (Übersetzung englisch)	/																																																								
1k	Lernergebnisse/ Kompetenzen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lean-Prinzipien und -Methoden kennen, verstehen und bewerten</li> <li>2. Prinzipien und Methoden in KMU planen und anwenden/umsetzen</li> <li>3. Sensibilisierung entwickeln hinsichtlich der Wahrnehmung von Lean und Mitarbeiter*innen</li> </ol>																																																								
	Lernergebnisse/ Kompetenzen (Übersetzung englisch)	/																																																								
1l	Workloadberechnung (a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)	<p><b>Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.</b></p> <p><b>a) Detailberechnung:</b> <b>SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul</b></p> <table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>14</td> <td>Vorlesung(en) mit jeweils</td> <td>4</td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td>42</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Seminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Übung(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Praktikum/Praktika mit</td> <td></td> <td>insgesamt Arbeitsstunden</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Begleitseminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Laborpraktikum/-praktika mit je</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Tutorium/Tutorien mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Exkursion(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Arbeitsstunden</td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/>	14	Vorlesung(en) mit jeweils	4	SWS mit insgesamt	42	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden			<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit			<input type="checkbox"/>		Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden
<input checked="" type="checkbox"/>	14	Vorlesung(en) mit jeweils	4	SWS mit insgesamt	42	Stunden Präsenzzeit																																																				
<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit																																																				
<input type="checkbox"/>		Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit																																																				
<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden																																																						
<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																				
<input type="checkbox"/>		Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																				
<input type="checkbox"/>		Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																						
<input type="checkbox"/>		Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden																																																				

		<input type="checkbox"/> sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:  mit je                      SWS / mit insgesamt                      Stunden <input type="checkbox"/> Präsenzzeit <input type="checkbox"/> Arbeitsstunden  = Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:  /
	Workloadberechnung (b: Vor- und Nachbereitung/ Selbststudium)	<b>b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium</b> = Summe der Arbeitsstunden: /
	Workloadberechnung (c: Prüfungsvorbereitung etc.)	<b>c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung)</b> = Summe der Arbeitsstunden: /
	Workloadberechnung (Gesamtsumme a—c)	<b>Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul:</b> 180 h
1m	Darstellung der Auswahl- möglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul	<u>Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?</u> NEIN <u>Kurze Darstellung der Auswahloptionen</u> /
1n	Unterrichtssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: /
1o	Häufigkeit	(Termin für Lehrangebot des Moduls) z.B.: WS, jährl. Oder SoSe, jährl. Oder WS und SoSe etc. Wintersemester jährlich /
1p	Dauer	einsemestriges Modul /

1q

Literatur (Fakultativ)

Bertagnolli, Frank (2018): Lean Management. Einführung und Vertiefung in die japanische Management-Philosophie. Wiesbaden: Springer Gabler (Lehrbuch). Online verfügbar unter <http://www.springer.com/>.

Bullinger, Hans-Jörg; Spath, Dieter; Warnecke, Hans-Jürgen; Westkämper, Engelbert (2009): Handbuch Unternehmensorganisation. Strategien, Planung, Umsetzung. 3., neu bearb. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer (VDI-Buch). Online verfügbar unter <http://d-nb.info/998965820/34>.

Conrad, Ralph W.; Eisele, Olaf; Lennings, Frank (2019): Shopfloor-Management - Potenziale mit einfachen Mitteln erschließen. Erfolgreiche Einführung und Nutzung auch in kleinen und mittelständischen Unternehmen. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg (ifaa-Edition).

Techt, Uwe (2015): Goldratt und die Theory of Constraints. Der Quantensprung im Management. Stuttgart: ibidem-Verl. (QuiStainable Business Solutions, 3).

Zollondz, Hans-Dieter (2013): Grundlagen Lean Management. Einführung in Geschichte, Begriffe, Systeme, Techniken sowie Gestaltungs- und Implementierungsansätze eines modernen Managementparadigmas. Berlin/Boston: De Gruyter; De Gruyter Oldenbourg (Edition Management).

Weiterführende/ Ergänzende Literatur:

Claussen, Peter (2012): Die Fabrik als soziales System. Wandlungsfähigkeit durch systemische Fabrikplanung und Organisationsentwicklung ; ein Beispiel aus der Automobilindustrie. Wiesbaden: Springer-Gabler.

Fricke, Werner (2017): Arbeits- und Zeitwirtschaft verstehen. Von der Zeitstudie bis zur Abtaktung. Norderstedt: Books on Demand.

Jungkind, Wilfried; Könniker, Martin; Pläster, Ingo; Reuber, Mark (2018): Handbuch der Prozessoptimierung. Die richtigen Werkzeuge auswählen und zielsicher einsetzen. 1. Auflage. München: Hanser (REFA-Kompodium Arbeitsorganisation, Band 2).

Goldratt, Eliyahu M.; Cox, Jeffrey N. (2013): Das Ziel. Ein Roman über Prozessoptimierung. [5.], erw. Neuausg. Frankfurt am Main: Campus-Verlag. Online verfügbar unter [http://www.content-select.com/index.php?id=bib\\_view&ean=9783593423579](http://www.content-select.com/index.php?id=bib_view&ean=9783593423579).

Kiener, Stefan; Maier-Scheubeck, Nicolas; Obermaier, Robert; Weiß, Manfred (2018): Produktionsmanagement. 11., verbesserte und erweiterte Auflage. Berlin, Boston: De Gruyter Oldenbourg. Online verfügbar unter [http://www.degruyter.com/search?f\\_0=isbn&q\\_0=9783110443424&searchTitles=true](http://www.degruyter.com/search?f_0=isbn&q_0=9783110443424&searchTitles=true).

Koether, Reinhard; Meier, Klaus-Jürgen (Hg.) (2020): Lean Production für die variantenreiche Einzelfertigung. Flexibilität wird zum neuen Standard. Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH. 2., aktualisierte und überarbeitete Auflage 2020. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH; Springer Gabler.

		<p>Pröpster, Markus ([2016]): Methodik zur kurzfristigen Austaktung variantenreicher Montagelinien am Beispiel des Nutzfahrzeugbaus. Dissertation. Herbert Utz Verlag, München.</p> <p>Schmidt, Valentin ([2020]): Performancemessung schlanker Produktionssysteme. Dissertation. Springer Gabler; Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, Wiesbaden, Germany.</p> <p>Stoesser, Klaus R. (2019): Prozessoptimierung für produzierende Unternehmen. 2., aktualisierte und ergänzte Auflage 2019. Wiesbaden, Germany: Springer Gabler.</p>
1r	Sonstige Angaben zum Modul ( <i>Fakultativ</i> )	/
<b>2</b>	<b>ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG</b> (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)	
2a	Prüfungstyp	<input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung ( <i>MP, eine Studien- oder Prüfungsleistungen</i> ) <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung ( <i>KP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen</i> ) <input type="checkbox"/> Teilprüfung ( <i>TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen</i> )
2b	Leistungen (Benennung nach Art und Anzahl)	<p><i>PL = Prüfungsleistung (benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)</i>  <i>SL = Studienleistung (unbenoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)</i>  <i>PVL = Prüfungsvorleistung (Studienleistung vor einer Modulprüfung, nach § 5 Abs. 10 AT BPO bzw. MPO 2010)</i></p> <input checked="" type="checkbox"/> PL   1 <input type="checkbox"/> SL   Anzahl <input type="checkbox"/> PVL   Begründung
		Ggf. weitere Erläuterungen zu den Prüfungs- und Studienleistungen: /
2c	Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote (nur bei KP auszufüllen)	PL 1: / PL 2: / PL 3: / PL 4: /  Sonstige Anmerkungen: /
2d	Prüfungsform(en) (s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)	<input type="checkbox"/> Hausarbeit <input type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung) <input type="checkbox"/> Referat, mündlich <input type="checkbox"/> Klausur <input checked="" type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich <input type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung <input type="checkbox"/> Portfolio <input type="checkbox"/> Projektbericht <input type="checkbox"/> Bachelorarbeit <input type="checkbox"/> Praktikumsbericht <input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium <input type="checkbox"/> Masterarbeit <input type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar:

2e

Prüfungssprache(n)

- Deutsch       Englisch       Spanisch       Französisch  
 Sonstige, und zwar:  
/

Modulkennziffer /  
 Modultitel

## Unternehmens- und Betriebsführung (Vertiefungsmodul 4-IM)

 Datum / Version der  
 Modulbeschreibung 14.05.2019

1 ANGABEN ZUM MODUL		
1a	Modulkennziffer	M.PT_IM-53
1b	Modultitel (deutscher Titel)	Unternehmens- und Betriebsführung (Vertiefungsmodul 4-IM)
1c	Modultitel (englische Übersetzung)	Operations and Business Management
1d	Credit Points	9 CP
1e	Modulverantwortliche(r)	Michael Freitag
1f	Modultyp	Pflichtmodul
1g	Modulnutzung	Master Produktionstechnik (Vertiefungsrichtung: Industrielles Management)
1h	Anbietende Organisationseinheit	FB 04
1i	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen	keine
1j	Lerninhalte (deutsch)	<p><u>Unternehmens- und Betriebsführung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Führung, Führungstheorien/Führungsmodelle, Führung von Betrieben und Unternehmen, Modellierung von Führung als komplexes System, Strategie-/ Ziel-/ Struktur-/ Prozess-/ Aufgabenentwicklung als Führungsaufgabe, Coaching als Führungskompetenz, Kommunikation, Konfliktmanagement, Fragetechniken, Moderations- und Präsentationstechniken.</li> </ul> <p><u>Arbeits- und Betriebsorganisation:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formen der Organisation des Gesamtunternehmens</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formen der Organisation in der Produktion</li> <li>• Produktlebenszyklus, Produktplanung, Produktionsan- und -auslauf</li> <li>• Erzeugnisstruktur, Stücklisten</li> <li>• Arbeitsplan</li> <li>• Betriebsdatenmanagement</li> <li>• logistische Produktionsmodellierung</li> <li>• Produktionsplanung und –steuerung</li> <li>• Wandlungsfähige Organisation und Logistik</li> </ul>
	Lerninhalte (Übersetzung englisch)	<p>Operations and Business Management</p> <p>- Basics of leadership, leadership theories / leadership models, leadership of companies and enterprises, modeling of leadership as a complex system, strategy / goal / structure / process / task development as a leadership task, coaching as leadership competence, communication, conflict management, question techniques, moderation and presentation techniques.</p> <p>Work and company organisation:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Forms of organization of the entire company</li> <li>- Forms of organization in production</li> <li>- Product life cycle, product planning, production start-up and discontinuation</li> <li>- Product structure, parts lists</li> <li>- work schedule</li> <li>- operational data management</li> <li>- logistic production modelling</li> <li>- Production planning and control</li> <li>- Versatile organization and logistics</li> </ul>
1k	Lernergebnisse/ Kompetenzen	<p><u>Unternehmens- und Betriebsführung:</u></p> <p>Grundlagen von „Führung/Organisation“ (sach-/ziel-/personenbezogene Führung) kennen und wesentliche Aufgabenfelder von Führung/Organisation in betriebliche Gesamtzusammenhänge einordnen können. Exemplarische Vorgehensweisen, Methoden und Techniken der Führung auf betriebliche Gestaltungsaufgaben anwenden können. Übertragung von Aspekten und Regeln aus dem Bereich Kommunikation, Konfliktmanagement und Coaching auf spezifische Führungssituationen.</p> <p><u>Arbeits- und Betriebsorganisation:</u></p> <p>Kennen der wesentlichen Begrifflichkeiten der Arbeits- und Betriebsorganisation und Kennen von ausgewählten betrieblichen Vorgehensweisen, Methoden und Werkzeugen zur Arbeits- und Betriebsorganisation</p>
	Lernergebnisse/ Kompetenzen (Übersetzung englisch)	<p>Operations and Business Management:</p> <p>Know the basics of "leadership/organization" (factual/goal/person-related leadership) and be able to classify key areas of leadership/organization in overall operational contexts. Being able to apply exemplary procedures, methods and techniques of</p>

leadership to operational design tasks. Transfer aspects and rules from the areas of communication, conflict management and coaching to specific leadership situations.

Work and company organisation:

Knowledge of the essential concepts of work and company organisation and knowledge of selected company procedures, methods and tools for work and company organisation.

**Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.**

a) Detailberechnung:

**SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul**

<input type="checkbox"/>	Klicken Sie hier, um Text einzugeben.	Vorlesung(en) mit jeweils	Klicken Sie hier, um Text einzugeben.	SWS mit insgesamt	Klicken Sie hier, um Text einzugeben.	Stunden Präsenzzeit
--------------------------	---------------------------------------	---------------------------	---------------------------------------	-------------------	---------------------------------------	---------------------

<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit
--------------------------	--	-------------------------	--	---------	--	---------------------

<input type="checkbox"/>		Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit
--------------------------	--	-----------------------	--	-------------------	--	---------------------

<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden		
--------------------------	--	------------------------	--	--------------------------	--	--

<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit
--------------------------	--	--------------------------------	--	---------	--	---------------------------

<input type="checkbox"/>		Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit
--------------------------	--	---------------------------------	--	---------	--	---------------------------

<input type="checkbox"/>		Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit		
--------------------------	--	-----------------------	--	---------------------------	--	--

<input type="checkbox"/>		Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden
--------------------------	--	---------------------------	--	-------------------	--	----------------

sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:

4 Blöcke Arbeits- und Betriebsorganisation, 6 Blöcke Unternehmens- und Betriebsführung

11

Workloadberechnung  
(a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)

		<p>mit je 2 bzw. 4 SWS / mit insgesamt 76 Stunden <input checked="" type="checkbox"/> Präsenzzeit <input type="checkbox"/> Arbeitsstunden</p> <p>= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:</p> <p>76</p>
	Workloadberechnung (b: Vor- und Nachbereitung/ Selbststudium)	<p><b>b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium</b></p> <p>= Summe der Arbeitsstunden:</p> <p>76</p>
	Workloadberechnung (c: Prüfungsvorbereitung etc.)	<p><b>c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung)</b></p> <p>= Summe der Arbeitsstunden:</p> <p>118</p>
	Workloadberechnung (Gesamtsumme a–c)	<p><b>Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul:</b></p> <p>270</p>
1m	Darstellung der Auswahl- möglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul	<p><u>Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?</u></p> <p>NEIN</p> <p><u>Kurze Darstellung der Auswahloptionen</u></p> <p>Klicken Sie hier, um Text einzugeben.</p>
1n	Unterrichtsprache(n)	<p><input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch</p> <p><input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar:</p> <p>Klicken Sie hier, um Text einzugeben.</p>
1o	Häufigkeit	<p>(Turnus für Lehrangebot des Moduls) z.B.: WS, jährl. Oder SoSe, jährl. Oder WS und SoSe etc.</p> <p>Sonstiges und zwar</p> <p>jährlich</p>
1p	Dauer	<p>Zweisemestriges Modul</p> <p>Klicken Sie hier, um Text einzugeben.</p>
1q	Literatur (Fakultativ)	<p><u>Unternehmens- und Betriebsführung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>J. Rüegg-Stürm, Das St. Galler Management-Modell, Haupt 2015</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• B. Blessin / A. Wick, Führen und führen lassen, UTB GmbH 2013</li> <li>• Ch. Seeger, Harvard Business Manager 1/2016 (Harvard-Klassiker Führung), manager magazin Verlagsgesellschaft mbH</li> </ul> <p><u>Arbeits- und Betriebsorganisation:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• H.-P. Wiendahl (2014): Betriebsorganisation für Ingenieure. 8. Auflage. München: Carl Hanser Verlag.</li> <li>• Nyhuis, P., Deuse, J., Rehwald, J. (2013): Wandlungsfähige Produktion – Heute für morgen gestalten. 1. Auflage. Garbsen: PZH Verlag.</li> <li>• Nyhuis, P., Schug, G., Serwotka, H. (2007): Anlaufleitfaden für Produktionssysteme. 1. Auflage. Frankfurt/Main: VDMA Verlag.</li> </ul>
1r	Sonstige Angaben zum Modul ( <i>Fakultativ</i> )	<p><u>Aufgliederung:</u></p> <p>Unternehmens- und Betriebsführung: 4 SWS Vorlesung</p> <p>Arbeits- und Betriebsorganisation: 2 SWS Vorlesung</p>
<b>2</b>	<b>ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG</b> (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)	
2a	Prüfungstyp	<input type="checkbox"/> Modulprüfung ( <i>MP, eine Studien- oder Prüfungsleistungen</i> ) <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung ( <i>KP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen</i> ) <input checked="" type="checkbox"/> Teilprüfung ( <i>TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen</i> )
2b	Leistungen (Benennung nach Art und Anzahl)	<p><i>PL</i> = Prüfungsleistung (benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)  <i>SL</i> = Studienleistung (unbenoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)  <i>PVL</i> = Prüfungsvorleistung (Studienleistung vor einer Modulprüfung, nach § 5 Abs. 10 AT BPO bzw. MPO 2010)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> PL   2      <input type="checkbox"/> SL   Anzahl      <input type="checkbox"/> PVL   Begründung</p> <p>Ggf. weitere Erläuterungen zu den Prüfungs- und Studienleistungen:</p> <p>/</p>
2c	Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote (nur bei KP auszufüllen)	<p>PL 1: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.</p> <p>PL 2: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.</p> <p>PL 3: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.</p> <p>PL 4: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.</p> <p>Sonstige Anmerkungen:</p> <p>/</p>

2d	Prüfungsform(en) (s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)	<input checked="" type="checkbox"/> Hausarbeit <input type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung) <input type="checkbox"/> Referat, mündlich <input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich <input type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung <input type="checkbox"/> Portfolio <input type="checkbox"/> Projektbericht <input type="checkbox"/> Bachelorarbeit <input type="checkbox"/> Praktikumsbericht <input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium <input type="checkbox"/> Masterarbeit <input type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar:  /
2e	Prüfungssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar:  /

Modulkennziffer /  
 Modultitel

## Vertiefungsrichtungsbezogener Wahlpflichtbereich – IM

 Datum / Version der  
 Modulbeschreibung

14.05.2019

1 ANGABEN ZUM MODUL		
1a	Modulkennziffer	M.PT_IM-54
1b	Modultitel (deutscher Titel)	Vertiefungsrichtungsbezogener Wahlpflichtbereich – IM
1c	Modultitel (englische Übersetzung)	Major related compulsory optional module for the major of Industrial Management
1d	Credit Points	15 CP
1e	Modulverantwortliche(r)	Michael Freitag
1f	Modultyp	<b>Wahlpflichtmodul</b>
1g	Modulnutzung	Master <b>Produktionstechnik</b> (Vertiefungsrichtung: Industrielles Management)
1h	Anbietende Organisationseinheit	FB 04
1i	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen	keine
1j	Lerninhalte (deutsch)	Die angebotenen Lehrveranstaltungen haben einen fachlich-thematischen Bezug zur Vertiefungsrichtung Industrielles Management. Nähere Informationen sind den jeweiligen Lehrveranstaltungsbeschreibungen zu entnehmen.
	Lerninhalte (Übersetzung englisch)	The courses offered are related to the specialisation Industrial Management. Further information can be found in the respective course descriptions.
1k	Lernergebnisse/ Kompetenzen	Vertieftes Wissen im Bereich der in der jeweiligen Lehrveranstaltung behandelten Thematik. Der umfangreiche Auszug der angebotenen Lehrveranstaltungen bietet dabei die Möglichkeit der Kompetenzerweiterung von für Studierende relevante Themengebiete.

	Lernergebnisse/ Kompetenzen (Übersetzung englisch)	In-depth knowledge of the topics covered in each course. The extensive excerpt of the offered courses offers the possibility of the competence extension of topics relevant for students.																																																						
11	Workloadberechnung (a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)	<p><b>Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.</b></p> <p><b>a) Detailberechnung:</b>  <b>SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><input type="checkbox"/> Anzahl</th> <th>Vorlesung(en) mit jeweils</th> <th>Anzahl</th> <th>SWS mit insgesamt</th> <th>Anzahl</th> <th>Stunden Präsenzzeit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Seminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Übung(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Praktikum/Praktika mit</td> <td></td> <td>insgesamt Arbeitsstunden</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Begleitseminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Laborpraktikum/-praktika mit je</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Tutorium/Tutorien mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Exkursion(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Arbeitsstunden</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td colspan="5">sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:</td> </tr> </tbody> </table> <p>Klicken Sie hier, um Text einzugeben.</p> <p>mit je                      SWS / mit insgesamt                      Stunden    <input type="checkbox"/> Präsenzzeit    <input type="checkbox"/> Arbeitsstunden</p> <p><b>= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Durch den Aufwand der Bearbeitung der jeweiligen Veranstaltungen definiert</li> <li>- Die 15 CP teilen sich auf mehrere gewählte Veranstaltungen auf</li> </ul>	<input type="checkbox"/> Anzahl	Vorlesung(en) mit jeweils	Anzahl	SWS mit insgesamt	Anzahl	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden			<input type="checkbox"/>	Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit			<input type="checkbox"/>	Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden	<input type="checkbox"/>	sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:				
<input type="checkbox"/> Anzahl	Vorlesung(en) mit jeweils	Anzahl	SWS mit insgesamt	Anzahl	Stunden Präsenzzeit																																																			
<input type="checkbox"/>	Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit																																																			
<input type="checkbox"/>	Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit																																																			
<input type="checkbox"/>	Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden																																																					
<input type="checkbox"/>	Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																			
<input type="checkbox"/>	Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																			
<input type="checkbox"/>	Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																					
<input type="checkbox"/>	Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden																																																			
<input type="checkbox"/>	sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:																																																							
	Workloadberechnung (b: Vor- und Nachbereitung/ Selbststudium)	<p><b>b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium</b></p> <p><b>= Summe der Arbeitsstunden:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Durch den Aufwand der Bearbeitung der jeweiligen Veranstaltungen definiert</li> <li>- Die 15 CP teilen sich auf mehrere gewählte Veranstaltungen auf</li> </ul>																																																						

	Workloadberechnung (c: Prüfungsvorbereitung etc.)	<b>c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung)</b> = Summe der Arbeitsstunden: - Durch den Aufwand der Bearbeitung der jeweiligen Veranstaltungen definiert - Die 15 CP teilen sich auf mehrere gewählte Veranstaltungen auf																																																																						
	Workloadberechnung (Gesamtsumme a—c)	<b>Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul:          450 h</b>																																																																						
1m	Darstellung der Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul	<p><u>Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?</u></p> <p>JA</p> <p><u>Kurze Darstellung der Auswahloptionen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es sind Leistungen im Umfang von <b>15 CP</b> durch Lehrveranstaltungen mit fachlich-thematischem Bezug zur gewählten Vertiefungsrichtung zu erbringen.</li> <li>• Auszug möglicher Lehrveranstaltungen:</li> </ul> <table border="1" data-bbox="483 840 1500 2042"> <thead> <tr> <th>Veranstaltungstitel</th> <th>Dozenten</th> <th>CP / h</th> <th>WiSe</th> <th>SoSe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Einführung in die Automatisierungstechnik mit Labor</td> <td>Fischer, Stöbener</td> <td>3</td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Extended Products</td> <td>Thoben</td> <td>3</td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fabrikplanung</td> <td>Freitag</td> <td>3</td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Qualitätsmerkmale von Werkzeugmaschinen</td> <td>Kuhfuß</td> <td>3</td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Montagelogistik</td> <td>Tracht</td> <td>3</td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leadership im Automobilbau</td> <td>Busse</td> <td>3</td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Arbeitsvorbereitung</td> <td>Tracht</td> <td>3</td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Konstruktionssystematik Produktentwicklung</td> <td>Thoben, Tietjen</td> <td>3</td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Industrial Engineering</td> <td>Höhns</td> <td>3</td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Maschinelles Lernen und Datenanalyse in der Mess- und Prüftechnik</td> <td>Bosse</td> <td>6</td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Werkstofftechnik- Keramik</td> <td>Rezwan</td> <td>3</td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Keramische Prozesstechnik</td> <td>Rezwan, Almeida</td> <td>3</td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Systemanalyse (inkl. Übung)</td> <td>Freitag</td> <td>6</td> <td></td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>	Veranstaltungstitel	Dozenten	CP / h	WiSe	SoSe	Einführung in die Automatisierungstechnik mit Labor	Fischer, Stöbener	3	X		Extended Products	Thoben	3	X		Fabrikplanung	Freitag	3	X		Qualitätsmerkmale von Werkzeugmaschinen	Kuhfuß	3	X		Montagelogistik	Tracht	3	X		Leadership im Automobilbau	Busse	3	X		Arbeitsvorbereitung	Tracht	3	X		Konstruktionssystematik Produktentwicklung	Thoben, Tietjen	3	X		Industrial Engineering	Höhns	3	X		Maschinelles Lernen und Datenanalyse in der Mess- und Prüftechnik	Bosse	6	X		Werkstofftechnik- Keramik	Rezwan	3	X	X	Keramische Prozesstechnik	Rezwan, Almeida	3		X	Systemanalyse (inkl. Übung)	Freitag	6		X
Veranstaltungstitel	Dozenten	CP / h	WiSe	SoSe																																																																				
Einführung in die Automatisierungstechnik mit Labor	Fischer, Stöbener	3	X																																																																					
Extended Products	Thoben	3	X																																																																					
Fabrikplanung	Freitag	3	X																																																																					
Qualitätsmerkmale von Werkzeugmaschinen	Kuhfuß	3	X																																																																					
Montagelogistik	Tracht	3	X																																																																					
Leadership im Automobilbau	Busse	3	X																																																																					
Arbeitsvorbereitung	Tracht	3	X																																																																					
Konstruktionssystematik Produktentwicklung	Thoben, Tietjen	3	X																																																																					
Industrial Engineering	Höhns	3	X																																																																					
Maschinelles Lernen und Datenanalyse in der Mess- und Prüftechnik	Bosse	6	X																																																																					
Werkstofftechnik- Keramik	Rezwan	3	X	X																																																																				
Keramische Prozesstechnik	Rezwan, Almeida	3		X																																																																				
Systemanalyse (inkl. Übung)	Freitag	6		X																																																																				

		Industrie 4.0 für Ingenieure	Tracht	3		X
		Concurrent Engineering	Weber	3		X
		Fertigungstechnik	Karpuschewski, Schönemann	6		X
		Grundlagen der Fertigungseinrichtung	Kuhfuß	6		X
		Montagetechnik	Tracht	3		X
		Anlagenplanung 1	Mießner	3		X
		Umweltverfahrenstechnik 1	Kerzenmacher	3		X
		Umweltverfahrenstechnik	Kerzenmacher	3		X
		Forschung und Entwicklung im Automobilbau	Busse	3		X
		Industrielle Planungstechnik	Tracht	3		X

**1n** Unterrichtsprache(n)

Deutsch
  Englisch
  Spanisch
  Französisch  
 Sonstige, und zwar:  
 Klicken Sie hier, um Text einzugeben.

**1o** Häufigkeit

*(Turnus für Lehrangebot des Moduls) z.B.: WS, jährl. Oder SoSe, jährl. Oder WS und SoSe etc.*

**Sonstiges und zwar**

**halbjährlich**

**1p** Dauer

**Sonstiges, und zwar**

Mehrsemestriges Modul (abhängig von der Veranstaltungswahl)

**1q** Literatur *(Fakultativ)*

ergibt sich aus der Wahl der Veranstaltungen

**1r** Sonstige Angaben zum Modul *(Fakultativ)*

Klicken Sie hier, um Text einzugeben.

**2** **ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG** (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)

2a	Prüfungstyp	<input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP, eine Studien- oder Prüfungsleistungen) <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung (KP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen) <input checked="" type="checkbox"/> Teilprüfung (TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen)
2b	Leistungen (Benennung nach Art und Anzahl)	<p>PL = Prüfungsleistung (benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)  SL = Studienleistung (unbenoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)  PVL = Prüfungsvorleistung (Studienleistung vor einer Modulprüfung, nach § 5 Abs. 10 AT BPO bzw. MPO 2010)</p> <input checked="" type="checkbox"/> PL   Anzahl <input checked="" type="checkbox"/> SL   Anzahl <input checked="" type="checkbox"/> PVL   Begründung
2c	Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote (nur bei KP auszufüllen)	<p>PL 1: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.  PL 2: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.  PL 3: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.  PL 4: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.</p> <p>Sonstige Anmerkungen:  Klicken Sie hier, um Text einzugeben.</p>
2d	Prüfungsform(en) (s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)	<input checked="" type="checkbox"/> Hausarbeit <input checked="" type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung) <input checked="" type="checkbox"/> Referat, mündlich <input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input checked="" type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich <input checked="" type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung <input type="checkbox"/> Portfolio <input type="checkbox"/> Projektbericht <input type="checkbox"/> Bachelorarbeit <input type="checkbox"/> Praktikumsbericht <input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium <input type="checkbox"/> Masterarbeit <input checked="" type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar:
2e	Prüfungssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar:

## Vertiefung – „Luftfahrttechnik“

Modulkennziffer /  
Modultitel

## Mechanik und Auslegung

Datum / Version der  
Modulbeschreibung 22.05.2019

1 ANGABEN ZUM MODUL		
1a	Modulkennziffer	/
1b	Modultitel (deutscher Titel)	Mechanik und Auslegung
1c	Modultitel (englische Übersetzung)	Mechanics and Design
1d	Credit Points	6 CP
1e	Modulverantwortliche(r)	Axel Siegfried Herrmann
1f	Modultyp	Wahlpflichtmodul
1g	Modulnutzung	Bachelor Produktionstechnik (Vertiefungsrichtung: Produktion in der Luft- und Raumfahrt) Master Produktionstechnik (Vertiefungsrichtung: Produktion in der Luft- und Raumfahrt und Luftfahrttechnik)
1h	Anbietende Organisationseinheit	FB 04
1i	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen	Gewünschte Vorkenntnisse: grundlegende Kenntnisse der Mechanik
1j	Lerninhalte (deutsch)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilitätsfälle</li> <li>• Durchschlagen, Knicken, Beulen</li> <li>• Mikromechanische und makromechanische Modelle</li> <li>• Versagenskriterien für Faserverbundwerkstoffe</li> </ul> Dämpfung
	Lerninhalte (Übersetzung englisch)	/

1k	Lernergebnisse/ Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkennen und Behandeln von Instabilitäten bei Leichtbaukonstruktionen</li> <li>• Kenntnis der Klassischen Laminattheorie, von deren Annahmen, Herleitung und Gültigkeit sowie Mischungsregeln für Faserverbundwerkstoffe und Homogenisierung</li> <li>• Verständnis von Versagenskriterien und Kenntnis wichtiger Kriterien</li> </ul>																																																																																															
	Lernergebnisse/ Kompetenzen (Übersetzung englisch)	/																																																																																															
1l	Workloadberechnung (a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)	<p><b>Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.</b></p> <p><b>a) Detailberechnung: SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul</b></p> <table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>14</td> <td>Vorlesung(en) mit jeweils</td> <td>4</td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td>56</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Seminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Übung(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Praktikum/Praktika mit</td> <td></td> <td>insgesamt Arbeitsstunden</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Begleitseminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Laborpraktikum/-praktika mit je</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Tutorium/Tutorien mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Exkursion(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Arbeitsstunden</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td colspan="5">sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td colspan="5">/</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>mit je</td> <td>SWS / mit insgesamt</td> <td>Stunden</td> <td><input type="checkbox"/> Präsenzzeit</td> <td><input type="checkbox"/> Arbeitsstunden</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td colspan="5"><b>= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:</b></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td colspan="5">/</td> <td></td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/>	14	Vorlesung(en) mit jeweils	4	SWS mit insgesamt	56	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden			<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit			<input type="checkbox"/>		Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden	<input type="checkbox"/>		sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:								/								mit je	SWS / mit insgesamt	Stunden	<input type="checkbox"/> Präsenzzeit	<input type="checkbox"/> Arbeitsstunden			<b>= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:</b>								/					
<input checked="" type="checkbox"/>	14	Vorlesung(en) mit jeweils	4	SWS mit insgesamt	56	Stunden Präsenzzeit																																																																																											
<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit																																																																																											
<input type="checkbox"/>		Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit																																																																																											
<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden																																																																																													
<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																																																											
<input type="checkbox"/>		Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																																																											
<input type="checkbox"/>		Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																																																													
<input type="checkbox"/>		Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden																																																																																											
<input type="checkbox"/>		sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:																																																																																															
		/																																																																																															
		mit je	SWS / mit insgesamt	Stunden	<input type="checkbox"/> Präsenzzeit	<input type="checkbox"/> Arbeitsstunden																																																																																											
		<b>= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:</b>																																																																																															
		/																																																																																															

	Workloadberechnung (b: Vor- und Nachbereitung/ Selbststudium)	<b>b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium</b> = Summe der Arbeitsstunden: /
	Workloadberechnung (c: Prüfungsvorbereitung etc.)	<b>c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung)</b> = Summe der Arbeitsstunden: /
	Workloadberechnung (Gesamtsumme a—c)	<b>Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul:</b> 180 h
1m	Darstellung der Auswahl- möglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul	<u>Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?</u> <b>NEIN</b> <u>Kurze Darstellung der Auswahloptionen</u> /
1n	Unterrichtsprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
1o	Häufigkeit	<i>(Turnus für Lehrangebot des Moduls) z.B.: WS, jährl. Oder SoSe, jährl. Oder WS und SoSe etc.</i> Wintersemester jährlich Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
1p	Dauer	einsemestriges Modul Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
1q	Literatur (Fakultativ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• Gross D., Hauger W., Schnell W., Wriggers P., Technische Mechanik, Band 4, Springer Berlin, 2009</li> <li>• Niederstadt G., e.a. Ökonomischer und ökologischer Leichtbau mit faserverstärkten Polymeren, Expert-Verlag, 1997</li> <li>• Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden, Schürmann H., Springer Verlag Berlin Heidelberg, 2007</li> </ul>
1r	Sonstige Angaben zum Modul (Fakultativ)	<u>Aufgliederung:</u> Strukturmechanik des Leichtbaus I: 3 CP/90 h (28 h Vorlesung, 62 h Selbstlernstudium) Mechanik der Faserverbundwerkstoffe: 3 CP/90 h (28 h Vorlesung, 62 h Selbstlernstudium)
<b>2</b>	<b>ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG</b> (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)	

2a	Prüfungstyp	<input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP, eine Studien- oder Prüfungsleistungen) <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung (KP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen) <input checked="" type="checkbox"/> Teilprüfung (TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen)
2b	Leistungen (Benennung nach Art und Anzahl)	<p><i>PL</i> = Prüfungsleistung (benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)  <i>SL</i> = Studienleistung (unbenoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)  <i>PVL</i> = Prüfungsvorleistung (Studienleistung vor einer Modulprüfung, nach § 5 Abs. 10 AT BPO bzw. MPO 2010)</p> <input checked="" type="checkbox"/> PL   2 <input type="checkbox"/> SL   Anzahl <input type="checkbox"/> PVL   Begründung
2c	Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote (nur bei KP auszufüllen)	PL 1: / PL 2: / PL 3: / PL 4: / Sonstige Anmerkungen: /
2d	Prüfungsform(en) (s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)	<input type="checkbox"/> Hausarbeit <input checked="" type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung) <input type="checkbox"/> Referat, mündlich <input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich <input type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung <input type="checkbox"/> Portfolio <input type="checkbox"/> Projektbericht <input type="checkbox"/> Bachelorarbeit <input type="checkbox"/> Praktikumsbericht <input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium <input type="checkbox"/> Masterarbeit <input type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar: /
2e	Prüfungssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: /

Modulkennziffer /  
Modultitel

## Raumfahrtsysteme

Datum / Version der  
Modulbeschreibung 22.05.2019

1 ANGABEN ZUM MODUL		
1a	Modulkennziffer	/
1b	Modultitel (deutscher Titel)	Raumfahrtsysteme
1c	Modultitel (englische Übersetzung)	Space Systems
1d	Credit Points	6 CP
1e	Modulverantwortliche(r)	Benny Rievers
1f	Modultyp	Wahlpflichtmodul
1g	Modulnutzung	Bachelor Produktionstechnik (Vertiefungsrichtung: Produktion in der Luft- und Raumfahrt) Master Produktionstechnik (Vertiefungsrichtung: Produktion in der Luft- und Raumfahrt und Luftfahrttechnik)
1h	Anbietende Organisationseinheit	FB 04
1i	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen	keine
1j	Lerninhalte (deutsch)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trägersysteme / Bemannte Systeme / Satelliten / Sonden / Eintrittssysteme</li> <li>• Subsysteme</li> <li>• Nutzlasten</li> <li>• Raumfahrtpolitik / -organisation</li> <li>• Bewegungsgleichungen für</li> <li>• Luft- und Raumfahrzeuge</li> <li>• Bahnmechanik von Raumflugkörpern und Planeten</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Bahnen mit Antrieb und Luftwiderstand</li> <li>Interplanetare Mission und ihre Bahnen</li> </ul>																																										
	Lerninhalte (Übersetzung englisch)	/																																										
1k	Lernergebnisse/ Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verständnis grundlegender physikalischer Zusammenhänge von Raumfahrtsystemen</li> <li>Verständnis der Interaktion der verschiedenen Systeme und der Konfigurationen für verschiedene Anwendungen</li> <li>Überblick über verschiedene zur Verfügung stehende Subsysteme, Nutzlasten und der dazugehörigen Requirements</li> <li>Grundlegendes Wissen zu den Zusammenhängen von Raumfahrtspolitik und der Organisation des Marktes</li> <li>Verständnis der grundlegenden physikalischen Zusammenhänge zur Beschreibung der Bewegung (Position und Lage) von Raumfahrzeugen</li> <li>Fähigkeit der Abschätzung von Leistungsgrößen</li> <li>Erwerb der mathematischen Grundlagen zur Beschreibung der bahnmechanischen Zusammenhänge auf Satellitenbahnen</li> <li>Erwerb der mathematischen Grundlagen zur Transformation zwischen verschiedenen Koordinatensystemen</li> <li>Fähigkeit der Berechnung einfacher Bahnmanöver <ul style="list-style-type: none"> <li>Fähigkeit der Beschreibung der Satellitenlage durch verschiedene Verfahren</li> </ul> </li> </ul>																																										
	Lernergebnisse/ Kompetenzen (Übersetzung englisch)	/																																										
1l	Workloadberechnung (a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)	<p><b>Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.</b></p> <p><b>a) Detailberechnung: SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul</b></p> <table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>14</td> <td>Vorlesung(en) mit jeweils</td> <td>6</td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td>84</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Seminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Übung(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Praktikum/Praktika mit</td> <td></td> <td>insgesamt Arbeitsstunden</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Begleitseminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Laborpraktikum/-praktika mit je</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/>	14	Vorlesung(en) mit jeweils	6	SWS mit insgesamt	84	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden			<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit
<input checked="" type="checkbox"/>	14	Vorlesung(en) mit jeweils	6	SWS mit insgesamt	84	Stunden Präsenzzeit																																						
<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit																																						
<input type="checkbox"/>		Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit																																						
<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden																																								
<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																						
<input type="checkbox"/>		Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																						

		<input type="checkbox"/> Tutorium/Tutorien mit  <input type="checkbox"/> Exkursion(en) mit jeweils  <input type="checkbox"/> sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar: / mit je                      SWS / mit insgesamt                      Stunden <input type="checkbox"/> Präsenzzeit <input type="checkbox"/> Arbeitsstunden  = Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden: /	insg. Stunden Präsenzzeit  SWS mit insgesamt                      Arbeitsstunden     
	Workloadberechnung (b: Vor- und Nachbereitung/ Selbststudium)	<b>b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium</b> = Summe der Arbeitsstunden: /	
	Workloadberechnung (c: Prüfungsvorbereitung etc.)	<b>c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung)</b> = Summe der Arbeitsstunden: /	
	Workloadberechnung (Gesamtsumme a—c)	<b>Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul:</b> 180 h	
1m	Darstellung der Auswahl- möglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul	<u>Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?</u> <b>NEIN</b> <u>Kurze Darstellung der Auswahloptionen</u> /	
1n	Unterrichtssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: /	
1o	Häufigkeit	(Turnus für Lehrangebot des Moduls) z.B.: WS, jährl. Oder SoSe, jährl. Oder WS und SoSe etc. Sommersemester jährlich	

		/
1p	Dauer	einsemestriges Modul /
1q	Literatur (Fakultativ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Understanding Space, ISBN 0-07-057027-2</li> <li>• Space Mission Analysis and Design, Larson und Wertz, ISBN 1-881883-01-9</li> <li>• Human Spaceflight, Larson, ISBN 0-07-236811-X</li> <li>• Visualizing Project Management, K. Forsberg, ISBN 0-471-57779-0</li> <li>• Kermode, A.C.: Mechanics of Flight. Longman Scientific &amp; Technical, 1987.</li> <li>• Shevell, R. S.: Fundamentals of Flight. Prentice-Hall, 1983.</li> <li>• DIN 9300, Begriffe, Größen und Formelzeichen der Flugmechanik, Beuth-Verlag, Oktober 1990.</li> <li>• Battin, R. H.: An Introduction to the Mathematics and Methods of Astrodynamics. AIAA Education Series, 1987.</li> </ul>
1r	Sonstige Angaben zum Modul (Fakultativ)	<u>Aufgliederung:</u> Raumflugmechanik: 3 CP/90 h (42 h Vorlesung, 48 h Selbstlernstudium) Strukturen und Systeme in der Raumfahrt: 3 CP/90 h (42 h Vorlesung, 48 h Selbstlernstudium)
<b>2</b>	<b>ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG</b> (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)	
2a	Prüfungstyp	<input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP, eine Studien- oder Prüfungsleistungen) <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung (KP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen) <input checked="" type="checkbox"/> Teilprüfung (TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen)
2b	Leistungen (Benennung nach Art und Anzahl)	<b>PL</b> = Prüfungsleistung (benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP) <b>SL</b> = Studienleistung (unbenoteter Bestandteil einer MP/KP/TP) <b>PVL</b> = Prüfungsvorleistung (Studienleistung vor einer Modulprüfung, nach § 5 Abs. 10 AT BPO bzw. MPO 2010) <input checked="" type="checkbox"/> PL   2 <input checked="" type="checkbox"/> SL   1 <input type="checkbox"/> PVL   Begründung Ggf. weitere Erläuterungen zu den Prüfungs- und Studienleistungen: /

2c	Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote <i>(nur bei KP auszufüllen)</i>	PL 1: / PL 2: / PL 3: / PL 4: /  Sonstige Anmerkungen: /															
2d	Prüfungsform(en) <i>(s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)</i>	<table border="0"> <tr> <td><input type="checkbox"/> Hausarbeit</td> <td><input type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung)</td> <td><input type="checkbox"/> Referat, mündlich</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Klausur</td> <td><input type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich</td> <td><input type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Portfolio</td> <td><input type="checkbox"/> Projektbericht</td> <td><input type="checkbox"/> Bachelorarbeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Praktikumsbericht</td> <td><input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium</td> <td><input type="checkbox"/> Masterarbeit</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><input checked="" type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar:</td> </tr> </table> Definition erfolgt in der Prüfungsordnung: Übungsblatt → Studienleistung	<input type="checkbox"/> Hausarbeit	<input type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung)	<input type="checkbox"/> Referat, mündlich	<input checked="" type="checkbox"/> Klausur	<input type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich	<input type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung	<input type="checkbox"/> Portfolio	<input type="checkbox"/> Projektbericht	<input type="checkbox"/> Bachelorarbeit	<input type="checkbox"/> Praktikumsbericht	<input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium	<input type="checkbox"/> Masterarbeit	<input checked="" type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar:		
<input type="checkbox"/> Hausarbeit	<input type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung)	<input type="checkbox"/> Referat, mündlich															
<input checked="" type="checkbox"/> Klausur	<input type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich	<input type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung															
<input type="checkbox"/> Portfolio	<input type="checkbox"/> Projektbericht	<input type="checkbox"/> Bachelorarbeit															
<input type="checkbox"/> Praktikumsbericht	<input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium	<input type="checkbox"/> Masterarbeit															
<input checked="" type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar:																	
2e	Prüfungssprache(n)	<table border="0"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Deutsch</td> <td><input type="checkbox"/> Englisch</td> <td><input type="checkbox"/> Spanisch</td> <td><input type="checkbox"/> Französisch</td> </tr> <tr> <td colspan="4"><input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar:</td> </tr> <tr> <td colspan="4">/</td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch	<input type="checkbox"/> Englisch	<input type="checkbox"/> Spanisch	<input type="checkbox"/> Französisch	<input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar:				/						
<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch	<input type="checkbox"/> Englisch	<input type="checkbox"/> Spanisch	<input type="checkbox"/> Französisch														
<input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar:																	
/																	

Modulkennziffer /  
Modultitel

## Bauweisen und Fertigung

Datum / Version der  
Modulbeschreibung 22.05.2019

1 ANGABEN ZUM MODUL		
1a	Modulkennziffer	/
1b	Modultitel (deutscher Titel)	Bauweisen und Fertigung
1c	Modultitel (englische Übersetzung)	Design and Production
1d	Credit Points	9 CP
1e	Modulverantwortliche(r)	Axel Siegfried Herrmann
1f	Modultyp	Wahlpflichtmodul
1g	Modulnutzung	Bachelor Produktionstechnik (Vertiefungsrichtung: Produktion in der Luft- und Raumfahrt) Master Produktionstechnik (Vertiefungsrichtung: Produktion in der Luft- und Raumfahrt und Luftfahrttechnik)
1h	Anbietende Organisationseinheit	FB 04
1i	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen	Gewünschte Vorkenntnisse: grundlegende Kenntnisse der Werkstofftechnik
1j	Lerninhalte (deutsch)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklungsprozess eines Verkehrsflugzeugs</li> <li>• Anforderungen und Auslegungskriterien moderner Flugzeuge</li> <li>• Bauweisen und ihre Vor- und Nachteile</li> <li>• verwendete Materialien und ihre Fertigungstechnologien</li> <li>• Fasern für Faserverbundwerkstoffe und ihre Eigenschaften</li> <li>• Matrices und ihre Eigenschaften</li> <li>• Qualitätskriterien und Eigenschaften verschiedener Faserverbundwerkstoffe</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Aluminium-, Titan- und Magnesiumlegierungen</li> <li>Mischbauweisen sowie hybride Werkstoffe und Strukturen</li> </ul>																																																								
	Lerninhalte (Übersetzung englisch)	/																																																								
1k	Lernergebnisse/ Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kenntnis der Anforderungen, Bauweisen sowie der verwendeten Werkstoffe und deren Fertigungstechnologien im modernen Flugzeugbau</li> <li>Vertiefte Kenntnisse der Eigenschaften von Faserverbundwerkstoffen und deren Komponenten; Funktionsprinzip und innere Qualität von Faserverbundwerkstoffen</li> <li>Kenntnis verschiedener metallischer Leichtbaumaterialien sowie Verständnis der Zusammenhänge zwischen Werkstoffbehandlung und -eigenschaften</li> </ul>																																																								
	Lernergebnisse/ Kompetenzen (Übersetzung englisch)	/																																																								
1l	Workloadberechnung (a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)	<p><b>Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.</b></p> <p><b>a) Detailberechnung: SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul</b></p> <table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>14</td> <td>Vorlesung(en) mit jeweils</td> <td>6</td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td>84</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Seminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Übung(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Praktikum/Praktika mit</td> <td></td> <td>insgesamt Arbeitsstunden</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Begleitseminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Laborpraktikum/-praktika mit je</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Tutorium/Tutorien mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Exkursion(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Arbeitsstunden</td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/>	14	Vorlesung(en) mit jeweils	6	SWS mit insgesamt	84	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden			<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit			<input type="checkbox"/>		Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden
<input checked="" type="checkbox"/>	14	Vorlesung(en) mit jeweils	6	SWS mit insgesamt	84	Stunden Präsenzzeit																																																				
<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit																																																				
<input type="checkbox"/>		Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit																																																				
<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden																																																						
<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																				
<input type="checkbox"/>		Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																				
<input type="checkbox"/>		Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																						
<input type="checkbox"/>		Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden																																																				

		<input type="checkbox"/> sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar: / mit je                      SWS / mit insgesamt                      Stunden <input type="checkbox"/> Präsenzzeit <input type="checkbox"/> Arbeitsstunden = Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden: /
	Workloadberechnung (b: Vor- und Nachbereitung/ Selbststudium)	<b>b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium</b> = Summe der Arbeitsstunden: /
	Workloadberechnung (c: Prüfungsvorbereitung etc.)	<b>c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung)</b> = Summe der Arbeitsstunden: /
	Workloadberechnung (Gesamtsumme a—c)	<b>Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul:</b> 270 h
1m	Darstellung der Auswahl- möglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul	<u>Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?</u> <b>NEIN</b> <u>Kurze Darstellung der Auswahloptionen</u> Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
1n	Unterrichtssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input checked="" type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: /
1o	Häufigkeit	(Turnus für Lehrangebot des Moduls) z.B.: WS, jährl. Oder SoSe, jährl. Oder WS und SoSe etc. Sommersemester jährlich /
1p	Dauer	einsemestriges Modul /

1q	Literatur ( <i>Fakultativ</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskripte</li> <li>• Gottstein G. Physical Foundations of Materials, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2010</li> <li>• Lehmhus D., Busse M., Herrmann A.S., Kayvantash K, Structural Materials and Processes in Transportation, Wiley-VCH, 2013</li> <li>• Moeller E., Henning F., Handbuch des Leichtbaus - Methoden, Werkstoffe, Fertigung, Carl Hanser Verlag München Wien, 2011</li> <li>• Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden, Schürmann H., Springer Verlag Berlin Heidelberg, 2007</li> </ul>
1r	Sonstige Angaben zum Modul ( <i>Fakultativ</i> )	<p><u>Aufgliederung:</u></p> <p>Bauweisen und Technologien von Flugzeugstrukturen: 3 CP/90 h (28 h Vorlesung, 62 h Selbstlernstudium)</p> <p>Technologie der polymeren Faserverbundwerkstoffe; Werkstoffe: 3 CP/90 h (28 h Vorlesung, 62 h Selbstlernstudium)</p> <p>Build concepts and manufacturing technologies for metallic aircraft structures: 3 CP/90 h (28 h Vorlesung, 62 h Selbstlernstudium)</p>
<b>2 ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG</b> (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)		
2a	Prüfungstyp	<input type="checkbox"/> Modulprüfung ( <i>MP, eine Studien- oder Prüfungsleistungen</i> ) <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung ( <i>KP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen</i> ) <input checked="" type="checkbox"/> Teilprüfung ( <i>TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen</i> )
2b	Leistungen (Benennung nach Art und Anzahl)	<p><i>PL</i> = Prüfungsleistung (benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)  <i>SL</i> = Studienleistung (unbenoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)  <i>PVL</i> = Prüfungsvorleistung (Studienleistung vor einer Modulprüfung, nach § 5 Abs. 10 AT BPO bzw. MPO 2010)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> PL   3      <input type="checkbox"/> SL   Anzahl      <input type="checkbox"/> PVL   Begründung</p> <p>Ggf. weitere Erläuterungen zu den Prüfungs- und Studienleistungen: /</p>
2c	Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote (nur bei KP auszufüllen)	<p>PL 1: /</p> <p>PL 2: /</p> <p>PL 3: /</p> <p>PL 4: /</p> <p>Sonstige Anmerkungen: /</p>

2d	Prüfungsform(en) (s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)	<input type="checkbox"/> Hausarbeit <input checked="" type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung) <input type="checkbox"/> Referat, mündlich <input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input checked="" type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich <input type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung <input type="checkbox"/> Portfolio <input type="checkbox"/> Projektbericht <input type="checkbox"/> Bachelorarbeit <input type="checkbox"/> Praktikumsbericht <input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium <input type="checkbox"/> Masterarbeit <input type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar:  /
2e	Prüfungssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input checked="" type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar:  /

Modulkennziffer /  
 Modultitel

## Aerodynamik und Antriebe

 Datum / Version der  
 Modulbeschreibung 22.05.2019

1 ANGABEN ZUM MODUL		
1a	Modulkennziffer	/
1b	Modultitel (deutscher Titel)	Aerodynamik und Antriebe
1c	Modultitel (englische Übersetzung)	Aerodynamics and Propulsion
1d	Credit Points	9 CP
1e	Modulverantwortliche(r)	Axel Siegfried Herrmann
1f	Modultyp	Wahlpflichtmodul
1g	Modulnutzung	Bachelor Produktionstechnik (Vertiefungsrichtung: Produktion in der Luft- und Raumfahrt) Master Produktionstechnik (Vertiefungsrichtung: Produktion in der Luft- und Raumfahrt und Luftfahrttechnik)
1h	Anbietende Organisationseinheit	FB 04
1i	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen	Gewünschte Vorkenntnisse: grundlegende Kenntnisse der Strömungslehre
1j	Lerninhalte (deutsch)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Windkanäle und Bestimmung der Druckverteilung angeströmter Körper</li> <li>• Geschwindigkeitsmessungen mittels PIV und Nachlaufmessungen mit LDA</li> <li>• Simulation von Bahn-, Übergangs- und Rendezvous-Manövern,</li> <li>• Grundlagen der Aerodynamik</li> <li>• Potentialtheorie</li> <li>• Grenzschichttheorie</li> <li>• Profil- und Tragflügeltheorie</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tragflügel in Unterschall- und Überschallströmung, gepfeilte Flügel</li> <li>• Aerodynamik der Rumpfe</li> <li>• Experimentelle und numerische Aerodynamik</li> <li>• Verschiedene Luftfahrtantriebe und ihre Elemente</li> <li>• Turbo-Luftstrahltriebwerke</li> <li>• Antriebe der Raumfahrt (flüssig/flüssig, kryogen, Feststoffbooster u.a.)</li> </ul>																																																								
	Lerninhalte (Übersetzung englisch)	/																																																								
1k	Lernergebnisse/ Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundwissen im Bereich der Messtechnik der Luftfahrt und Verständnis wichtiger Messverfahren sowie Erkennen von Fehlerquellen</li> <li>• Grundkenntnisse und Verständnis im Bereich der Bahnmechanik</li> <li>• Kenntnis über den aktuellen Stand der Flugzeugaerodynamik und Verständnis der grundlegenden physikalischen Zusammenhänge der Aerodynamik</li> <li>• Grundlegendes Verständnis für die Funktionsweisen und die Auslegung von Antrieben für die Luft- und Raumfahrt</li> </ul>																																																								
	Lernergebnisse/ Kompetenzen (Übersetzung englisch)	/																																																								
1l	Workloadberechnung (a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)	<p><b>Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.</b></p> <p><b>a) Detailberechnung: SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul</b></p> <table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>14</td> <td>Vorlesung(en) mit jeweils</td> <td>6</td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td>84</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Seminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>14</td> <td>Übung(en) mit jeweils</td> <td>2</td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td>28</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Praktikum/Praktika mit</td> <td></td> <td>insgesamt Arbeitsstunden</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Begleitseminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Laborpraktikum/-praktika mit je</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Tutorium/Tutorien mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Exkursion(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Arbeitsstunden</td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/>	14	Vorlesung(en) mit jeweils	6	SWS mit insgesamt	84	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit	<input checked="" type="checkbox"/>	14	Übung(en) mit jeweils	2	SWS mit insgesamt	28	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden			<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit			<input type="checkbox"/>		Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden
<input checked="" type="checkbox"/>	14	Vorlesung(en) mit jeweils	6	SWS mit insgesamt	84	Stunden Präsenzzeit																																																				
<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit																																																				
<input checked="" type="checkbox"/>	14	Übung(en) mit jeweils	2	SWS mit insgesamt	28	Stunden Präsenzzeit																																																				
<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden																																																						
<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																				
<input type="checkbox"/>		Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																				
<input type="checkbox"/>		Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																						
<input type="checkbox"/>		Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden																																																				

		<input type="checkbox"/> sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar: / mit je SWS / mit insgesamt Stunden <input type="checkbox"/> Präsenzzeit <input type="checkbox"/> Arbeitsstunden = Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden: /
	Workloadberechnung (b: Vor- und Nachbereitung/ Selbststudium)	<b>b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium</b> = Summe der Arbeitsstunden: /
	Workloadberechnung (c: Prüfungsvorbereitung etc.)	<b>c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung)</b> = Summe der Arbeitsstunden: /
	Workloadberechnung (Gesamtsumme a—c)	<b>Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul:</b> 270 h
1m	Darstellung der Auswahl- möglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul	<u>Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?</u> <b>NEIN</b> <u>Kurze Darstellung der Auswahloptionen</u> /
1n	Unterrichtssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: /
1o	Häufigkeit	(Turnus für Lehrangebot des Moduls) z.B.: WS, jährl. Oder SoSe, jährl. Oder WS und SoSe etc. Sommersemester jährlich /
1p	Dauer	einsemestriges Modul /

1q	Literatur (Fakultativ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskripte</li> <li>• Chobtov V.A., Orbital Mechanics, The Aerospace Corporation, 2002</li> <li>• Schlichting H., Truckenbrodt E., Aerodynamik des Flugzeugs, Springer Verlag, 2001</li> <li>• Anderson J.D. Fundamentals of Aerodynamics, Mcgraw-Hill Series, 2017</li> </ul>
1r	Sonstige Angaben zum Modul (Fakultativ)	<p>Aufgliederung:</p> <p>Labor LuR: 3 CP/ 90 h (28 Labor, 62 h Selbstlernstudium)</p> <p>Aerodynamik: 3 CP/90 h (42 h Vorlesung, 48 h Selbstlernstudium)</p> <p>Antriebe der LuR: 3 CP/90h (42 h Vorlesung, 48 h Selbstlernstudium)</p>
<b>2 ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG</b> (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)		
2a	Prüfungstyp	<input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP, eine Studien- oder Prüfungsleistungen) <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung (KP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen) <input checked="" type="checkbox"/> Teilprüfung (TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen)
2b	Leistungen (Benennung nach Art und Anzahl)	<p><i>PL</i> = Prüfungsleistung (benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)  <i>SL</i> = Studienleistung (unbenoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)  <i>PVL</i> = Prüfungsvorleistung (Studienleistung vor einer Modulprüfung, nach § 5 Abs. 10 AT BPO bzw. MPO 2010)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> PL   3      <input type="checkbox"/> SL   Anzahl      <input type="checkbox"/> PVL   Begründung</p> <p>Ggf. weitere Erläuterungen zu den Prüfungs- und Studienleistungen:</p> <p>/</p>
2c	Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote (nur bei KP auszufüllen)	<p>PL 1: /</p> <p>PL 2: /</p> <p>PL 3: /</p> <p>PL 4: /</p> <p>Sonstige Anmerkungen:</p> <p>/</p>
2d	Prüfungsform(en) (s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)	<input type="checkbox"/> Hausarbeit <input checked="" type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung) <input type="checkbox"/> Referat, mündlich <input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input checked="" type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich <input type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung <input type="checkbox"/> Portfolio <input type="checkbox"/> Projektbericht <input type="checkbox"/> Bachelorarbeit <input checked="" type="checkbox"/> Praktikumsbericht <input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium <input type="checkbox"/> Masterarbeit <input type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar: <p>/</p>

2e Prüfungssprache(n)

- Deutsch
- Englisch
- Spanisch
- Französisch
- Sonstige, und zwar:  
/

Modulkennziffer /  
Modultitel

## Thermodynamik und Aerodynamik

Datum / Version der  
Modulbeschreibung 22.05.2019

1 ANGABEN ZUM MODUL		
1a	Modulkennziffer	/
1b	Modultitel (deutscher Titel)	Thermodynamik und Aerodynamik
1c	Modultitel (englische Übersetzung)	/
1d	Credit Points	6 CP
1e	Modulverantwortliche(r)	Marc Avila
1f	Modultyp	Wählen Sie ein Element aus.
1g	Modulnutzung	Masterstudium Produktionstechnik Vertiefungsrichtung „Luftfahrttechnik“
1h	Anbietende Organisationseinheit	FB 04
1i	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen	/
1j	Lerninhalte (deutsch)	<p>Höhere Aerodynamik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integral Forms of the Conservation Equations for Inviscid Flows</li> <li>• One-Dimensional Flow</li> <li>• Oblique Shock and Expansion Waves</li> <li>• Quasi-One-Dimensional Flow</li> <li>• Differential Conservation Equations for Inviscid Flows</li> <li>• Unsteady Wave Motion</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Velocity Potential Equation</li> <li>• Linearized Flow</li> <li>• Conical Flow</li> </ul> <p>Thermo- und Fluidodynamik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimensionsanalyse des Wärme- und Stofftransports</li> <li>• Zustandsgleichungen thermodynamisch idealer und realer Gase</li> <li>• Kalorische Zustandsgleichungen</li> <li>• Erster und zweiter Hauptsatz der Thermodynamik</li> <li>• Entropieproduktion und Maxwell-Relationen</li> <li>• Expansion und Phasenübergang</li> <li>• Dichte- und Druckänderung isentroper Strömungen</li> <li>• Irreversibilität molekularer Mischungen</li> <li>• Thermodynamische Konsistenz der Modellierung</li> <li>• Transsonische technische Strömungen</li> <li>• Ausbreitung von Schockwellen</li> </ul> <p>Senkrechter und schräger Verdichtungsstoß</p>
	Lerninhalte (Übersetzung englisch)	Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
1k	Lernergebnisse/ Kompetenzen	<p><u>Höhere Aerodynamik</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagenverständnis der kompressiblen Strömungen</li> <li>• Anwendung der Grundlagen der isentropen Strömungen</li> <li>• Berechnung von Stoßvorgängen</li> </ul> <p><u>Thermo- und Fluidodynamik</u></p> <p><b>Erinnern:</b></p> <p>Die / Der Lernende kann Modelle benennen mit denen die Änderung thermodynamischer Zustandsgrößen realer und idealer Gase beschrieben wird. Der Studierende kann Zusammenhänge innerhalb von thermofluidodynamischen Prozessen reproduzieren, in dem er sich axiomatischer Grundlagen bedient.</p> <p><b>Verstehen:</b></p> <p>Die / Der Lernende kann Zusammenhänge von Zustandsgrößen in technische Strömungen kompressibler Medien erklären sowie diffusive und konvektive Vorgänge interpretieren</p> <p><b>Anwenden / Analysieren:</b></p> <p>Die / Der Studierende kann zwischen in isentropen und verallgemeinerten Strömungsprozessen differenzieren sowie Dichte-, Druck- und Temperaturänderungen in diesen berechnen.</p>
	Lernergebnisse/ Kompetenzen (Übersetzung englisch)	/

11	Workloadberechnung (a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)	<p><b>Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.</b></p> <p><b>a) Detailberechnung: SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul</b></p> <table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> 14</td> <td>Vorlesung(en) mit jeweils</td> <td>4</td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td>56</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Seminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Übung(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Praktikum/Praktika mit</td> <td></td> <td>insgesamt Arbeitsstunden</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Begleitseminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Laborpraktikum/-praktika mit je</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Tutorium/Tutorien mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Exkursion(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Arbeitsstunden</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td colspan="5">sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:</td> </tr> <tr> <td></td> <td>/</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>mit je</td> <td>SWS / mit insgesamt</td> <td>Stunden</td> <td><input type="checkbox"/> Präsenzzeit</td> <td><input type="checkbox"/> Arbeitsstunden</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="5"><b>= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="5">/</td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/> 14	Vorlesung(en) mit jeweils	4	SWS mit insgesamt	56	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden			<input type="checkbox"/>	Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit			<input type="checkbox"/>	Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden	<input type="checkbox"/>	sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:						/						mit je	SWS / mit insgesamt	Stunden	<input type="checkbox"/> Präsenzzeit	<input type="checkbox"/> Arbeitsstunden		<b>= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:</b>						/				
	<input checked="" type="checkbox"/> 14	Vorlesung(en) mit jeweils	4	SWS mit insgesamt	56	Stunden Präsenzzeit																																																																										
<input type="checkbox"/>	Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit																																																																											
<input type="checkbox"/>	Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit																																																																											
<input type="checkbox"/>	Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden																																																																													
<input type="checkbox"/>	Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																																											
<input type="checkbox"/>	Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																																											
<input type="checkbox"/>	Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																																													
<input type="checkbox"/>	Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden																																																																											
<input type="checkbox"/>	sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:																																																																															
	/																																																																															
	mit je	SWS / mit insgesamt	Stunden	<input type="checkbox"/> Präsenzzeit	<input type="checkbox"/> Arbeitsstunden																																																																											
	<b>= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:</b>																																																																															
	/																																																																															
	Workloadberechnung (b: Vor- und Nachbereitung/ Selbststudium)	<p><b>b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium</b></p> <p><b>= Summe der Arbeitsstunden:</b></p> <p>56 h</p>																																																																														

	Workloadberechnung (c: Prüfungsvorbereitung etc.)	<b>c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung)</b> = Summe der Arbeitsstunden: 68 h
	Workloadberechnung (Gesamtsumme a—c)	<b>Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul:</b> 180 h
1m	Darstellung der Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul	<u>Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?</u> <b>NEIN</b> <u>Kurze Darstellung der Auswahloptionen</u> /
1n	Unterrichtssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
1o	Häufigkeit	<i>(Turnus für Lehrangebot des Moduls) z.B.: WS, jährl. Oder SoSe, jährl. Oder WS und SoSe etc.</i> Wintersemester jährlich /
1p	Dauer	einsemestriges Modul /
1q	Literatur (Fakultativ)	Hutter: Fluid- und Thermodynamik, Springer 1995 Hänel: Molekulare Gasdynamik, Springer 2004 Atkins: Physikalische Chemie, VCH 1990 Zierep: Theoretische Gasdynamik, Karlsruhe: G. Braun 1991 (4. Aufl.) Landau/Lifschitz, Theoretische Physik VI Harri Deutsch 1991 Anderson, John D.; Modern Compressible Flow, ISBN: 0071241361 Anderson, John D.; Hypersonic and High Temperature Gas Dynamics, ISBN: 1563477807
1r	Sonstige Angaben zum Modul (Fakultativ)	/
<b>2</b>	<b>ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG</b> (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)	

2a	Prüfungstyp	<input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP, eine Studien- oder Prüfungsleistungen) <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung (KP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen) <input checked="" type="checkbox"/> Teilprüfung (TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen)
2b	Leistungen (Benennung nach Art und Anzahl)	<p><b>PL</b> = Prüfungsleistung (benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)  <b>SL</b> = Studienleistung (unbenoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)  <b>PVL</b> = Prüfungsvorleistung (Studienleistung vor einer Modulprüfung, nach § 5 Abs. 10 AT BPO bzw. MPO 2010)</p> <input checked="" type="checkbox"/> PL   Anzahl <input type="checkbox"/> SL   Anzahl <input type="checkbox"/> PVL   Begründung
2c	Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote (nur bei KP auszufüllen)	PL 1: / PL 2: / PL 3: / PL 4: / Sonstige Anmerkungen: /
2d	Prüfungsform(en) (s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)	<input type="checkbox"/> Hausarbeit <input checked="" type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung) <input type="checkbox"/> Referat, mündlich <input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich <input type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung <input type="checkbox"/> Portfolio <input type="checkbox"/> Projektbericht <input type="checkbox"/> Bachelorarbeit <input type="checkbox"/> Praktikumsbericht <input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium <input type="checkbox"/> Masterarbeit <input type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar: /
2e	Prüfungssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: /

Modulkennziffer /  
 Modultitel

## Herstellung und Berechnung

 Datum / Version der  
 Modulbeschreibung 22.05.2019

1 ANGABEN ZUM MODUL		
1a	Modulkennziffer	/
1b	Modultitel (deutscher Titel)	Herstellung und Berechnung
1c	Modultitel (englische Übersetzung)	/
1d	Credit Points	9 CP
1e	Modulverantwortliche(r)	Axel Siegfried Herrmann
1f	Modultyp	Pflichtmodul
1g	Modulnutzung	Masterstudium Produktionstechnik Vertiefungsrichtung „Luftfahrttechnik“
1h	Anbietende Organisationseinheit	FB 04
1i	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen	Gute Mechanik-Kenntnisse
1j	Lerninhalte (deutsch)	Technologie der polymeren Faserverbundwerkstoffe, Prozesse <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersicht über die verwendeten Materialien</li> <li>• Autoklav-Verfahren</li> <li>• Pultrusion</li> <li>• Werkzeugformen</li> <li>• Preformen, TFP-Verfahren</li> <li>• RTM- und Infusionsverfahren</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatisierung</li> <li>• Zerstörende Prüfverfahren und NDT</li> </ul> <p>Fatigue and Loads</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dynamische Lasten</li> <li>• Ermüdung</li> <li>• Theorie des Beulens</li> <li>• Lochleibung</li> <li>• Stabilitätsbetrachtungen</li> </ul> <p>Mechanik der Faserverbundwerkstoffe 2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung der orthotropen Scheibe</li> <li>• Berechnung der orthotropen Platte</li> <li>• Kastenträger aus Faserverbundwerkstoffen</li> <li>• Isotensioider Druckbehälter</li> <li>• Spannungsüberhöhung</li> <li>• FEM-Analyse von Faserverbundwerkstoffen</li> </ul>
	Lerninhalte (Übersetzung englisch)	/
1k	Lernergebnisse/ Kompetenzen	<p>Technologie der polymeren Faserverbundwerkstoffe, Prozesse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der verschiedenen Herstellungsverfahren für FVW</li> <li>• Eignung Bauteilqualitäten, Stückzahlen und Kosten</li> <li>• Verfahren der QS, des Fügens, des Recyclings</li> <li>• Wirtschaftlichkeit der Verfahren</li> </ul> <p>Fatigue and Loads</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis über die dynamischen Lasten eines Flugzeugs</li> <li>• Versagen</li> <li>• Konstruktive Ableitungen</li> </ul> <p>Mechanik der Faserverbundwerkstoffe 2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung besonderer Strukturen aus Faserverbundwerkstoffen</li> <li>• FEM Ansätze</li> </ul>
	Lernergebnisse/ Kompetenzen (Übersetzung englisch)	/

11	Workloadberechnung (a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)	<p><b>Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.</b></p> <p><b>a) Detailberechnung: SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul</b></p> <table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> 14</td> <td>Vorlesung(en) mit jeweils</td> <td>6</td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td>84</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Seminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> 7</td> <td>Übung(en) mit jeweils</td> <td>4</td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td>28</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Praktikum/Praktika mit</td> <td></td> <td>insgesamt Arbeitsstunden</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Begleitseminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Laborpraktikum/-praktika mit je</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Tutorium/Tutorien mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Exkursion(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Arbeitsstunden</td> </tr> </table> <p><input type="checkbox"/> sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:</p> <p>Klicken Sie hier, um Text einzugeben.</p> <p>mit je                      SWS / mit insgesamt                      Stunden    <input type="checkbox"/> Präsenzzeit    <input type="checkbox"/> Arbeitsstunden</p> <p>= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:</p> <p>/</p>	<input checked="" type="checkbox"/> 14	Vorlesung(en) mit jeweils	6	SWS mit insgesamt	84	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit	<input checked="" type="checkbox"/> 7	Übung(en) mit jeweils	4	SWS mit insgesamt	28	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden			<input type="checkbox"/>	Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit			<input type="checkbox"/>	Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden
	<input checked="" type="checkbox"/> 14	Vorlesung(en) mit jeweils	6	SWS mit insgesamt	84	Stunden Präsenzzeit																																												
<input type="checkbox"/>	Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit																																													
<input checked="" type="checkbox"/> 7	Übung(en) mit jeweils	4	SWS mit insgesamt	28	Stunden Präsenzzeit																																													
<input type="checkbox"/>	Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden																																															
<input type="checkbox"/>	Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																													
<input type="checkbox"/>	Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																													
<input type="checkbox"/>	Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																															
<input type="checkbox"/>	Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden																																													
Workloadberechnung (b: Vor- und Nachbereitung/ Selbststudium)	<p><b>b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium</b></p> <p>= Summe der Arbeitsstunden:</p> <p>56 h</p>																																																	

	Workloadberechnung (c: Prüfungsvorbereitung etc.)	<b>c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung)</b> = Summe der Arbeitsstunden: 102 h
	Workloadberechnung (Gesamtsumme a—c)	<b>Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul:</b> 270 h
1m	Darstellung der Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul	<u>Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?</u> <b>NEIN</b> <u>Kurze Darstellung der Auswahloptionen</u> /
1n	Unterrichtssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: /
1o	Häufigkeit	<i>(Turnus für Lehrangebot des Moduls) z.B.: WS, jährl. Oder SoSe, jährl. Oder WS und SoSe etc.</i> Wintersemester jährlich /
1p	Dauer	Zweisemestriges Modul /
1q	Literatur (Fakultativ)	Ehrenstein: Faserverbund-Kunststoffe: Werkstoffe – Verarbeitung – Eigenschaften, Hanser-Verlag; Schürmann: Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden, Springer-Verlag H. Schürmann „Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden“, Springer-Verlag Skript zur Vorlesung
1r	Sonstige Angaben zum Modul (Fakultativ)	/
<b>2</b>	<b>ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG</b> (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)	
2a	Prüfungstyp	<input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP, eine Studien- oder Prüfungsleistungen) <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung (KP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen) <input checked="" type="checkbox"/> Teilprüfung (TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen)

2b	Leistungen (Benennung nach Art und Anzahl)	<p><i>PL = Prüfungsleistung (benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)</i>  <i>SL = Studienleistung (unbenoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)</i>  <i>PVL = Prüfungsvorleistung (Studienleistung vor einer Modulprüfung, nach § 5 Abs. 10 AT BPO bzw. MPO 2010)</i></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> PL   Anzahl    <input type="checkbox"/> SL   Anzahl    <input type="checkbox"/> PVL   Begründung</p> <p>Ggf. weitere Erläuterungen zu den Prüfungs- und Studienleistungen: /</p>
2c	Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote (nur bei KP auszufüllen)	<p>PL 1: /  PL 2: /  PL 3: /  PL 4: /</p> <p>Sonstige Anmerkungen: /</p>
2d	Prüfungsform(en) (s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)	<p><input type="checkbox"/> Hausarbeit                      <input checked="" type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung)                      <input type="checkbox"/> Referat, mündlich  <input checked="" type="checkbox"/> Klausur                              <input type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich                              <input type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung  <input type="checkbox"/> Portfolio                              <input type="checkbox"/> Projektbericht                              <input type="checkbox"/> Bachelorarbeit  <input type="checkbox"/> Praktikumsbericht                      <input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium                              <input type="checkbox"/> Masterarbeit  <input type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar:</p> <p>/</p>
2e	Prüfungssprache(n)	<p><input checked="" type="checkbox"/> Deutsch                      <input type="checkbox"/> Englisch                      <input type="checkbox"/> Spanisch                      <input type="checkbox"/> Französisch  <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar:</p> <p>/</p>

Modulkennziffer /  
Modultitel

## Vertiefungsbezogener Wahlpflichtbereich-LT

Datum / Version der Modulbeschreibung	22.05.2019
---------------------------------------	------------

1 ANGABEN ZUM MODUL		
1a	Modulkennziffer	Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
1b	Modultitel (deutscher Titel)	Vertiefungsbezogener Wahlpflichtbereich-LT
1c	Modultitel (englische Übersetzung)	Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
1d	Credit Points	Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
1e	Modulverantwortliche(r)	Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
1f	Modultyp	Wählen Sie ein Element aus.
1g	Modulnutzung	Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
1h	Anbietende Organisationseinheit	FB 04
1i	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen	Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
1j	Lerninhalte (deutsch)	Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
	Lerninhalte (Übersetzung englisch)	Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
1k	Lernergebnisse/ Kompetenzen	Klicken Sie hier, um Text einzugeben.

	Lernergebnisse/ Kompetenzen (Übersetzung englisch)	Klicken Sie hier, um Text einzugeben.																																																
11	Workloadberechnung (a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)	<p><b>Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.</b></p> <p><b>a) Detailberechnung: SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><input type="checkbox"/> Anzahl</th> <th>Vorlesung(en) mit jeweils</th> <th>Anzahl</th> <th>SWS mit insgesamt</th> <th>Anzahl</th> <th>Stunden Präsenzzeit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Seminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Übung(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Praktikum/Praktika mit</td> <td></td> <td>insgesamt Arbeitsstunden</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Begleitseminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Laborpraktikum/-praktika mit je</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Tutorium/Tutorien mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Exkursion(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Arbeitsstunden</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:</p> <p>Klicken Sie hier, um Text einzugeben.</p> <p>mit je                      SWS / mit insgesamt                      Stunden    <input type="checkbox"/> Präsenzzeit    <input type="checkbox"/> Arbeitsstunden</p> <p><b>= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:</b></p> <p>Klicken Sie hier, um Text einzugeben.</p>	<input type="checkbox"/> Anzahl	Vorlesung(en) mit jeweils	Anzahl	SWS mit insgesamt	Anzahl	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden			<input type="checkbox"/>	Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit			<input type="checkbox"/>	Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden
<input type="checkbox"/> Anzahl	Vorlesung(en) mit jeweils	Anzahl	SWS mit insgesamt	Anzahl	Stunden Präsenzzeit																																													
<input type="checkbox"/>	Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit																																													
<input type="checkbox"/>	Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit																																													
<input type="checkbox"/>	Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden																																															
<input type="checkbox"/>	Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																													
<input type="checkbox"/>	Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																													
<input type="checkbox"/>	Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																															
<input type="checkbox"/>	Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden																																													

	Workloadberechnung (b: Vor- und Nachbereitung/ Selbststudium)	<b>b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium</b> = Summe der Arbeitsstunden: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.																		
	Workloadberechnung (c: Prüfungsvorbereitung etc.)	<b>c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung)</b> = Summe der Arbeitsstunden: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.																		
	Workloadberechnung (Gesamtsumme a—c)	<b>Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul:</b> Klicken Sie hier, um Text einzugeben.																		
1m	Darstellung der Auswahl- möglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul	<p><u>Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?</u></p> <p><b>JA</b></p> <p><u>Kurze Darstellung der Auswahloptionen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es sind Leistungen im Umfang von <b>15 CP</b> durch Lehrveranstaltungen mit fachlich-thematischem Bezug zur gewählten Vertiefungsrichtung zu erbringen.</li> <li>• Auszug möglicher Lehrveranstaltungen:</li> </ul> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Veranstaltungstitel</th> <th>Dozenten</th> <th>CP /h</th> <th>SWS</th> <th>SoSe</th> <th>WiSe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numerische Strömungsmechanik</td> <td>Feldmann</td> <td>3 /90 h</td> <td>2</td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Additive Fertigung</td> <td>Woizeschke</td> <td>3 /90 h</td> <td>2</td> <td></td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>	Veranstaltungstitel	Dozenten	CP /h	SWS	SoSe	WiSe	Numerische Strömungsmechanik	Feldmann	3 /90 h	2	X	X	Additive Fertigung	Woizeschke	3 /90 h	2		X
Veranstaltungstitel	Dozenten	CP /h	SWS	SoSe	WiSe															
Numerische Strömungsmechanik	Feldmann	3 /90 h	2	X	X															
Additive Fertigung	Woizeschke	3 /90 h	2		X															
1n	Unterrichtsprache(n)	<input type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.																		
1o	Häufigkeit	<p>(Turnus für Lehrangebot des Moduls) z.B.: WS, jährl. Oder SoSe, jährl. Oder WS und SoSe etc.</p> Wählen Sie ein Element aus. Klicken Sie hier, um Text einzugeben.																		
1p	Dauer	Wählen Sie ein Element aus. Klicken Sie hier, um Text einzugeben.																		
1q	Literatur (Fakultativ)	Klicken Sie hier, um Text einzugeben.																		
1r	Sonstige Angaben zum Modul (Fakultativ)	Klicken Sie hier, um Text einzugeben.																		

2 ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)		
2a	Prüfungstyp	<input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP, eine Studien- oder Prüfungsleistungen) <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung (KP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen) <input type="checkbox"/> Teilprüfung (TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen)
2b	Leistungen (Benennung nach Art und Anzahl)	<p><i>PL</i> = Prüfungsleistung (benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)  <i>SL</i> = Studienleistung (unbenoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)  <i>PVL</i> = Prüfungsvorleistung (Studienleistung vor einer Modulprüfung, nach § 5 Abs. 10 AT BPO bzw. MPO 2010)</p> <input type="checkbox"/> PL   Anzahl <input type="checkbox"/> SL   Anzahl <input type="checkbox"/> PVL   Begründung
2c	Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote (nur bei KP auszufüllen)	<p>PL 1: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.            PL 2: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.            PL 3: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.            PL 4: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.</p> <p>Sonstige Anmerkungen:            Klicken Sie hier, um Text einzugeben.</p>
2d	Prüfungsform(en) (s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)	<input type="checkbox"/> Hausarbeit <input type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung) <input type="checkbox"/> Referat, mündlich <input type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich <input type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung <input type="checkbox"/> Portfolio <input type="checkbox"/> Projektbericht <input type="checkbox"/> Bachelorarbeit <input type="checkbox"/> Praktikumsbericht <input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium <input type="checkbox"/> Masterarbeit <input type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar:
2e	Prüfungssprache(n)	<input type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar:

## Vertiefung – „Materialwissenschaften“

Modulkennziffer /  
Modultitel

## Werkstofftechnik – Metalle (Basismodul 1-MW)

Datum / Version der  
Modulbeschreibung 22.05.2019

1 ANGABEN ZUM MODUL		
1a	Modulkennziffer	/
1b	Modultitel (deutscher Titel)	Werkstofftechnik – Metalle (Basismodul 1-MW)
1c	Modultitel (englische Übersetzung)	Material Science - Metals
1d	Credit Points	6 CP
1e	Modulverantwortliche(r)	Rainer Fechte-Heinen
1f	Modultyp	Wahlpflichtmodul
1g	Modulnutzung	Bachelor Produktionstechnik (Vertiefungsrichtung: Materialwissenschaften) Master Produktionstechnik (Vertiefungsrichtung: Materialwissenschaften)
1h	Anbietende Organisationseinheit	FB 04
1i	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen	Gewünschte Vorkenntnisse: Besuch der Grundvorlesung Werkstofftechnik
1j	Lerninhalte (deutsch)	<p><u>Werkstofftechnik III - Metalle:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswirkung der Stahlherstellung, Reinheitsgrad und Umformung auf Struktur und Eigenschaften</li> <li>• Stahlauswahl</li> <li>• Schadensursachen</li> <li>• Werkstoffkundliche Grundlagen der Wärmebehandlung</li> <li>• Einfluss von Fertigungsverfahren auf Gefüge und Eigenschaften von Bauteilen</li> </ul> <p><u>Werkstoffe des Leichtbaus I:</u></p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Leichtbau und Leichtbauwerkstoffe im Überblick</li> <li>Konstruktion und Beanspruchung von Leichtbaustrukturen</li> <li>Grundlegende metallphysikalische Mechanismen zur Beeinflussung der Werkstoffeigenschaften</li> </ul>																																																								
	Lerninhalte (Übersetzung englisch)	/																																																								
1k	Lernergebnisse/ Kompetenzen	<p><u>Werkstofftechnik III - Metalle:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vertieftes werkstoffwissenschaftliches Verständnis der Auswirkungen von Fertigungsverfahren (Urformen, Umformen, Trennen, Fügen, Beschichten, Stoffeigenschaft ändern) auf Gefüge und Eigenschaften von metallischen Werkstoffen</li> </ul> <p><u>Werkstoffe des Leichtbaus I:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Verständnis des Zusammenhangs Werkstoff - Behandlung - Gefüge - Eigenschaften von metallischen Werkstoffen des Leichtbaus, Grundlagen und Aluminiumlegierungen</li> </ul>																																																								
	Lernergebnisse/ Kompetenzen (Übersetzung englisch)	/																																																								
1l	Workloadberechnung (a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)	<p><b>Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.</b></p> <p><b>a) Detailberechnung:</b> <b>SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul</b></p> <table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>14</td> <td>Vorlesung(en) mit jeweils</td> <td>4</td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td>56</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Seminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Übung(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Praktikum/Praktika mit</td> <td></td> <td>insgesamt Arbeitsstunden</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Begleitseminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Laborpraktikum/-praktika mit je</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Tutorium/Tutorien mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Exkursion(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Arbeitsstunden</td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/>	14	Vorlesung(en) mit jeweils	4	SWS mit insgesamt	56	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden			<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit			<input type="checkbox"/>		Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden
<input checked="" type="checkbox"/>	14	Vorlesung(en) mit jeweils	4	SWS mit insgesamt	56	Stunden Präsenzzeit																																																				
<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit																																																				
<input type="checkbox"/>		Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit																																																				
<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden																																																						
<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																				
<input type="checkbox"/>		Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																				
<input type="checkbox"/>		Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																						
<input type="checkbox"/>		Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden																																																				

		<input type="checkbox"/> sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar: / mit je SWS / mit insgesamt Stunden <input type="checkbox"/> Präsenzzeit <input type="checkbox"/> Arbeitsstunden = Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden: /
	Workloadberechnung (b: Vor- und Nachbereitung/ Selbststudium)	<b>b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium</b> = Summe der Arbeitsstunden: /
	Workloadberechnung (c: Prüfungsvorbereitung etc.)	<b>c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung)</b> = Summe der Arbeitsstunden: /
	Workloadberechnung (Gesamtsumme a—c)	<b>Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul:</b> 180 h
1m	Darstellung der Auswahl- möglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul	<u>Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?</u> NEIN <u>Kurze Darstellung der Auswahloptionen</u> /
1n	Unterrichtssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: /
1o	Häufigkeit	(Turnus für Lehrangebot des Moduls) z.B.: WS, jährl. Oder SoSe, jährl. Oder WS und SoSe etc. Sommersemester jährlich /
1p	Dauer	Zweisemestriges Modul /
1q	Literatur (Fakultativ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Callister, Rethwisch: Materialwissenschaften und Werkstofftechnik, Wiley-VCh, Weinheim</li> <li>• Bargel, Schulze: Werkstoffkunde, Springer, Heidelberg</li> <li>• Macherauch, Zoch: Praktikum in Werkstoffkunde, Vieweg+Teubner, Wiesbaden</li> <li>• Ashby: Materials Selection in Mechanical Design, Butterworth-Heinemann, Oxford</li> <li>• Klein: Leichtbau-Konstruktion, Vieweg, Braunschweig</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Gottstein: Physical foundations of materials, Springer-Verlag Berlin Heidelberg</li> </ul>
1r	Sonstige Angaben zum Modul ( <i>Fakultativ</i> )	<u>Aufgliederung:</u> Werkstofftechnik III –Metalle: 3 CP/90 h (28 h Vorlesung, 62 h Selbstlernstudium) Werkstoffe des Leichtbaus I: 3 CP/90 h (28 h Vorlesung, 62 h Selbstlernstudium)
<b>2</b>	<b>ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG</b> (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)	
2a	Prüfungstyp	<input type="checkbox"/> Modulprüfung ( <i>MP, eine Studien- oder Prüfungsleistungen</i> ) <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung ( <i>KP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen</i> ) <input checked="" type="checkbox"/> Teilprüfung ( <i>TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen</i> )
2b	Leistungen (Benennung nach Art und Anzahl)	<i>PL = Prüfungsleistung (benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)</i> <i>SL = Studienleistung (unbenoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)</i> <i>PVL = Prüfungsvorleistung (Studienleistung vor einer Modulprüfung, nach § 5 Abs. 10 AT BPO bzw. MPO 2010)</i> <input checked="" type="checkbox"/> PL   <b>2</b> <input type="checkbox"/> SL   <b>Anzahl</b> <input type="checkbox"/> PVL   Begründung Ggf. weitere Erläuterungen zu den Prüfungs- und Studienleistungen: /
2c	Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote (nur bei KP auszufüllen)	PL 1: / PL 2: / PL 3: / PL 4: / Sonstige Anmerkungen: /
2d	Prüfungsform(en) (s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)	<input type="checkbox"/> Hausarbeit <input checked="" type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung) <input type="checkbox"/> Referat, mündlich <input type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich <input type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung <input type="checkbox"/> Portfolio <input type="checkbox"/> Projektbericht <input type="checkbox"/> Bachelorarbeit <input type="checkbox"/> Praktikumsbericht <input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium <input type="checkbox"/> Masterarbeit <input type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar: /
2e	Prüfungssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: /

Modulkennziffer /  
Modultitel

## Polymere und Fasern (Basismodul 2-MW)

Datum / Version der  
Modulbeschreibung 22.05.2019

<b>1 ANGABEN ZUM MODUL</b>		
1a	Modulkennziffer	/
1b	Modultitel (deutscher Titel)	Polymere und Fasern (Basismodul 2-MW)
1c	Modultitel (englische Übersetzung)	Polymers and Fibers
1d	Credit Points	6 CP
1e	Modulverantwortliche(r)	Bernd Mayer
1f	Modultyp	Wahlpflichtmodul
1g	Modulnutzung	Bachelor Produktionstechnik (Vertiefungsrichtung: Materialwissenschaften) Master Produktionstechnik (Vertiefungsrichtung: Materialwissenschaften)
1h	Anbietende Organisationseinheit	FB 04
1i	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen	Gewünschte Vorkenntnisse: Besuch der Grundlagenvorlesung Werkstofftechnik
1j	Lerninhalte (deutsch)	<p><b>Werkstofftechnik - Polymere:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Polymerisationsprozesse – Klassifizierung</li> <li>• Mechanische und chemische Charakterisierung polymerer Werkstoffe; Alterung und Versagen</li> <li>• Herstellprozesse für Kunststoffe, wesentliche Prozessschritte, Produktformen und Eigenschaften</li> <li>• Verarbeitungsprozesse: Extrusion, Spritzguss, Kalandrieren, Thermoformen</li> <li>• Additive Fertigungsverfahren</li> <li>• Werkstoffauswahl, Produkte, Möglichkeiten des Recyclings, Qualitätssicherung</li> </ul>

		<p><b>Fasern: Eigenschaften, Herstellung, Anwendungen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Markt Textilien</li> <li>• Fasereigenschaften und ihre Charakterisierung</li> <li>• Naturfasern Baumwolle, Wolle, Bastfasern</li> <li>• Synthefasern Polypropylen, Polyamid, Cellulose</li> <li>• Carbonfasern, Glasfasern, Aramidfasern</li> <li>• Faserherstellung</li> <li>• Textilien und textile Prozessketten</li> </ul>																																				
	Lerninhalte (Übersetzung englisch)	/																																				
1k	Lernergebnisse/ Kompetenzen	<p><b>Werkstofftechnik - Polymere:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der Polymerklassen sowie der grundlegenden Werkstoffeigenschaften</li> <li>• Fähigkeit zur Charakterisierung polymerer Werkstoffe</li> <li>• Grundkenntnisse im Bereich industrieller Herstellung großvolumiger Kunststoffe und im Bereich der Verarbeitungsprozesse</li> <li>• Verständnis zur Übertragung der Kenntnisse zu den Werkstoffen und deren Verarbeitung auf konkrete Produktanwendungen</li> </ul> <p><b>Fasern: Eigenschaften, Herstellung, Anwendungen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der Fasereigenschaften</li> <li>• Kenntnis von Natur-, Synthese- und Verstärkungsfasern Baumwolle, Wolle, Bastfasern</li> <li>• Kenntnis der Technologie der Faserherstellung</li> <li>• Verständnis der Funktionsweise von Textilmaschinen</li> </ul>																																				
	Lernergebnisse/ Kompetenzen (Übersetzung englisch)	/																																				
1l	Workloadberechnung (a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)	<p><b>Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.</b></p> <p><b>a) Detailberechnung:</b> <b>SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul</b></p> <table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> 14</td> <td>Vorlesung(en) mit jeweils</td> <td>4</td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td>56</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Seminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Übung(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Praktikum/Praktika mit</td> <td></td> <td>insgesamt Arbeitsstunden</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Begleitseminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Laborpraktikum/-praktika mit je</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/> 14	Vorlesung(en) mit jeweils	4	SWS mit insgesamt	56	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden			<input type="checkbox"/>	Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit
<input checked="" type="checkbox"/> 14	Vorlesung(en) mit jeweils	4	SWS mit insgesamt	56	Stunden Präsenzzeit																																	
<input type="checkbox"/>	Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit																																	
<input type="checkbox"/>	Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit																																	
<input type="checkbox"/>	Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden																																			
<input type="checkbox"/>	Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																	
<input type="checkbox"/>	Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																	

		<input type="checkbox"/> Tutorium/Tutorien mit insg. Stunden Präsenzzeit
		<input type="checkbox"/> Exkursion(en) mit jeweils SWS mit insgesamt Arbeitsstunden
		<input type="checkbox"/> sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar: / mit je SWS / mit insgesamt Stunden <input type="checkbox"/> Präsenzzeit <input type="checkbox"/> Arbeitsstunden = Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden: /
	Workloadberechnung (b: Vor- und Nachbereitung/ Selbststudium)	<b>b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium</b> = Summe der Arbeitsstunden: /
	Workloadberechnung (c: Prüfungsvorbereitung etc.)	<b>c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung)</b> = Summe der Arbeitsstunden: /
	Workloadberechnung (Gesamtsumme a—c)	<b>Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul:</b> 180 h
1m	Darstellung der Auswahl- möglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul	<u>Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?</u> NEIN <u>Kurze Darstellung der Auswahloptionen</u> /
1n	Unterrichtssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: /
1o	Häufigkeit	(Turnus für Lehrangebot des Moduls) z.B.: WS, jährl. Oder SoSe, jährl. Oder WS und SoSe etc. Wintersemester jährlich /
1p	Dauer	einsemestriges Modul /
1q	Literatur (Fakultativ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Domininghaus, Elsner, Eyerer, Hirth: Kunststoffe, Springer, Heidelberg</li> <li>• Menges, Haberstroh, Michaeli, Schmachtenberg: Menges Werkstoffkunde Kunststoffe, Hanser, München</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Herrmann: Script zur Vorlesung</li> </ul>
1r	Sonstige Angaben zum Modul ( <i>Fakultativ</i> )	<u>Aufgliederung:</u> Werkstofftechnik – Polymere: 3 CP/90 h (28h Vorlesung, 62 Selbstlernstudium) Fasern: Eigenschaften, Herstellung, Anwendungen: 3 CP/90 h (28h Vorlesung, 62 Selbstlernstudium)
<b>2</b>	<b>ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG</b> (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)	
2a	Prüfungstyp	<input type="checkbox"/> Modulprüfung ( <i>MP, eine Studien- oder Prüfungsleistungen</i> ) <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung ( <i>KP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen</i> ) <input checked="" type="checkbox"/> Teilprüfung ( <i>TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen</i> )
2b	Leistungen (Benennung nach Art und Anzahl)	<i>PL = Prüfungsleistung (benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)</i> <i>SL = Studienleistung (unbenoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)</i> <i>PVL = Prüfungsvorleistung (Studienleistung vor einer Modulprüfung, nach § 5 Abs. 10 AT BPO bzw. MPO 2010)</i> <input checked="" type="checkbox"/> PL   <b>2</b> <input type="checkbox"/> SL   <b>Anzahl</b> <input type="checkbox"/> PVL   Begründung Ggf. weitere Erläuterungen zu den Prüfungs- und Studienleistungen: /
2c	Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote (nur bei KP auszufüllen)	PL 1: / PL 2: / PL 3: / PL 4: / Sonstige Anmerkungen: /
2d	Prüfungsform(en) (s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)	<input type="checkbox"/> Hausarbeit <input checked="" type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung) <input type="checkbox"/> Referat, mündlich <input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich <input type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung <input type="checkbox"/> Portfolio <input type="checkbox"/> Projektbericht <input type="checkbox"/> Bachelorarbeit <input type="checkbox"/> Praktikumsbericht <input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium <input type="checkbox"/> Masterarbeit <input type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar: /
2e	Prüfungssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input checked="" type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: /

Modulkennziffer /  
Modultitel

## Technologien metallischer und keramischer Werkstoffe (Vertiefungsmodul 1-MW)

Datum / Version der  
Modulbeschreibung 22.05.2019

1 ANGABEN ZUM MODUL		
1a	Modulkennziffer	/
1b	Modultitel (deutscher Titel)	Technologien metallischer und keramischer Werkstoffe (Vertiefungsmodul 1-MW)
1c	Modultitel (englische Übersetzung)	Technologies of metallic and ceramic materials
1d	Credit Points	9 CP
1e	Modulverantwortliche(r)	Kurosch Rezwan
1f	Modultyp	Wahlpflichtmodul
1g	Modulnutzung	Bachelor Produktionstechnik (Vertiefungsrichtung: Materialwissenschaften) Master Produktionstechnik (Vertiefungsrichtung: Materialwissenschaften)
1h	Anbietende Organisationseinheit	FB 04
1i	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen	Gewünschte Vorkenntnisse: Besuch der Grundvorlesung Werkstofftechnik
1j	Lerninhalte (deutsch)	<p><b>Endformnahe Fertigungstechnologien I:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pulverherstellung und Charakterisierung</li> <li>• Pulveraufbereitung und Formgebung der Pulver</li> <li>• Sintern und Sinternachbehandlungen</li> <li>• Prüfen von Sinterwerkstoffen</li> </ul> <p><b>Werkstofftechnik IV - Metalle</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstoffverhalten unter mechanischer Belastung</li> <li>• Monotone und zyklische Belastungen, Betriebsbelastungen</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Tribologie (Reibung, Verschleiß, Schmierung)</li> <li>• Verschleiß und verschleißhemmende Schichten</li> <li>• Verfahren der chemischen (CVD) und physikalischen (PVD) Gasphasenabscheidung</li> <li>• Schichtcharakterisierung und Schichtversagen</li> </ul> <p><b>Keramische Prozesstechnik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozessierung von keramischen Bauteilen ausgehend vom keramischen Pulver bis zum gesinterten Bauteil</li> <li>• fundamentale Zusammenhänge zwischen Pulvereigenschaften, Konditionierung von keramischen Schlickern und deren Überführung in Keramikbauteile mit geeigneten Formgebungsverfahren (Schwerpunkt oxid-keramische Werkstoffe)</li> <li>• Fokus: poröse Keramiken</li> <li>• Methoden der Endfertigung sowie der Verbindungstechnik keramischer Komponenten</li> <li>• Mit dem Ziel der Immobilisierung von Biomolekülen (Zellen, Proteine, Enzyme) werden geeignete chemische Funktionalisierungsstrategien zur Aktivierung und Derivatisierung von gesinterten Keramiken vorgestellt</li> </ul>
	Lerninhalte (Übersetzung englisch)	/
1k	Lernergebnisse/ Kompetenzen	<p><b>Endformnahe Fertigungstechnologien I:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkenntnisse im Bereich pulvermetallurgische Werkstoffe, pulvermetallurgischer Fertigungsverfahren und deren zugrundeliegender physikalischer Prinzipien</li> </ul> <p><b>Werkstofftechnik IV - Metalle:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis und quantitative Abschätzung des Werkstoffverhaltens unter mechanischer Belastung</li> <li>• Übertragung des Werkstoffverhaltens bei unterschiedlichen mechanischen Belastungen (Festigkeitshypothesen, Schwingfestigkeitshypothesen, Miner-Regel)</li> <li>• Verständnis der Verschleiß- und Reibungsmechanismen</li> <li>• Kenntnisse über Hartstoffe, Hartstoffschichten und reibungsarme Schichten</li> <li>• Kenntnis der CVD- und PVD -Verfahren und die wichtigsten Methoden zur Schichtcharakterisierung</li> </ul> <p><b>Keramische Prozesstechnik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der Prinzipien der Prozessierung von keramischen Bauteilen</li> <li>• Kenntnis der Zusammenhänge zwischen Materialkennwerten und deren Bedeutung für das herzustellende Keramikbauteil</li> <li>• Kenntnisse über fundamentale Unterschiede zwischen Silikat-, Oxid- und Nichtoxid-Keramiken mit den jeweils charakteristischen Eigenschaften dieser Werkstoffgruppen</li> <li>• Kenntnis der Grundprinzipien zur Aufbereitung keramischer Massen mit Fokus auf das anzuwendende Formgebungsverfahren (Pressen, Gießen, plastische Formgebung)</li> <li>• Fähigkeit zur Einordnung und Bewertung von entsprechenden Aufbereitungs- und Formgebungstechniken je nach geforderter Bauteilgeometrie und -eigenschaft in den Gesamtprozess</li> <li>• Wissen um die Einflüsse von Trocknungs- und Sinterprozessen auf die Eigenschaften des Bauteils</li> <li>• Kenntnis der gesamten Prozessroute vom keramischen Pulver zum fertigen gesinterten Bauteil</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Ausbildung eines eigenen Standpunkts bei der Einschätzung neuer Möglichkeiten bei der keramischen Prozesstechnik</li> </ul>																																																																														
	Lernergebnisse/ Kompetenzen (Übersetzung englisch)	/																																																																														
11	Workloadberechnung (a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)	<p><b>Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.</b></p> <p><b>a) Detailberechnung:</b> <b>SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul</b></p> <table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> 14</td> <td>Vorlesung(en) mit jeweils</td> <td>6</td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td>84</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Seminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Übung(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Praktikum/Praktika mit</td> <td></td> <td>insgesamt Arbeitsstunden</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Begleitseminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Laborpraktikum/-praktika mit je</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Tutorium/Tutorien mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Exkursion(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Arbeitsstunden</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td colspan="5">sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:</td> </tr> <tr> <td></td> <td>/</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>mit je</td> <td>SWS / mit insgesamt</td> <td>Stunden</td> <td><input type="checkbox"/> Präsenzzeit</td> <td><input type="checkbox"/> Arbeitsstunden</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="5"><b>= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="5">/</td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/> 14	Vorlesung(en) mit jeweils	6	SWS mit insgesamt	84	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden			<input type="checkbox"/>	Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit			<input type="checkbox"/>	Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden	<input type="checkbox"/>	sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:						/						mit je	SWS / mit insgesamt	Stunden	<input type="checkbox"/> Präsenzzeit	<input type="checkbox"/> Arbeitsstunden		<b>= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:</b>						/				
		<input checked="" type="checkbox"/> 14	Vorlesung(en) mit jeweils	6	SWS mit insgesamt	84	Stunden Präsenzzeit																																																																									
		<input type="checkbox"/>	Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit																																																																									
		<input type="checkbox"/>	Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit																																																																									
		<input type="checkbox"/>	Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden																																																																											
		<input type="checkbox"/>	Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																																									
		<input type="checkbox"/>	Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																																									
		<input type="checkbox"/>	Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																																											
		<input type="checkbox"/>	Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden																																																																									
		<input type="checkbox"/>	sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:																																																																													
	/																																																																															
	mit je	SWS / mit insgesamt	Stunden	<input type="checkbox"/> Präsenzzeit	<input type="checkbox"/> Arbeitsstunden																																																																											
	<b>= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:</b>																																																																															
	/																																																																															
	Workloadberechnung (b: Vor- und Nachbereitung/ Selbststudium)	<p><b>b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium</b></p> <p><b>= Summe der Arbeitsstunden:</b></p> <p>/</p>																																																																														

	Workloadberechnung (c: Prüfungsvorbereitung etc.)	<b>c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung)</b> = Summe der Arbeitsstunden: /
	Workloadberechnung (Gesamtsumme a–c)	<b>Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul:</b> 270 h
1m	Darstellung der Auswahl- möglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul	<u>Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?</u> NEIN  <u>Kurze Darstellung der Auswahloptionen</u> /
1n	Unterrichtssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input checked="" type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: /
1o	Häufigkeit	(Turnus für Lehrangebot des Moduls) z.B.: WS, jährl. Oder SoSe, jährl. Oder WS und SoSe etc. jedes Semester /
1p	Dauer	Zweisemestriges Modul /
1q	Literatur (Fakultativ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schatt, Wieters, Kieback: Pulvermetallurgie – Technologien und Werkstoffe, Springer, Heidelberg</li> <li>• German, Randall M: Powder Metallurgy &amp; Particulate Materials Processing, Metal Powder Industries, Englewood, Colorado</li> <li>• Blumenauer, Horst; Gerhard Pusch: Technische Bruchmechanik, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie</li> <li>• Dahl, Winfried (Herausgeber): Werkstoffkunde Eisen und Stahl, Verlag Stahleisen, Düsseldorf</li> <li>• Dubbel: Taschenbuch für den Maschinenbau, Springer, Heidelberg</li> <li>• Gudehus, H.; H. Zenner: Leitfaden für eine Betriebsfestigkeitsrechnung, Stahl und Eisen, Düsseldorf</li> <li>• Haibach, E.: Betriebsfestigkeit, Springer, Heidelberg</li> <li>• Macherauch, Zoch: Praktikum in Werkstoffkunde, Vieweg+Teubner, Wiesbaden</li> </ul>
1r	Sonstige Angaben zum Modul (Fakultativ)	<u>Aufgliederung:</u> Endformnahe Fertigungstechnologien I: 3 CP/90 h (28 h Vorlesung, 62 h Selbstlernstudium) Werkstofftechnik IV – Metalle: 3 CP/90 h (28 h Vorlesung, 62 h Selbstlernstudium) Keramische Prozesstechnik: : 3 CP/90 h (28 h Vorlesung, 62 h Selbstlernstudium)
<b>2</b>	<b>ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG</b> (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)	

2a	Prüfungstyp	<input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP, eine Studien- oder Prüfungsleistungen) <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung (KP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen) <input checked="" type="checkbox"/> Teilprüfung (TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen)
2b	Leistungen (Benennung nach Art und Anzahl)	<i>PL</i> = Prüfungsleistung (benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP) <i>SL</i> = Studienleistung (unbenoteter Bestandteil einer MP/KP/TP) <i>PVL</i> = Prüfungsvorleistung (Studienleistung vor einer Modulprüfung, nach § 5 Abs. 10 AT BPO bzw. MPO 2010) <input checked="" type="checkbox"/> PL   3 <input type="checkbox"/> SL   Anzahl <input type="checkbox"/> PVL   Begründung Ggf. weitere Erläuterungen zu den Prüfungs- und Studienleistungen: /
2c	Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote (nur bei KP auszufüllen)	PL 1: / PL 2: / PL 3: / PL 4: / Sonstige Anmerkungen: /
2d	Prüfungsform(en) (s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)	<input type="checkbox"/> Hausarbeit <input checked="" type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung) <input type="checkbox"/> Referat, mündlich <input type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich <input type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung <input type="checkbox"/> Portfolio <input type="checkbox"/> Projektbericht <input type="checkbox"/> Bachelorarbeit <input type="checkbox"/> Praktikumsbericht <input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium <input type="checkbox"/> Masterarbeit <input type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar: /
2e	Prüfungssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input checked="" type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: /

Modulkennziffer /  
Modultitel

## Funktionale Materialien und Polymere (Vertiefungsmodul 2-MW)

Datum / Version der  
Modulbeschreibung 22.05.2019

1 ANGABEN ZUM MODUL		
1a	Modulkennziffer	/
1b	Modultitel (deutscher Titel)	Funktionale Materialien und Polymere (Vertiefungsmodul 2-MW)
1c	Modultitel (englische Übersetzung)	Functional materials and polymers
1d	Credit Points	9 CP
1e	Modulverantwortliche(r)	Matthias Busse
1f	Modultyp	Wahlpflichtmodul
1g	Modulnutzung	Bachelor Produktionstechnik (Vertiefungsrichtung: Materialwissenschaften) Master Produktionstechnik (Vertiefungsrichtung: Materialwissenschaften)
1h	Anbietende Organisationseinheit	FB 04
1i	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen	Gewünschte Vorkenntnisse: Besuch der Grundvorlesung Werkstofftechnik
1j	Lerninhalte (deutsch)	<p><b>Funktionswerkstoffe im Automobilbau:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wirkungsweise und Einsatz von Werkstoffen in funktionellen Anwendungen („smart materials“) unter besonderer Berücksichtigung des Automobilbaus</li> </ul> <p><b>Kleben und Hybridfügen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Polymerisationsprozesse – Klassifizierung</li> <li>Mechanische und chemische Charakterisierung von polymeren Werkstoffen und Klebstoffen</li> <li>Fügeverfahren: Beschreibung der Prozesse, typische Anwendungsfelder, Möglichkeiten und Grenzen</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klebstoffe: Zusammensetzung, Eigenschaftsprofile, typische Anwendungen, Entwicklungstrends</li> <li>• Klebstoffverarbeitung, Prozessparameter, Dosierung, Prozesskontrolle, Arbeitssicherheit</li> <li>• Klebstoffauswahl, Auswahlkriterien</li> </ul> <p><b>Technologien der polymeren Faserverbundwerkstoffe, Werkstoffe:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Technologie der polymeren Faserverbundwerkstoffe</li> <li>• Kunststoffe, Fasern, Textilien, Naturfaserverbundwerkstoffe</li> <li>• Sandwich-Verbundwerkstoffe</li> <li>• Technologische Kriterien</li> <li>• Prozess- und Produktanforderungen</li> </ul>																																			
	Lerninhalte (Übersetzung englisch)	/																																			
1k	Lernergebnisse/ Kompetenzen	<p><b>Funktionswerkstoffe im Automobilbau:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit Perspektiven von Funktionswerkstoffen in zukünftigen Entwicklungen des Automobilbaus aus technischer, wirtschaftlicher und ökologischer Sicht einzuschätzen</li> </ul> <p><b>Kleben und Hybridfügen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der Fügeverfahren: Charakteristiken, Vor- und Nachteile</li> <li>• Klebstoffe: Einteilung, Zusammensetzung, Charakterisierung, Eigenschaftsprofile, typische Anwendungen</li> <li>• Klebstoffverarbeitung, Prozessparameter</li> </ul> <p><b>Technologien der polymeren Faserverbundwerkstoffe, Werkstoffe:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse über Funktion und Aufbau von Faserverbundwerkstoffen</li> </ul> <p>Kenntnis der Vormaterialien: Fasern, Textilien und polymere Kunststoffe</p>																																			
	Lernergebnisse/ Kompetenzen (Übersetzung englisch)	/																																			
1l	Workloadberechnung (a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)	<p><b>Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.</b></p> <p>a) Detailberechnung: <b>SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul</b></p> <table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>14</td> <td>Vorlesung(en) mit jeweils</td> <td>6</td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td>84</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Seminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Übung(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Praktikum/Praktika mit</td> <td></td> <td>insgesamt Arbeitsstunden</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Begleitseminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/>	14	Vorlesung(en) mit jeweils	6	SWS mit insgesamt	84	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden			<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit
<input checked="" type="checkbox"/>	14	Vorlesung(en) mit jeweils	6	SWS mit insgesamt	84	Stunden Präsenzzeit																															
<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit																															
<input type="checkbox"/>		Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit																															
<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden																																	
<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																															

		<input type="checkbox"/> Laborpraktikum/-praktika mit je SWS mit insg. Stunden Präsenzzeit
		<input type="checkbox"/> Tutorium/Tutorien mit insg. Stunden Präsenzzeit
		<input type="checkbox"/> Exkursion(en) mit jeweils SWS mit insgesamt Arbeitsstunden
		<input type="checkbox"/> sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar: / mit je SWS / mit insgesamt Stunden <input type="checkbox"/> Präsenzzeit <input type="checkbox"/> Arbeitsstunden <b>= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:</b> /
	Workloadberechnung (b: Vor- und Nachbereitung/ Selbststudium)	<b>b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium</b> <b>= Summe der Arbeitsstunden:</b> /
	Workloadberechnung (c: Prüfungsvorbereitung etc.)	<b>c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung)</b> <b>= Summe der Arbeitsstunden:</b> /
	Workloadberechnung (Gesamtsumme a—c)	<b>Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul:</b> 270 h
1m	Darstellung der Auswahl- möglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul	<u>Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?</u> NEIN <u>Kurze Darstellung der Auswahloptionen</u> /
1n	Unterrichtsprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: /
1o	Häufigkeit	(Turnus für Lehrangebot des Moduls) z.B.: WS, jährl. Oder SoSe, jährl. Oder WS und SoSe etc. Sommersemester jährlich /
1p	Dauer	einsemestriges Modul /

1q	Literatur (Fakultativ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ehrenstein: Faserverbund-Kunststoffe: Werkstoffe – Verarbeitung – Eigenschaften, Hanser-Verlag, München</li> <li>Schürmann: Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden, Springer-Verlag, Heidelberg <ul style="list-style-type: none"> <li>Wulfhorst: Textile Fertigungsverfahren - eine Einführung, Hanser-Verlag, München</li> </ul> </li> </ul>
1r	Sonstige Angaben zum Modul (Fakultativ)	<u>Aufgliederung:</u> Funktionswerkstoffe im Automobilbau: 3 CP/90 h (28 h Vorlesung, 62 h Selbstlernstudium) Kleben und Hybridfügen: 3 CP/90 h (28 h Vorlesung, 62 h Selbstlernstudium) Technologie der polymeren Faserverbundwerkstoffe, Werkstoffe: 3 CP/90 h (28 h Vorlesung, 62 h Selbstlernstudium)
<b>2 ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG</b> (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)		
2a	Prüfungstyp	<input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP, eine Studien- oder Prüfungsleistungen) <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung (KP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen) <input checked="" type="checkbox"/> Teilprüfung (TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen)
2b	Leistungen (Benennung nach Art und Anzahl)	<b>PL</b> = Prüfungsleistung (benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP) <b>SL</b> = Studienleistung (unbenoteter Bestandteil einer MP/KP/TP) <b>PVL</b> = Prüfungsvorleistung (Studienleistung vor einer Modulprüfung, nach § 5 Abs. 10 AT BPO bzw. MPO 2010) <input checked="" type="checkbox"/> PL   <b>3</b> <input type="checkbox"/> SL   <b>Anzahl</b> <input type="checkbox"/> PVL   Begründung Ggf. weitere Erläuterungen zu den Prüfungs- und Studienleistungen: /
2c	Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote (nur bei KP auszufüllen)	PL 1: / PL 2: / PL 3: / PL 4: / Sonstige Anmerkungen: /
2d	Prüfungsform(en) (s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)	<input type="checkbox"/> Hausarbeit <input checked="" type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung) <input type="checkbox"/> Referat, mündlich <input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich <input type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung <input type="checkbox"/> Portfolio <input type="checkbox"/> Projektbericht <input type="checkbox"/> Bachelorarbeit <input type="checkbox"/> Praktikumsbericht <input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium <input type="checkbox"/> Masterarbeit <input type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar: /
2e	Prüfungssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: /

Modulkennziffer /  
Modultitel

## Werkstofftechnik des Leichtbaus (Vertiefungsmodul 3-MW)

Datum / Version der  
Modulbeschreibung 22.05.2019

1 ANGABEN ZUM MODUL		
1a	Modulkennziffer	/
1b	Modultitel (deutscher Titel)	Werkstofftechnik des Leichtbaus (Vertiefungsmodul 3-MW)
1c	Modultitel (englische Übersetzung)	Lightweight material technologies
1d	Credit Points	6 CP
1e	Modulverantwortliche(r)	Rainer Fechte-Heinen
1f	Modultyp	Pflichtmodul
1g	Modulnutzung	Master Produktionstechnik (Vertiefungsrichtung: Materialwissenschaften)
1h	Anbietende Organisationseinheit	FB 04
1i	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen	Zuvor bestandene Prüfungen: Werkstoffe des Leichtbaus I
1j	Lerninhalte (deutsch)	<p><u>Faserverbundkeramik:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prinzipien des Aufbaus und der Funktionsweise von faserverstärkten Keramiken</li> <li>- Methoden zur Herstellung von keramischen Fasern und Kompositen</li> <li>- Zusammenhänge zwischen dem strukturellen Aufbau (verwendete Fasern und Matrix, Interface-Eigenschaften, Orientierung der Faserverstärkung) und den resultierenden Verbundeigenschaften (z.B. Festigkeit und Bruchzähigkeit)</li> <li>- Relevante Methoden für Charakterisierung und Modellierung der physikalischen und mechanischen Eigenschaften keramischer Fasern und Kompositen</li> </ul> <p><u>Werkstoffe des Leichtbaus II</u></p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aluminiumlegierungen</li> <li>- Titanlegierungen</li> <li>- Magnesiumlegierungen</li> <li>- Mischbauweisen</li> <li>- Hybride Werkstoffe und Strukturen</li> </ul>																																																	
	Lerninhalte (Übersetzung englisch)	/																																																	
1k	Lernergebnisse/ Kompetenzen	<p><u>Faserverbundkeramik:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vermittlung vom Grund- und Spezialwissen auf dem Gebiet der oxidischen und nichtoxidischen faserverstärkten Verbundkeramiken</li> <li>- Kenntnisse über etablierte Verfahren zur Herstellung von keramischen Fasern und Kompositen</li> <li>- Erlernen von Zusammenhängen zwischen Mikrostruktur und makroskopischen Eigenschaften, von mechanischen und physikalischen Charakterisierungstechniken und von gängigen Modellierungsmethoden</li> <li>- Fähigkeit das mechanische Verhalten von verbundkeramischen Komponenten zu verstehen und zu bewerten und anwendungsrelevante Entscheidungen über die Werkstoffauswahl (keramische Fasern, keramische Matrix und Interface) zu treffen</li> </ul> <p><u>Werkstoffe des Leichtbaus II:</u></p> <p>Verständnis des Zusammenhangs zwischen Werkstoff, Behandlungsverfahren, Mikrostruktur und Eigenschaften von metallischen Leichtbauwerkstoffen</p>																																																	
	Lernergebnisse/ Kompetenzen (Übersetzung englisch)	/																																																	
1l	Workloadberechnung (a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)	<p><b>Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.</b></p> <p><b>a) Detailberechnung:</b> <b>SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul</b></p> <table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>14</td> <td>Vorlesung(en) mit jeweils</td> <td>4</td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td>56</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Seminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Übung(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Praktikum/Praktika mit</td> <td></td> <td>insgesamt Arbeitsstunden</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Begleitseminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Laborpraktikum/-praktika mit je</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Tutorium/Tutorien mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/>	14	Vorlesung(en) mit jeweils	4	SWS mit insgesamt	56	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden			<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit		
<input checked="" type="checkbox"/>	14	Vorlesung(en) mit jeweils	4	SWS mit insgesamt	56	Stunden Präsenzzeit																																													
<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit																																													
<input type="checkbox"/>		Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit																																													
<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden																																															
<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																													
<input type="checkbox"/>		Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																													
<input type="checkbox"/>		Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																															

		<input type="checkbox"/> Exkursion(en) mit jeweils SWS mit insgesamt Arbeitsstunden <input type="checkbox"/> sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar: / mit je SWS / mit insgesamt Stunden <input type="checkbox"/> Präsenzzeit <input type="checkbox"/> Arbeitsstunden = Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden: /
	Workloadberechnung (b: Vor- und Nachbereitung/ Selbststudium)	<b>b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium</b> = Summe der Arbeitsstunden: /
	Workloadberechnung (c: Prüfungsvorbereitung etc.)	<b>c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung)</b> = Summe der Arbeitsstunden: /
	Workloadberechnung (Gesamtsumme a—c)	<b>Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul:</b> 180 h
1m	Darstellung der Auswahl- möglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul	<u>Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?</u> NEIN <u>Kurze Darstellung der Auswahloptionen</u> /
1n	Unterrichtssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: /
1o	Häufigkeit	(Turnus für Lehrangebot des Moduls) z.B.: WS, jährl. Oder SoSe, jährl. Oder WS und SoSe etc. Wintersemester jährlich /
1p	Dauer	Zweisemestriges Modul /
1q	Literatur (Fakultativ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chawla, Ceramic Matrix Composites, Chapman &amp;Hall, W. Krenkel (Ed.), Ceramic Matrix Composites, Wiley-VCH Verlag</li> <li>• Ashby: Materials Selection in Mechanical Design, Butterworth-Heinemann, Oxford</li> <li>• Ostermann: Anwendungstechnologie Aluminium, Springer-Verlag, Heidelberg</li> <li>• Gottstein: Physical foundations of materials, Springer-Verlag, Heidelberg</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Lehmhus, Busse, Herrmann, Kayvantash: Structural materials and processes in transportation, Wiley-VCH, Weinheim</li> </ul>
1r	Sonstige Angaben zum Modul ( <i>Fakultativ</i> )	<u>Aufgliederung:</u> Faserverbundkeramik: 3 CP / 90 h (28 Vorlesung, 62 Selbstlernstudium) Werkstoffe des Leichtbaus II: 3 CP / 90 h (28 Vorlesung, 62 Selbstlernstudium)
<b>2</b>	<b>ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG</b> (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)	
2a	Prüfungstyp	<input type="checkbox"/> Modulprüfung ( <i>MP, eine Studien- oder Prüfungsleistungen</i> ) <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung ( <i>KP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen</i> ) <input checked="" type="checkbox"/> Teilprüfung ( <i>TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen</i> )
2b	Leistungen (Benennung nach Art und Anzahl)	<i>PL = Prüfungsleistung (benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)</i> <i>SL = Studienleistung (unbenoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)</i> <i>PVL = Prüfungsvorleistung (Studienleistung vor einer Modulprüfung, nach § 5 Abs. 10 AT BPO bzw. MPO 2010)</i> <input checked="" type="checkbox"/> PL   <b>2</b> <input type="checkbox"/> SL   <b>Anzahl</b> <input type="checkbox"/> PVL   <b>Begründung</b> Ggf. weitere Erläuterungen zu den Prüfungs- und Studienleistungen: /
2c	Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote (nur bei KP auszufüllen)	PL 1: / PL 2: / PL 3: / PL 4: / Sonstige Anmerkungen: /
2d	Prüfungsform(en) (s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)	<input type="checkbox"/> Hausarbeit <input checked="" type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung) <input type="checkbox"/> Referat, mündlich <input type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich <input type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung <input type="checkbox"/> Portfolio <input type="checkbox"/> Projektbericht <input type="checkbox"/> Bachelorarbeit <input type="checkbox"/> Praktikumsbericht <input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium <input type="checkbox"/> Masterarbeit <input type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar: /
2e	Prüfungssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: /

Modulkennziffer /  
Modultitel

## Technologien und Eigenschaften von Multi-Material-Systemen (Vertiefungsmodul 4-MW)

Datum / Version der  
Modulbeschreibung 22.05.2019

<b>1 ANGABEN ZUM MODUL</b>		
<b>1a</b>	Modulkennziffer	/
<b>1b</b>	Modultitel (deutscher Titel)	Technologien und Eigenschaften von Multi-Material-Systemen (Vertiefungsmodul 4-MW)
<b>1c</b>	Modultitel (englische Übersetzung)	Technologies and characteristics of multi-material-systems
<b>1d</b>	Credit Points	9 CP
<b>1e</b>	Modulverantwortliche(r)	Axel Siegfried Herrmann
<b>1f</b>	Modultyp	Pflichtmodul
<b>1g</b>	Modulnutzung	Master Produktionstechnik (Vertiefungsrichtung: Materialwissenschaften)
<b>1h</b>	Anbietende Organisationseinheit	FB 04
<b>1i</b>	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen	Gewünschte Vorkenntnisse: grundlegende Kenntnisse der Werkstofftechnik
<b>1j</b>	Lerninhalte (deutsch)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Werkstoffkundliche Grundlagen der Wärmebehandlung</li> <li>- Thermische Wärmebehandlungsverfahren, Durchführung und Anwendung: z.B. Normalglühen, Spannungsarmglühen, Härten, Vergüten, Weichglühen, ...</li> <li>- Klassifizierung von Korrosionsarten: Kontaktkorrosion, Lochfraß, Spaltkorrosion, interkristalline Korrosion, selektive Korrosion, Spannungsrisskorrosion, Wasserstoffversprödung und Hochtemperaturkorrosion</li> <li>- Methoden und Verfahren des Korrosionsschutzes</li> <li>- Aufbau von Korrosionsschutzlacken</li> <li>- Autoklav-Verfahren</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pultrusion</li> <li>- Werkzeugformen</li> <li>- Preformen, Tailored Fibre Placement (TFP) -Verfahren</li> <li>- Resin Transfer Moulding (RTM) - und Infusionsverfahren</li> </ul>																																																
	Lerninhalte (Übersetzung englisch)	/																																																
1k	Lernergebnisse/ Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vermittlung grundlegender Kenntnisse zur Wärmebehandlung, insbesondere von Stählen</li> <li>- Verständnis der bei der Wärmebehandlung ablaufenden Vorgänge</li> <li>- Auswahl geeigneter Wärmebehandlungsverfahren</li> <li>- Verständnis der grundlegenden Korrosionsmechanismen und Korrosionsarten metallischer Werkstoffe</li> <li>- Methoden und Prinzipien verschiedener Korrosionsschutzverfahren</li> <li>- Kenntnis der verschiedenen Herstellungsverfahren für Faserverbundwerkstoffe</li> <li>- Eignung Bauteilqualitäten, Stückzahlen und Kosten</li> <li>- Verfahren der Qualitätssicherung, des Fügens, des Recyclings</li> </ul>																																																
	Lernergebnisse/ Kompetenzen (Übersetzung englisch)	/																																																
1l	Workloadberechnung (a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)	<p><b>Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.</b></p> <p><b>a) Detailberechnung:</b> <b>SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> 14</td> <td style="text-align: center;">Vorlesung(en) mit jeweils</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">SWS mit insgesamt</td> <td style="text-align: center;">84</td> <td style="text-align: center;">Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">Seminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td style="text-align: center;">SWS mit</td> <td></td> <td style="text-align: center;">Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">Übung(en) mit jeweils</td> <td></td> <td style="text-align: center;">SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td style="text-align: center;">Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">Praktikum/Praktika mit</td> <td></td> <td style="text-align: center;">insgesamt Arbeitsstunden</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">Begleitseminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td style="text-align: center;">SWS mit</td> <td></td> <td style="text-align: center;">insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">Laborpraktikum/-praktika mit je</td> <td></td> <td style="text-align: center;">SWS mit</td> <td></td> <td style="text-align: center;">insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">Tutorium/Tutorien mit</td> <td></td> <td style="text-align: center;">insg. Stunden Präsenzzeit</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">Exkursion(en) mit jeweils</td> <td></td> <td style="text-align: center;">SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td style="text-align: center;">Arbeitsstunden</td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/> 14	Vorlesung(en) mit jeweils	6	SWS mit insgesamt	84	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden			<input type="checkbox"/>	Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit			<input type="checkbox"/>	Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden
<input checked="" type="checkbox"/> 14	Vorlesung(en) mit jeweils	6	SWS mit insgesamt	84	Stunden Präsenzzeit																																													
<input type="checkbox"/>	Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit																																													
<input type="checkbox"/>	Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit																																													
<input type="checkbox"/>	Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden																																															
<input type="checkbox"/>	Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																													
<input type="checkbox"/>	Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																													
<input type="checkbox"/>	Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																															
<input type="checkbox"/>	Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden																																													

		<input type="checkbox"/> sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar: / mit je SWS / mit insgesamt Stunden <input type="checkbox"/> Präsenzzeit <input type="checkbox"/> Arbeitsstunden = Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden: /
	Workloadberechnung (b: Vor- und Nachbereitung/ Selbststudium)	<b>b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium</b> = Summe der Arbeitsstunden: /
	Workloadberechnung (c: Prüfungsvorbereitung etc.)	<b>c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung)</b> = Summe der Arbeitsstunden: /
	Workloadberechnung (Gesamtsumme a–c)	<b>Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul:</b> 270 h
1m	Darstellung der Auswahl- möglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul	<u>Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?</u> NEIN <u>Kurze Darstellung der Auswahloptionen</u> /
1n	Unterrichtssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: /
1o	Häufigkeit	(Turnus für Lehrangebot des Moduls) z.B.: WS, jährl. Oder SoSe, jährl. Oder WS und SoSe etc. Wintersemester jährlich /
1p	Dauer	einsemestriges Modul /
1q	Literatur (Fakultativ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gellings: Korrosion und Korrosionsschutz von Metallen; Hanser Verlag, München</li> <li>• Wranglén: Korrosion und Korrosionsschutz; Werkstoff Forschung und Technik Bd. 3; Springer Verlag Berlin</li> <li>• Heitz; Henkhaus; Rahmel: Korrosionskunde im Experiment; Verlag Chemie, Weinheim</li> <li>• Ehrenstein: Faserverbund-Kunststoffe: Werkstoffe – Verarbeitung – Eigenschaften, Hanser-Verlag, München</li> <li>• Schürmann: Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden, Springer-Verlag, Heidelberg</li> </ul>

1r	Sonstige Angaben zum Modul ( <i>Fakultativ</i> )	<u>Aufgliederung:</u> Wärmebehandlungstechnik I: 3 CP/ 90 h (28 h Vorlesung, 62 h Selbstlernstudium) Korrosion und Korrosionsschutz von Metallen: 3 CP/ 90 h (28 h Vorlesung, 62 h Selbstlernstudium) Technologie der polymeren Faserverbundwerkstoffe, Prozesse: 3 CP/ 90 h (28 h Vorlesung, 62 h Selbstlernstudium)
<b>2 ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG</b> (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)		
2a	Prüfungstyp	<input type="checkbox"/> Modulprüfung ( <i>MP, eine Studien- oder Prüfungsleistungen</i> ) <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung ( <i>KP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen</i> ) <input checked="" type="checkbox"/> Teilprüfung ( <i>TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen</i> )
2b	Leistungen (Benennung nach Art und Anzahl)	<i>PL = Prüfungsleistung (benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)</i> <i>SL = Studienleistung (unbenoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)</i> <i>PVL = Prüfungsvorleistung (Studienleistung vor einer Modulprüfung, nach § 5 Abs. 10 AT BPO bzw. MPO 2010)</i> <input checked="" type="checkbox"/> PL   <b>3</b> <input type="checkbox"/> SL   <b>Anzahl</b> <input type="checkbox"/> PVL   <b>Begründung</b>  Ggf. weitere Erläuterungen zu den Prüfungs- und Studienleistungen: /
2c	Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote (nur bei KP auszufüllen)	PL 1: / PL 2: / PL 3: / PL 4: /  Sonstige Anmerkungen: /
2d	Prüfungsform(en) (s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)	<input type="checkbox"/> Hausarbeit <input checked="" type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung) <input type="checkbox"/> Referat, mündlich <input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich <input type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung <input type="checkbox"/> Portfolio <input type="checkbox"/> Projektbericht <input type="checkbox"/> Bachelorarbeit <input type="checkbox"/> Praktikumsbericht <input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium <input type="checkbox"/> Masterarbeit <input type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar: /
2e	Prüfungssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: /

Modulkennziffer /  
Modultitel

## Vertiefungsrichtungsbezogener Wahlpflichtbereich - MW

Datum / Version der  
Modulbeschreibung 22.05.2019

1 ANGABEN ZUM MODUL		
1a	Modulkennziffer	Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
1b	Modultitel (deutscher Titel)	Vertiefungsrichtungsbezogener Wahlpflichtbereich - MW
1c	Modultitel (englische Übersetzung)	Specialization-related elective area - MW
1d	Credit Points	15 CP
1e	Modulverantwortliche(r)	Rainer Fechte-Heinen
1f	Modultyp	Wahlpflichtmodul
1g	Modulnutzung	Master Produktionstechnik (Vertiefungsrichtung: Materialwissenschaften)
1h	Anbietende Organisationseinheit	FB 04
1i	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen	keine
1j	Lerninhalte (deutsch)	Inhalte zum vertiefenden Studium der Werkstoffe können aus folgenden Bereichen stammen: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Metalle</li> <li>2. Gießverfahren</li> <li>3. Fertigungstechnologien</li> <li>4. Additive Fertigungstechnologien</li> <li>5. Keramiken</li> <li>6. Biokompatible Materialien</li> <li>7. Polymere</li> </ol>

		<p>8. Faserverbundwerkstoffe</p> <p>Für näheres zu einzelnen Lerninhalten, bitte Beschreibungen der Einzelveranstaltungen berücksichtigen.</p>																																																								
	Lerninhalte (Übersetzung englisch)	Klicken Sie hier, um Text einzugeben.																																																								
1k	Lernergebnisse/ Kompetenzen	Lernergebnis des vertiefungsrichtungsbezogenen Wahlpflichtbereiches ist die breite Anlegung von werkstofftechnischem Hintergrundwissen aus Bereichen aller an der Universität Bremen ansässigen Institute und Lehrstühle.																																																								
	Lernergebnisse/ Kompetenzen (Übersetzung englisch)	Klicken Sie hier, um Text einzugeben.																																																								
1l	Workloadberechnung (a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)	<p><b>Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.</b></p> <p><b>a) Detailberechnung:</b> <b>SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul</b></p> <table border="1"> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Anzahl</td> <td>Vorlesung(en) mit jeweils</td> <td>Anzahl</td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td>Anzahl</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Seminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Übung(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Praktikum/Praktika mit</td> <td></td> <td>insgesamt Arbeitsstunden</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Begleitseminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Laborpraktikum/-praktika mit je</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Tutorium/Tutorien mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Exkursion(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Arbeitsstunden</td> </tr> </table> <p><input type="checkbox"/> sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:</p> <p>Klicken Sie hier, um Text einzugeben.</p> <p>mit je                      SWS / mit insgesamt                      Stunden    <input type="checkbox"/> Präsenzzeit    <input type="checkbox"/> Arbeitsstunden</p> <p><b>= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:</b></p> <p>Klicken Sie hier, um Text einzugeben.</p>	<input type="checkbox"/>	Anzahl	Vorlesung(en) mit jeweils	Anzahl	SWS mit insgesamt	Anzahl	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden			<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit			<input type="checkbox"/>		Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden
<input type="checkbox"/>	Anzahl	Vorlesung(en) mit jeweils	Anzahl	SWS mit insgesamt	Anzahl	Stunden Präsenzzeit																																																				
<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit																																																				
<input type="checkbox"/>		Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit																																																				
<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden																																																						
<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																				
<input type="checkbox"/>		Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																				
<input type="checkbox"/>		Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																						
<input type="checkbox"/>		Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden																																																				

	Workloadberechnung <i>(b: Vor- und Nachbereitung/          Selbststudium)</i>	<b>b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium</b> = Summe der Arbeitsstunden: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.																																																																																				
	Workloadberechnung <i>(c: Prüfungsvorbereitung etc.)</i>	<b>c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung)</b> = Summe der Arbeitsstunden: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.																																																																																				
	Workloadberechnung <i>(Gesamtsumme a—c)</i>	<b>Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul:</b> 450 h																																																																																				
<b>1m</b>	Darstellung der Auswahl- möglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul	<p><u>Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?</u></p> <p>JA</p> <p><u>Kurze Darstellung der Auswahloptionen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es sind Leistungen im Umfang von <b>15 CP</b> durch Lehrveranstaltungen mit fachlich-thematischem Bezug zur gewählten Vertiefungsrichtung zu erbringen.</li> <li>• Auszug möglicher Lehrveranstaltungen:</li> </ul> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Veranstaltungstitel</th> <th>Dozenten</th> <th>CP / h</th> <th>SWS</th> <th>SoSe</th> <th>WiSe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Aktuelle Entwicklungen der Technischen Keramik</td> <td>Rezwan</td> <td>1,5 / 45 h</td> <td>1</td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Bauteilentwicklung für automobiler Gusskomponenten</td> <td>Kaiser, Busse</td> <td>3 / 90 h</td> <td>2</td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bauweisen und Technologien von Flugzeugstrukturen</td> <td>Klenner</td> <td>3 / 90 h</td> <td>2</td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Biokeramik</td> <td>Maas, Rezwan, Treccani</td> <td>3 / 90 h</td> <td>2</td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Endformnahe Fertigungstechnologien II</td> <td>Petzoldt, Busse</td> <td>3 / 90 h</td> <td>2</td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fertigung und Werkstoffverhalten I</td> <td>Sölter</td> <td>3 / 90 h</td> <td>2</td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Fertigung und Werkstoffverhalten II</td> <td>Sölter</td> <td>3 / 90 h</td> <td>2</td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Forschung und Entwicklung im Automobilbau</td> <td>Busse</td> <td>3 / 90 h</td> <td>2</td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Keramische Nanotechnologie</td> <td>Rezwan, Maas</td> <td>3 / 90 h</td> <td>2</td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Konstruieren mit Faserverbundwerkstoffen</td> <td>Hoffmeister</td> <td>3 / 90 h</td> <td>2</td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Methoden zur wissensbasierten Montageplanung</td> <td>Krist</td> <td>3/90 h</td> <td>2</td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leadership im Automobilbau</td> <td>Busse</td> <td>3 / 90 h</td> <td>2</td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Leichtmetallgießen im Automobilbau</td> <td>Kaiser</td> <td>3 / 90 h</td> <td>2</td> <td></td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>	Veranstaltungstitel	Dozenten	CP / h	SWS	SoSe	WiSe	Aktuelle Entwicklungen der Technischen Keramik	Rezwan	1,5 / 45 h	1	X	X	Bauteilentwicklung für automobiler Gusskomponenten	Kaiser, Busse	3 / 90 h	2	X		Bauweisen und Technologien von Flugzeugstrukturen	Klenner	3 / 90 h	2	X		Biokeramik	Maas, Rezwan, Treccani	3 / 90 h	2	X	X	Endformnahe Fertigungstechnologien II	Petzoldt, Busse	3 / 90 h	2	X		Fertigung und Werkstoffverhalten I	Sölter	3 / 90 h	2		X	Fertigung und Werkstoffverhalten II	Sölter	3 / 90 h	2	X		Forschung und Entwicklung im Automobilbau	Busse	3 / 90 h	2	X		Keramische Nanotechnologie	Rezwan, Maas	3 / 90 h	2	X	X	Konstruieren mit Faserverbundwerkstoffen	Hoffmeister	3 / 90 h	2	X		Methoden zur wissensbasierten Montageplanung	Krist	3/90 h	2	X		Leadership im Automobilbau	Busse	3 / 90 h	2		X	Leichtmetallgießen im Automobilbau	Kaiser	3 / 90 h	2		X
Veranstaltungstitel	Dozenten	CP / h	SWS	SoSe	WiSe																																																																																	
Aktuelle Entwicklungen der Technischen Keramik	Rezwan	1,5 / 45 h	1	X	X																																																																																	
Bauteilentwicklung für automobiler Gusskomponenten	Kaiser, Busse	3 / 90 h	2	X																																																																																		
Bauweisen und Technologien von Flugzeugstrukturen	Klenner	3 / 90 h	2	X																																																																																		
Biokeramik	Maas, Rezwan, Treccani	3 / 90 h	2	X	X																																																																																	
Endformnahe Fertigungstechnologien II	Petzoldt, Busse	3 / 90 h	2	X																																																																																		
Fertigung und Werkstoffverhalten I	Sölter	3 / 90 h	2		X																																																																																	
Fertigung und Werkstoffverhalten II	Sölter	3 / 90 h	2	X																																																																																		
Forschung und Entwicklung im Automobilbau	Busse	3 / 90 h	2	X																																																																																		
Keramische Nanotechnologie	Rezwan, Maas	3 / 90 h	2	X	X																																																																																	
Konstruieren mit Faserverbundwerkstoffen	Hoffmeister	3 / 90 h	2	X																																																																																		
Methoden zur wissensbasierten Montageplanung	Krist	3/90 h	2	X																																																																																		
Leadership im Automobilbau	Busse	3 / 90 h	2		X																																																																																	
Leichtmetallgießen im Automobilbau	Kaiser	3 / 90 h	2		X																																																																																	

Einführung in die Makromolekulare Chemie (ehem. Makromolekulare Chemie – Grundlagen)	Hartwig	3 / 90 h	2	X	X
Mechanik der Faserverbundwerkstoffe I	Herrmann	3 / 90 h	2		X
Mechanik der Faserverbundwerkstoffe II	Herrmann	3 / 90 h	2	X	
Modifizierung und Charakterisierung von Biomaterial-Oberflächen	Rezwan, Rioja, Brüggemann	3 / 90 h	2	X	X
Modellbildung in der Werkstoffmechanik	Hochrainer	3 / 90 h	2		X
Hochdurchsatzverfahren für die Entwicklung neuer Werkstoffe	Ellendt, Mädler, Zoch, Heinzel	3 / 90 h	2	X	
Wärmebehandlungstechnik II	Hoffmann, Steinbacher	3 / 90 h	2	X	
Werkstofftechnik - Keramik	Rezwan	3 / 90 h	2	X	X
Werkstoffverhalten in biologischer Umgebung	Ciacchi	6 / 180 h	4	X	
Keramiklabor	Rezwan	3 / 90 h	2	X	X
Polymerkonzepte für faserverstärkte Kunststoffe	Koschek	3 / 90 h	2	X	
Keramische Prozesstechnik	Rezwan, Kroll	3 / 90 h	2	X	
Ringvorlesung: Mikro-, meso- und makroporöse nichtmetallische Materialien: Grundlagen und Anwendung (MIMENIMA)	Rezwan	3 / 90 h	2	X	X
Maschinelles Lernen und Datenanalyse in der Mess- und Prüftechnik	Bosse	6 / 180h	3		X
Additive Fertigung	Woizeschke	3 / 90 h	2		X

1n	Unterrichtssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
1o	Häufigkeit	<i>(Turnus für Lehrangebot des Moduls) z.B.: WS, jährl. Oder SoSe, jährl. Oder WS und SoSe etc.</i> Sonstiges und zwar halbjährlich
1p	Dauer	Sonstiges, und zwar Mehrsemestriges Modul (abhängig von der Veranstaltungswahl)

1q	Literatur (Fakultativ)	Ergibt sich aus der Wahl der Veranstaltungen
1r	Sonstige Angaben zum Modul (Fakultativ)	Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
<b>2 ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG</b> (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)		
2a	Prüfungstyp	<input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP, eine Studien- oder Prüfungsleistungen) <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung (KP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen) <input checked="" type="checkbox"/> Teilprüfung (TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen)
2b	Leistungen (Benennung nach Art und Anzahl)	<p>PL = Prüfungsleistung (benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)  SL = Studienleistung (unbenoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)  PVL = Prüfungsvorleistung (Studienleistung vor einer Modulprüfung, nach § 5 Abs. 10 AT BPO bzw. MPO 2010)</p> <input checked="" type="checkbox"/> PL   Anzahl <input type="checkbox"/> SL   Anzahl <input type="checkbox"/> PVL   Begründung
2c	Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote (nur bei KP auszufüllen)	PL 1: Klicken Sie hier, um Text einzugeben. PL 2: Klicken Sie hier, um Text einzugeben. PL 3: Klicken Sie hier, um Text einzugeben. PL 4: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.  Sonstige Anmerkungen: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
2d	Prüfungsform(en) (s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)	<input type="checkbox"/> Hausarbeit <input checked="" type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung) <input type="checkbox"/> Referat, mündlich <input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich <input checked="" type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung <input type="checkbox"/> Portfolio <input checked="" type="checkbox"/> Projektbericht <input type="checkbox"/> Bachelorarbeit <input type="checkbox"/> Praktikumsbericht <input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium <input type="checkbox"/> Masterarbeit <input type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar:  Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
2e	Prüfungssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar:  Klicken Sie hier, um Text einzugeben.

## Vertiefung – „Verfahrenstechnik“

Modulkennziffer /  
Modultitel

## Stoffübertragung (Basismodul 1-VT)

 Datum / Version der  
Modulbeschreibung 23.05.2019

1 ANGABEN ZUM MODUL		
1a	Modulkennziffer	/
1b	Modultitel (deutscher Titel)	Stoffübertragung (Basismodul 1-VT)
1c	Modultitel (englische Übersetzung)	Mass Transfer
1d	Credit Points	6 CP
1e	Modulverantwortliche(r)	Sven Kerzenmacher
1f	Modultyp	Wahlpflichtmodul
1g	Modulnutzung	Bachelor Produktionstechnik (Vertiefungsrichtung: Verfahrenstechnik), Master Produktionstechnik (Vertiefungsrichtung: Verfahrenstechnik)
1h	Anbietende Organisationseinheit	FB 04
1i	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen	keine
1j	Lerninhalte (deutsch)	<b>Stoffübertragung 1:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fundamentalgleichungen und Triebkraftpotenziale zur Einstellung von Gleichgewichten, Triebkräfte, freie Energie sowie freie Enthalpie</li> <li>2. Konduktiver- und konvektiver Stofftransport/ Analogien</li> <li>3. Stofftransport in Rohrströmungen Newtonscher Fluide/Hydrodynamik und Grenzschichtausbildung</li> <li>4. Stofftransport in Rohrströmungen, Stofftransportgesetze</li> <li>5. Reaktionsstromdichte und Stofftransport in Rohrströmungen bei überlagerter chemischer Reaktion</li> </ol>

		<b>Stoffübertragung II:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Grenzflächen in mehrphasigen Systemen</li> <li>Technische Einrichtungen zum Dispergieren von fluiden Partikeln</li> <li>Bewegung fluider Partikel</li> </ol> Stoffübertragung an festen und fluiden Partikeln																																																																																													
	Lerninhalte (Übersetzung englisch)	/																																																																																													
1k	Lernergebnisse/ Kompetenzen	Grundlagenkenntnis im Bereich der Impuls- und Stoffübertragung mit und ohne überlagerter chemischer Reaktion in Ein- und Mehrphasenströmungen																																																																																													
	Lernergebnisse/ Kompetenzen (Übersetzung englisch)	/																																																																																													
1l	Workloadberechnung (a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)	<p><b>Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.</b></p> <p>a) Detailberechnung:  <b>SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul</b></p> <table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>14</td> <td>Vorlesung(en) mit jeweils</td> <td>4</td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td>56</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Seminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Übung(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Praktikum/Praktika mit</td> <td></td> <td>insgesamt Arbeitsstunden</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Begleitseminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Laborpraktikum/-praktika mit je</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Tutorium/Tutorien mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Exkursion(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Arbeitsstunden</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td colspan="5">sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>/</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>mit je</td> <td>SWS / mit insgesamt</td> <td>Stunden</td> <td><input type="checkbox"/> Präsenzzeit</td> <td><input type="checkbox"/> Arbeitsstunden</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td colspan="5"><b>= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:</b></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>/</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/>	14	Vorlesung(en) mit jeweils	4	SWS mit insgesamt	56	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden			<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit			<input type="checkbox"/>		Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden	<input type="checkbox"/>		sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:								/							mit je	SWS / mit insgesamt	Stunden	<input type="checkbox"/> Präsenzzeit	<input type="checkbox"/> Arbeitsstunden			<b>= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:</b>								/				
<input checked="" type="checkbox"/>	14	Vorlesung(en) mit jeweils	4	SWS mit insgesamt	56	Stunden Präsenzzeit																																																																																									
<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit																																																																																									
<input type="checkbox"/>		Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit																																																																																									
<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden																																																																																											
<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																																																									
<input type="checkbox"/>		Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																																																									
<input type="checkbox"/>		Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																																																											
<input type="checkbox"/>		Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden																																																																																									
<input type="checkbox"/>		sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:																																																																																													
		/																																																																																													
		mit je	SWS / mit insgesamt	Stunden	<input type="checkbox"/> Präsenzzeit	<input type="checkbox"/> Arbeitsstunden																																																																																									
		<b>= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:</b>																																																																																													
		/																																																																																													

	Workloadberechnung (b: Vor- und Nachbereitung/ Selbststudium)	<b>b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium</b>  = Summe der Arbeitsstunden: /
	Workloadberechnung (c: Prüfungsvorbereitung etc.)	<b>c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung)</b>  = Summe der Arbeitsstunden: /
	Workloadberechnung (Gesamtsumme a—c)	<b>Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul:</b> 180 h
1m	Darstellung der Auswahl- möglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul	<u>Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?</u>  NEIN  <u>Kurze Darstellung der Auswahloptionen</u>  /
1n	Unterrichtssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch  <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: /
1o	Häufigkeit	(Turnus für Lehrangebot des Moduls) z.B.: WS, jährl. Oder SoSe, jährl. Oder WS und SoSe etc.  Wintersemester jährlich  Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
1p	Dauer	einsemestriges Modul  /
1q	Literatur (Fakultativ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dreyer, M.: Stoffübertragung I, Skript zur Vorlesung, U Bremen</li> <li>• Dreyer, M.: Stoffübertragung II, Skript zur Vorlesung, U Bremen</li> <li>• Brauer, H., Stoffaustausch einschliesslich chemischer Reaktionen, Verlag Sauerländer, Aarau und Frankfurt am Main 1971</li> <li>• Baehr, H., Stephan, K.: Wärme- und Stoffübertragung, 7. Auflage., Springer Verlag, Berlin 2010</li> <li>• Fritsching, U.: Skript zur Vorlesung MPS, Univ. Bremen</li> </ul>
1r	Sonstige Angaben zum Modul (Fakultativ)	<u>Aufgliederung</u> Stoffübertragung 1: 3 CP/90 h (28 h Vorlesung, 62 h Selbstlernstudium) Stoffübertragung II: 3 CP/90 h (28 h Vorlesung, 62 h Selbstlernstudium)
<b>2</b>	<b>ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG</b> (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)	

2a	Prüfungstyp	<input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP, eine Studien- oder Prüfungsleistungen) <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung (KP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen) <input checked="" type="checkbox"/> Teilprüfung (TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen)
2b	Leistungen (Benennung nach Art und Anzahl)	<p><i>PL</i> = Prüfungsleistung (benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)  <i>SL</i> = Studienleistung (unbenoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)  <i>PVL</i> = Prüfungsvorleistung (Studienleistung vor einer Modulprüfung, nach § 5 Abs. 10 AT BPO bzw. MPO 2010)</p> <input checked="" type="checkbox"/> PL   2 <input type="checkbox"/> SL   Anzahl <input type="checkbox"/> PVL   Begründung
2c	Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote (nur bei KP auszufüllen)	PL 1: / PL 2: / PL 3: / PL 4: /  Sonstige Anmerkungen: /
2d	Prüfungsform(en) (s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)	<input type="checkbox"/> Hausarbeit <input checked="" type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung) <input type="checkbox"/> Referat, mündlich <input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich <input type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung <input type="checkbox"/> Portfolio <input type="checkbox"/> Projektbericht <input type="checkbox"/> Bachelorarbeit <input type="checkbox"/> Praktikumsbericht <input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium <input type="checkbox"/> Masterarbeit <input type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar: /
2e	Prüfungssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: /

Modulkennziffer /  
Modultitel

## Thermische und chemische Verfahrenstechnik (Basismodul 2-VT)

Datum / Version der  
Modulbeschreibung 23.05.2019

<b>1 ANGABEN ZUM MODUL</b>		
1a	Modulkennziffer	/
1b	Modultitel (deutscher Titel)	Thermische und chemische Verfahrenstechnik (Basismodul 2-VT)
1c	Modultitel (englische Übersetzung)	Thermal and chemical process engineering
1d	Credit Points	6 CP
1e	Modulverantwortliche(r)	Johannes Kiefer
1f	Modultyp	Wahlpflichtmodul
1g	Modulnutzung	Bachelor Produktionstechnik (Vertiefungsrichtung: Verfahrenstechnik), Master Produktionstechnik (Vertiefungsrichtung: Verfahrenstechnik)
1h	Anbietende Organisationseinheit	FB 04
1i	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen	Gewünschte Vorkenntnisse: Vorlesung: Technische Thermodynamik
1j	Lerninhalte (deutsch)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Dampf-Flüssigkeits-Gleichgewichte und idealer Mischungen</li> <li>• Reale fluide Gemische</li> <li>• Phasenregel und Phasendiagramme</li> <li>• Flüssig-flüssig- und Dampf-Flüssigkeitsgleichgewichte</li> <li>• Aktivitätskoeffizienten</li> <li>• Grundlagen technischer Trennprozesse</li> <li>• Stöchiometrie, Thermodynamik und Mikrokinetik chemischer Reaktionen</li> <li>• Reaktormodellierung und Reaktorauslegung</li> </ul>

	Lerninhalte (Übersetzung englisch)	/																																																																																													
1k	Lernergebnisse/ Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beherrschung der Begriffe und Grundlagen der Gemischthermodynamik</li> <li>• Fähigkeit, thermodynamische Methodik für die Berechnung der Zustandseigenschaften sowie Zustandsänderungen von Mehrkomponentensystemen anzuwenden</li> <li>• Kenntnis thermochemischer und reaktionskinetischer Grundlagen</li> <li>• Grundlagenwissen im Bereich der Reaktionsmodellierung als Voraussetzung für einen sinnvollen Einsatz von numerischen Verfahren zur Auslegung von Reaktoren und ihrer Betriebsparameter sowie für die kritische Auswertung eigenständig erzeugter Simulationsergebnisse</li> </ul>																																																																																													
	Lernergebnisse/ Kompetenzen (Übersetzung englisch)	/																																																																																													
1l	Workloadberechnung (a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)	<p><b>Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.</b></p> <p><b>a) Detailberechnung:</b> <b>SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul</b></p> <table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>14</td> <td>Vorlesung(en) mit jeweils</td> <td>4</td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td>56</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Seminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>14</td> <td>Übung(en) mit jeweils</td> <td>2</td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td>28</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Praktikum/Praktika mit</td> <td></td> <td>insgesamt Arbeitsstunden</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Begleitseminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Laborpraktikum/-praktika mit je</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Tutorium/Tutorien mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Exkursion(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Arbeitsstunden</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td colspan="5">sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>/</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>mit je</td> <td>SWS / mit insgesamt</td> <td>Stunden</td> <td><input type="checkbox"/> Präsenzzeit</td> <td><input type="checkbox"/> Arbeitsstunden</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td colspan="5"><b>= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:</b></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>/</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/>	14	Vorlesung(en) mit jeweils	4	SWS mit insgesamt	56	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit	<input checked="" type="checkbox"/>	14	Übung(en) mit jeweils	2	SWS mit insgesamt	28	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden			<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit			<input type="checkbox"/>		Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden	<input type="checkbox"/>		sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:								/							mit je	SWS / mit insgesamt	Stunden	<input type="checkbox"/> Präsenzzeit	<input type="checkbox"/> Arbeitsstunden			<b>= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:</b>								/				
<input checked="" type="checkbox"/>	14	Vorlesung(en) mit jeweils	4	SWS mit insgesamt	56	Stunden Präsenzzeit																																																																																									
<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit																																																																																									
<input checked="" type="checkbox"/>	14	Übung(en) mit jeweils	2	SWS mit insgesamt	28	Stunden Präsenzzeit																																																																																									
<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden																																																																																											
<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																																																									
<input type="checkbox"/>		Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																																																									
<input type="checkbox"/>		Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																																																											
<input type="checkbox"/>		Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden																																																																																									
<input type="checkbox"/>		sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:																																																																																													
		/																																																																																													
		mit je	SWS / mit insgesamt	Stunden	<input type="checkbox"/> Präsenzzeit	<input type="checkbox"/> Arbeitsstunden																																																																																									
		<b>= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:</b>																																																																																													
		/																																																																																													

	Workloadberechnung (b: Vor- und Nachbereitung/ Selbststudium)	<b>b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium</b>  = Summe der Arbeitsstunden: /
	Workloadberechnung (c: Prüfungsvorbereitung etc.)	<b>c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung)</b>  = Summe der Arbeitsstunden: /
	Workloadberechnung (Gesamtsumme a—c)	<b>Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul:</b> 180 h
1m	Darstellung der Auswahl- möglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul	<u>Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?</u>  NEIN  <u>Kurze Darstellung der Auswahloptionen</u>  /
1n	Unterrichtssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch  <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: /
1o	Häufigkeit	(Turnus für Lehrangebot des Moduls) z.B.: WS, jährl. Oder SoSe, jährl. Oder WS und SoSe etc.  Sommersemester jährlich  /
1p	Dauer	einsemestriges Modul  //
1q	Literatur (Fakultativ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskripte</li> <li>• H.D. Baehr, S. Kabelac: Thermodynamik, Springer Verlag</li> <li>• C. Lüdecke, D. Lüdecke: Thermodynamik, Springer Verlag</li> <li>• K. Stephan, F. Mayinger, K. Schaber, P. Stephan: Thermodynamik, Springer Verlag <span style="float: right;">Band 2:</span></li> <li>• Mehrstoffsysteme + Chem. Reaktionen, Springer Verlag</li> <li>• G. Emig, E. Klemm: Technische Chemie, Springer Verlag</li> <li>• M. Baerns, A. Behr, A. Brehm, J. Gmehling, H. Hofmann, U. Onken, A. Renken: Technische Chemie, Wiley-VCH</li> <li>• O. Levenspiel: Chemical Reaction Engineering, John Wiley</li> <li>• K.J. Laidler: Chemical Kinetics, Harper &amp; Row</li> </ul>
1r	Sonstige Angaben zum Modul (Fakultativ)	<u>Aufgliederung:</u> Thermodynamik der Gemische: 3 CP/ 90 h (28 h Vorlesung, 28 h Übung, 34 h Selbstlernstudium)
<b>2</b>	<b>ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG</b> (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)	

2a	Prüfungstyp	<input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP, eine Studien- oder Prüfungsleistungen) <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung (KP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen) <input checked="" type="checkbox"/> Teilprüfung (TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen)
2b	Leistungen (Benennung nach Art und Anzahl)	<p><i>PL</i> = Prüfungsleistung (benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)  <i>SL</i> = Studienleistung (unbenoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)  <i>PVL</i> = Prüfungsvorleistung (Studienleistung vor einer Modulprüfung, nach § 5 Abs. 10 AT BPO bzw. MPO 2010)</p> <input checked="" type="checkbox"/> PL   2 <input type="checkbox"/> SL   Anzahl <input type="checkbox"/> PVL   Begründung
2c	Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote (nur bei KP auszufüllen)	PL 1: / PL 2: / PL 3: / PL 4: /  Sonstige Anmerkungen: /
2d	Prüfungsform(en) (s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)	<input type="checkbox"/> Hausarbeit <input checked="" type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung) <input type="checkbox"/> Referat, mündlich <input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich <input type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung <input checked="" type="checkbox"/> Portfolio <input type="checkbox"/> Projektbericht <input type="checkbox"/> Bachelorarbeit <input type="checkbox"/> Praktikumsbericht <input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium <input type="checkbox"/> Masterarbeit <input type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar: /
2e	Prüfungssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: /

Modulkennziffer /  
Modultitel

## Mechanische Verfahrenstechnik (Vertiefungsmodul 1-VT)

Datum / Version der  
Modulbeschreibung 23.05.2019

1 ANGABEN ZUM MODUL		
1a	Modulkennziffer	/
1b	Modultitel (deutscher Titel)	Mechanische Verfahrenstechnik (Vertiefungsmodul 1-VT)
1c	Modultitel (englische Übersetzung)	Particles and Process Engineering
1d	Credit Points	9 CP
1e	Modulverantwortliche(r)	Lutz Mädler
1f	Modultyp	Wahlpflichtmodul
1g	Modulnutzung	Bachelor Produktionstechnik (Vertiefungsrichtung: Verfahrenstechnik), Master Produktionstechnik (Vertiefungsrichtung: Verfahrenstechnik)
1h	Anbietende Organisationseinheit	FB 04
1i	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen	keine
1j	Lerninhalte (deutsch)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemical Engineering problems translation into systems of linear/nonlinear/differential equations</li> <li>• Methods to solve chemical engineering problems</li> <li>• Regression and curve fitting techniques</li> </ul> <p><b>Mehrphasenströmung:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bilanzierung und Modellierung mehrphasiger disperser Systeme</li> <li>2. Beschreibung von Transportprozessen in mehrphasigen Systemen</li> <li>3. Beschreibung von dynamischen Prozessen in mehrphasigen Systemen</li> </ol>

		<p>4. Analyse von Partikel-, Tropfen- und Blasenströmungen</p> <p>5. Beschreibung der Kopplung zwischenkontinuierlicher und disperser Phase</p> <p>Anwendungsbeispiele</p> <p>Grundlagen der Partikeltechnologie: Transport, Bilanzen, Verteilungen</p>																																																								
	Lerninhalte (Übersetzung englisch)	/																																																								
1k	Lernergebnisse/ Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solving Chemical Engineering problems in Matlab and Excel</li> <li>• Gain knowledge and experience with different techniques for numerically solving and analyzing systems of linear, nonlinear and differential equations</li> <li>• Understanding of Solutions for data regression and curve fitting problems</li> <li>• Kenntnis der relevanten Transportprozesse sowie deren Beschreibung als sinnvolle Voraussetzung zur Auslegung von Mehrphasenreaktoren</li> <li>• Grundlagenwissen im Bereich der Partikeltechnologie</li> </ul>																																																								
	Lernergebnisse/ Kompetenzen (Übersetzung englisch)	/																																																								
1l	Workloadberechnung (a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)	<p><b>Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.</b></p> <p><b>a) Detailberechnung:</b> <b>SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul</b></p> <table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>14</td> <td>Vorlesung(en) mit jeweils</td> <td>6</td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td>84</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Seminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Übung(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Praktikum/Praktika mit</td> <td></td> <td>insgesamt Arbeitsstunden</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Begleitseminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Laborpraktikum/-praktika mit je</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Tutorium/Tutorien mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Exkursion(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Arbeitsstunden</td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/>	14	Vorlesung(en) mit jeweils	6	SWS mit insgesamt	84	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden			<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit			<input type="checkbox"/>		Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden
<input checked="" type="checkbox"/>	14	Vorlesung(en) mit jeweils	6	SWS mit insgesamt	84	Stunden Präsenzzeit																																																				
<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit																																																				
<input type="checkbox"/>		Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit																																																				
<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden																																																						
<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																				
<input type="checkbox"/>		Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																				
<input type="checkbox"/>		Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																						
<input type="checkbox"/>		Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden																																																				

		<input type="checkbox"/> sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar: / mit je SWS / mit insgesamt Stunden <input type="checkbox"/> Präsenzzeit <input type="checkbox"/> Arbeitsstunden = Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden: /
	Workloadberechnung (b: Vor- und Nachbereitung/ Selbststudium)	<b>b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium</b> = Summe der Arbeitsstunden: /
	Workloadberechnung (c: Prüfungsvorbereitung etc.)	<b>c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung)</b> = Summe der Arbeitsstunden: /
	Workloadberechnung (Gesamtsumme a—c)	<b>Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul:</b> 270 h
1m	Darstellung der Auswahl- möglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul	<u>Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?</u> NEIN <u>Kurze Darstellung der Auswahloptionen</u> /
1n	Unterrichtssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input checked="" type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: /
1o	Häufigkeit	(Turnus für Lehrangebot des Moduls) z.B.: WS, jährl. Oder SoSe, jährl. Oder WS und SoSe etc. Sommersemester jährlich /
1p	Dauer	einsemestriges Modul /
1q	Literatur (Fakultativ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dreyer, M.: Stoffübertragung II, Skript zur Vorlesung, U Bremen</li> <li>• Brauer, H.: Stoffaustausch einschliesslich chemischer Reaktionen, Verlag Sauerländer, Aarau und Frankfurt am Main 1971</li> <li>• Brauer, H.: Grundlagen der Einphasen- und Mehrphasenströmungen, Verlag Sauerländer, Aarau und Frankfurt am Main 1971</li> <li>• Vorlesungsskripte (Num. Methods, Stoffübertragung II, Partikeltechnologie)</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zondervan, E.: A Numerical Primer for the Chemical Engineer, CRC-Press 2014</li> <li>• Mersmann, A.: Stoffübertragung: Wärme- und Stoffübertragung, Springer-Verlag, Berlin 1986</li> <li>• Mersmann, A., Kind, M., Stichlmair, J.: Thermische Verfahrenstechnik: Grundlagen und Methoden, Springer-Verlag, Berlin 2005</li> <li>• Baehr, H., Stephan, K.: Wärme- und Stoffübertragung, 7.Auflage., Springer-Verlag, Berlin 2010</li> <li>• Schubert, Heinrich (Hrsg.) Handbuch der Mechanischen Verfahrenstechnik, ISBN 978-3-527-30577-3 - Wiley-VCH, Weinheim 2012</li> <li>• Stieß, Matthias. Mechanische Verfahrenstechnik 1&amp;2. Springer-Verlag, 2013.</li> <li>• Bohnet, Matthias, ed. Mechanische Verfahrenstechnik. John Wiley &amp; Sons, 2012.</li> <li>• Löffler, Friedrich. Staubabscheiden. Stuttgart: Thieme, 1988.Schubert, Heinrich (Hrsg.) Handbuch der Mechanischen Verfahrenstechnik, ISBN 978-3-527-30577-3 - Wiley-VCH, Weinheim</li> <li>• Kraume, M.: Transportvorgänge in der Verfahrenstechnik – Grundlagen und apparative Umsetzungen, Springer Verlag, Heidelberg, Berlin 2004</li> </ul>
1r	Sonstige Angaben zum Modul ( <i>Fakultativ</i> )	<u>Aufgliederung:</u> Numerical Methods for Process Engineers: 3 CP/90 h (28 h Vorlesung, 62 h Selbstlernstudium), Mehrphasenströmung: 3 CP/90 h (28 h Vorlesung, 62 h Selbstlernstudium) Partikeltechnologie: 3 CP/90 h (28 h Vorlesung, 62 h Selbstlernstudium)
<b>2</b>	<b>ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG</b> (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)	
2a	Prüfungstyp	<input type="checkbox"/> Modulprüfung ( <i>MP, eine Studien- oder Prüfungsleistungen</i> ) <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung ( <i>KP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen</i> ) <input checked="" type="checkbox"/> Teilprüfung ( <i>TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen</i> )
2b	Leistungen (Benennung nach Art und Anzahl)	<i>PL = Prüfungsleistung (benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)</i> <i>SL = Studienleistung (unbenoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)</i> <i>PVL = Prüfungsvorleistung (Studienleistung vor einer Modulprüfung, nach § 5 Abs. 10 AT BPO bzw. MPO 2010)</i> <input checked="" type="checkbox"/> PL   <b>3</b> <input type="checkbox"/> SL   <b>Anzahl</b> <input type="checkbox"/> PVL   Begründung  Ggf. weitere Erläuterungen zu den Prüfungs- und Studienleistungen: /
2c	Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote (nur bei KP auszufüllen)	PL 1: / PL 2: / PL 3: / PL 4: /  Sonstige Anmerkungen: /

2d	Prüfungsform(en) (s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)	<input type="checkbox"/> Hausarbeit <input checked="" type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung) <input checked="" type="checkbox"/> Referat, mündlich <input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich <input checked="" type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung <input type="checkbox"/> Portfolio <input type="checkbox"/> Projektbericht <input type="checkbox"/> Bachelorarbeit <input type="checkbox"/> Praktikumsbericht <input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium <input type="checkbox"/> Masterarbeit <input type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar: /
2e	Prüfungssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input checked="" type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: /

Modulkennziffer /  
Modultitel

## Verfahrenstechnische Prozesse und Anlagen (Vertiefungsmodul 2-VT)

Datum / Version der  
Modulbeschreibung 23.05.2019

1 ANGABEN ZUM MODUL		
1a	Modulkennziffer	/
1b	Modultitel (deutscher Titel)	Verfahrenstechnische Prozesse und Anlagen (Vertiefungsmodul 2-VT)
1c	Modultitel (englische Übersetzung)	Plant and process engineering
1d	Credit Points	9 CP
1e	Modulverantwortliche(r)	Fabio La Mantia
1f	Modultyp	Wahlpflichtmodul
1g	Modulnutzung	Bachelor Produktionstechnik (Vertiefungsrichtung: Verfahrenstechnik), Master Produktionstechnik (Vertiefungsrichtung: Verfahrenstechnik)
1h	Anbietende Organisationseinheit	FB 04
1i	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen	keine
1j	Lerninhalte (deutsch)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektmanagement, Verfahrenstechnische Fließbilder, Auswahl und Auslegung wichtiger Anlagenkomponenten</li> <li>• Prozessintensivierung durch Ausnutzung mikroskaliger Effekte</li> <li>• Kennzeichnung disperser Systeme am Beispiel Siebung und Bildanalyse;</li> <li>• Experimentelle Quantifizierung einer Filtration und Filtrationskennlinien;</li> <li>• Grundlegende Gesetzmäßigkeiten und Methoden der Stofftransportprozesse in praxisrelevanten Reaktoren</li> <li>• Mechanical Separations (filtration, sedimentation)</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rate-based separations (adsorption, drying)</li> <li>• Crystallization and precipitation</li> <li>• Adsorption, distillation and extraction</li> <li>• Membrane separations</li> <li>• Selection of separation techniques</li> </ul>																																																								
	Lerninhalte (Übersetzung englisch)	/																																																								
1k	Lernergebnisse/ Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der Grundlagen für eine interdisziplinäre und integrative Planung neuer Produktionsprozesse in Bezug auf ökonomisch und ökologisch nachhaltige verfahrenstechnische Produktionsprozesse am Beispiel wichtiger Anlagenkomponenten und neuer Prozessfenster</li> <li>• Ability to execute design calculations for mechanical and rate-based separation processes</li> <li>• Ability to make a motivated choice for selecting a certain separation technology</li> </ul>																																																								
	Lernergebnisse/ Kompetenzen (Übersetzung englisch)	/																																																								
1l	Workloadberechnung (a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)	<p><b>Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.</b></p> <p><b>a) Detailberechnung:</b> <b>SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul</b></p> <table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>14</td> <td>Vorlesung(en) mit jeweils</td> <td>4</td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td>56</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Seminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>14</td> <td>Übung(en) mit jeweils</td> <td>2</td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td>28</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Praktikum/Praktika mit</td> <td></td> <td>insgesamt Arbeitsstunden</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Begleitseminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Laborpraktikum/-praktika mit je</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Tutorium/Tutorien mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Exkursion(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Arbeitsstunden</td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/>	14	Vorlesung(en) mit jeweils	4	SWS mit insgesamt	56	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit	<input checked="" type="checkbox"/>	14	Übung(en) mit jeweils	2	SWS mit insgesamt	28	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden			<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit			<input type="checkbox"/>		Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden
<input checked="" type="checkbox"/>	14	Vorlesung(en) mit jeweils	4	SWS mit insgesamt	56	Stunden Präsenzzeit																																																				
<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit																																																				
<input checked="" type="checkbox"/>	14	Übung(en) mit jeweils	2	SWS mit insgesamt	28	Stunden Präsenzzeit																																																				
<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden																																																						
<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																				
<input type="checkbox"/>		Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																				
<input type="checkbox"/>		Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																						
<input type="checkbox"/>		Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden																																																				

		<input type="checkbox"/> sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar: / mit je SWS / mit insgesamt Stunden <input type="checkbox"/> Präsenzzeit <input type="checkbox"/> Arbeitsstunden = Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden: /
	Workloadberechnung (b: Vor- und Nachbereitung/ Selbststudium)	<b>b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium</b> = Summe der Arbeitsstunden: /
	Workloadberechnung (c: Prüfungsvorbereitung etc.)	<b>c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung)</b> = Summe der Arbeitsstunden: /
	Workloadberechnung (Gesamtsumme a—c)	<b>Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul:</b> 270 h
1m	Darstellung der Auswahl- möglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul	<u>Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?</u> NEIN <u>Kurze Darstellung der Auswahloptionen</u> /
1n	Unterrichtssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input checked="" type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: /
1o	Häufigkeit	(Turnus für Lehrangebot des Moduls) z.B.: WS, jährl. Oder SoSe, jährl. Oder WS und SoSe etc. Sommersemester jährlich /
1p	Dauer	einsemestriges Modul //
1q	Literatur (Fakultativ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schwister, K., Taschenbuch der Verfahrenstechnik (2005)</li> <li>Hirschberg, H.G., Handbuch Verfahrenstechnik und Anlagenbau, Springer Verlag, Berlin (1999)</li> <li>Sattler, K.; Kasper, W., Verfahrenstechnische Anlagen, Band 1+2, WILEY-VCH, (2000)</li> <li>de Haan, A.B.; Bosch, H.: Industrial Separation Processes, de Gruyter 2013</li> </ul> Papers and Codes for Analysis of Separation Processes

1r	Sonstige Angaben zum Modul ( <i>Fakultativ</i> )	<u>Aufgliederung:</u> Separation Processes: 3 CP /90 h (28 h Vorlesung, 62 h Selbstlernstudium), Anlagenplanung I: 3 CP /90 h (28 h Vorlesung, 62 h Selbstlernstudium), Labor Umweltverfahrenstechnik: 1,5 CP /45 h (14 h Übung, 31 h Selbstlernstudium) Labor Prozess- und Anlagentechnik: 1,5 CP /45 h (14 h Übung, 31 h Selbstlernstudium)
<b>2 ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG</b> (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)		
2a	Prüfungstyp	<input type="checkbox"/> Modulprüfung ( <i>MP, eine Studien- oder Prüfungsleistungen</i> ) <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung ( <i>KP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen</i> ) <input checked="" type="checkbox"/> Teilprüfung ( <i>TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen</i> )
2b	Leistungen (Benennung nach Art und Anzahl)	<i>PL = Prüfungsleistung (benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)</i> <i>SL = Studienleistung (unbenoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)</i> <i>PVL = Prüfungsvorleistung (Studienleistung vor einer Modulprüfung, nach § 5 Abs. 10 AT BPO bzw. MPO 2010)</i> <input checked="" type="checkbox"/> PL   <b>3</b> <input type="checkbox"/> SL   <b>Anzahl</b> <input type="checkbox"/> PVL   <b>Begründung</b> Ggf. weitere Erläuterungen zu den Prüfungs- und Studienleistungen: /
2c	Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote (nur bei KP auszufüllen)	PL 1: / PL 2: / PL 3: / PL 4: / Sonstige Anmerkungen: /
2d	Prüfungsform(en) (s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)	<input type="checkbox"/> Hausarbeit <input checked="" type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung) <input type="checkbox"/> Referat, mündlich <input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich <input checked="" type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung <input type="checkbox"/> Portfolio <input type="checkbox"/> Projektbericht <input type="checkbox"/> Bachelorarbeit <input type="checkbox"/> Praktikumsbericht <input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium <input type="checkbox"/> Masterarbeit <input type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar: /
2e	Prüfungssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input checked="" type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: /

Modulkennziffer /  
Modultitel

## Technische Nutzung von Mehrphasensystemen (Vertiefungsmodul 3-VT)

Datum / Version der  
Modulbeschreibung 23.05.2019

1 ANGABEN ZUM MODUL		
1a	Modulkennziffer	/
1b	Modultitel (deutscher Titel)	Technische Nutzung von Mehrphasensystemen (Vertiefungsmodul 3-VT)
1c	Modultitel (englische Übersetzung)	Technical realization of multi-phase systems
1d	Credit Points	6 CP
1e	Modulverantwortliche(r)	Lutz Mädler
1f	Modultyp	Pflichtmodul
1g	Modulnutzung	Master Produktionstechnik (Vertiefungsrichtung: Verfahrenstechnik)
1h	Anbietende Organisationseinheit	FB 04
1i	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen	keine
1j	Lerninhalte (deutsch)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thermische und chemische Gleichgewichte</li> <li>- Mehrphasensysteme und deren technische Umsetzung</li> <li>- Transportvorgänge in mehrphasigen Systemen</li> </ul>
	Lerninhalte (Übersetzung englisch)	/
1k	Lernergebnisse/ Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zur Beschreibung von Prozessen, die Aerosole, Nanopartikel oder flüssige Zweiphasenelemente beinhalten und Kenntnis deren technischer Umsetzung</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Fähigkeit zur Bilanzierung von komplexen Systemen und deren praktische Anwendung innerhalb der Rektifikation und Absorption sowie Auslegung von Boden- und Füllkörperkolonnen</li> </ul>																																																																														
	Lernergebnisse/ Kompetenzen (Übersetzung englisch)	/																																																																														
11	Workloadberechnung (a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)	<p><b>Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.</b></p> <p><b>a) Detailberechnung:</b> <b>SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul</b></p> <table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> 14</td> <td>Vorlesung(en) mit jeweils</td> <td>4</td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td>56</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Seminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Übung(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Praktikum/Praktika mit</td> <td></td> <td>insgesamt Arbeitsstunden</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Begleitseminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Laborpraktikum/-praktika mit je</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Tutorium/Tutorien mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Exkursion(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Arbeitsstunden</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td colspan="5">sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:</td> </tr> <tr> <td></td> <td>/</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>mit je</td> <td>SWS / mit insgesamt</td> <td>Stunden</td> <td><input type="checkbox"/> Präsenzzeit</td> <td><input type="checkbox"/> Arbeitsstunden</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="5"><b>= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="5">/</td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/> 14	Vorlesung(en) mit jeweils	4	SWS mit insgesamt	56	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden			<input type="checkbox"/>	Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit			<input type="checkbox"/>	Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden	<input type="checkbox"/>	sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:						/						mit je	SWS / mit insgesamt	Stunden	<input type="checkbox"/> Präsenzzeit	<input type="checkbox"/> Arbeitsstunden		<b>= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:</b>						/				
		<input checked="" type="checkbox"/> 14	Vorlesung(en) mit jeweils	4	SWS mit insgesamt	56	Stunden Präsenzzeit																																																																									
		<input type="checkbox"/>	Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit																																																																									
		<input type="checkbox"/>	Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit																																																																									
		<input type="checkbox"/>	Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden																																																																											
		<input type="checkbox"/>	Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																																									
		<input type="checkbox"/>	Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																																									
		<input type="checkbox"/>	Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																																											
		<input type="checkbox"/>	Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden																																																																									
		<input type="checkbox"/>	sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:																																																																													
	/																																																																															
	mit je	SWS / mit insgesamt	Stunden	<input type="checkbox"/> Präsenzzeit	<input type="checkbox"/> Arbeitsstunden																																																																											
	<b>= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:</b>																																																																															
	/																																																																															
	Workloadberechnung (b: Vor- und Nachbereitung/ Selbststudium)	<p><b>b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium</b></p> <p><b>= Summe der Arbeitsstunden:</b></p> <p>/</p>																																																																														

	Workloadberechnung (c: Prüfungsvorbereitung etc.)	<b>c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung)</b> = Summe der Arbeitsstunden: /
	Workloadberechnung (Gesamtsumme a—c)	<b>Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul:</b> 180 h
1m	Darstellung der Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul	<u>Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?</u> NEIN <u>Kurze Darstellung der Auswahloptionen</u> /
1n	Unterrichtssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: /
1o	Häufigkeit	(Turnus für Lehrangebot des Moduls) z.B.: WS, jährl. Oder SoSe, jährl. Oder WS und SoSe etc. Wintersemester jährlich /
1p	Dauer	einemestriges Modul /
1q	Literatur (Fakultativ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Friedlander SK. Smoke, Dust, and Haze: Fundamentals of Aerosol Dynamics. 2nd ed. New York: Oxford University Press 2000.</li> <li>• Hinds WC. Aerosol Technology. 2nd ed. New York: John Wiley &amp; Sons, Inc. 1999.</li> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• Grassmann, P., Widmer, F.: Einführung in die thermische Verfahrenstechnik, Walter de Gruyter Verlag, Berlin 1974</li> <li>• McCabe, W.L., Smith, J.C.: Unit operations of chemical engineering, McGraw Hill Book Company, New York 1976</li> <li>• Mersmann, A.: Thermische Verfahrenstechnik, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York 1980</li> <li>• Sattler, K.: Thermische Trennverfahren, Vogel Verlag, Würzburg 1977</li> </ul>
1r	Sonstige Angaben zum Modul (Fakultativ)	<u>Aufgliederung:</u> Bio-Verfahrenstechnik: 3 CP/ 90 h (28 h Vorlesung, 62 h Selbstlernstudium) Aerosol- und Nanotechnologie I: 3 CP/ 90 h ( 28 h Vorlesung, 62 Selbstlernstudium)
<b>2</b>	<b>ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG</b> (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)	
2a	Prüfungstyp	<input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP, eine Studien- oder Prüfungsleistungen) <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung (KP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen) <input checked="" type="checkbox"/> Teilprüfung (TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen)

2b	Leistungen (Benennung nach Art und Anzahl)	<p><i>PL</i> = Prüfungsleistung (benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)  <i>SL</i> = Studienleistung (unbenoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)  <i>PVL</i> = Prüfungsvorleistung (Studienleistung vor einer Modulprüfung, nach § 5 Abs. 10 AT BPO bzw. MPO 2010)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> PL   2      <input type="checkbox"/> SL   Anzahl      <input type="checkbox"/> PVL   Begründung</p> <p>Ggf. weitere Erläuterungen zu den Prüfungs- und Studienleistungen: /</p>															
2c	Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote (nur bei KP auszufüllen)	<p>PL 1: /  PL 2: /  PL 3: /  PL 4: /</p> <p>Sonstige Anmerkungen:  <u>Apparatelemente 1:</u>  Portfolioprüfung, die sich aus 3 Bestandteilen mit unterschiedlicher Gewichtung zusammensetzt:</p> <table border="0"> <tr> <td>1.</td> <td>Schriftliche Eingangsprüfung zum Labor</td> <td>Gewichtung 10%</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Versuchsprotokoll</td> <td>Gewichtung 10%</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>Schriftliche Klausur</td> <td>Gewichtung 80%</td> </tr> </table> <p>Die in den jeweiligen Prüfungen erzielten Prozentpunkte werden multiplikativ gewichtet und bilden durch Addition (gewichtete Summe) die Basis für die Ermittlung der Gesamtnote. Nicht absolvierte Prüfungsbestandteile werden mit 0 Punkten gewertet.</p>	1.	Schriftliche Eingangsprüfung zum Labor	Gewichtung 10%	2.	Versuchsprotokoll	Gewichtung 10%	3.	Schriftliche Klausur	Gewichtung 80%						
1.	Schriftliche Eingangsprüfung zum Labor	Gewichtung 10%															
2.	Versuchsprotokoll	Gewichtung 10%															
3.	Schriftliche Klausur	Gewichtung 80%															
2d	Prüfungsform(en) (s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)	<table border="0"> <tr> <td><input type="checkbox"/> Hausarbeit</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung)</td> <td><input type="checkbox"/> Referat, mündlich</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Klausur</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich</td> <td><input type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Portfolio</td> <td><input type="checkbox"/> Projektbericht</td> <td><input type="checkbox"/> Bachelorarbeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Praktikumsbericht</td> <td><input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium</td> <td><input type="checkbox"/> Masterarbeit</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><input type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar: /</td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/> Hausarbeit	<input checked="" type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung)	<input type="checkbox"/> Referat, mündlich	<input checked="" type="checkbox"/> Klausur	<input checked="" type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich	<input type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung	<input checked="" type="checkbox"/> Portfolio	<input type="checkbox"/> Projektbericht	<input type="checkbox"/> Bachelorarbeit	<input type="checkbox"/> Praktikumsbericht	<input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium	<input type="checkbox"/> Masterarbeit	<input type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar: /		
<input type="checkbox"/> Hausarbeit	<input checked="" type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung)	<input type="checkbox"/> Referat, mündlich															
<input checked="" type="checkbox"/> Klausur	<input checked="" type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich	<input type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung															
<input checked="" type="checkbox"/> Portfolio	<input type="checkbox"/> Projektbericht	<input type="checkbox"/> Bachelorarbeit															
<input type="checkbox"/> Praktikumsbericht	<input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium	<input type="checkbox"/> Masterarbeit															
<input type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar: /																	
2e	Prüfungssprache(n)	<table border="0"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Deutsch</td> <td><input type="checkbox"/> Englisch</td> <td><input type="checkbox"/> Spanisch</td> <td><input type="checkbox"/> Französisch</td> </tr> <tr> <td colspan="4"><input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: /</td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch	<input type="checkbox"/> Englisch	<input type="checkbox"/> Spanisch	<input type="checkbox"/> Französisch	<input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: /										
<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch	<input type="checkbox"/> Englisch	<input type="checkbox"/> Spanisch	<input type="checkbox"/> Französisch														
<input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: /																	

Modulkennziffer /  
 Modultitel

## Anlagenplanung und Apparateauslegung (Vertiefungsmodul 4-VT)

 Datum / Version der  
 Modulbeschreibung 28.05.2019

1 ANGABEN ZUM MODUL		
1a	Modulkennziffer	/
1b	Modultitel (deutscher Titel)	Anlagenplanung und Apparateauslegung (Vertiefungsmodul 4-VT)
1c	Modultitel (englische Übersetzung)	System planning and equipment design
1d	Credit Points	9 CP
1e	Modulverantwortliche(r)	Jorg Thöming
1f	Modultyp	Pflichtmodul
1g	Modulnutzung	Master Produktionstechnik (Vertiefungsrichtung: Verfahrenstechnik)
1h	Anbietende Organisationseinheit	FB 04
1i	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen	Gewünschte Vorkenntnisse: Modul „Thermische und chemische Verfahrenstechnik“
1j	Lerninhalte (deutsch)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzipien und Techniken nichtlinearer Optimierung unter Randbedingungen</li> <li>• Problemlösungsstrategien mit numerischen Optimierungsverfahren</li> <li>• Strukturelle Optimierung verfahrenstechnischer Prozesse</li> <li>• Wärmeübertrager (Rekuperatoren, Regeneratoren, Mischwärmeübertrager), Verdampfer, Kondensatoren: Bauarten, Gestaltungsmöglichkeiten, Anwendungsgebiete</li> <li>• Kriterien zur Apparateauswahl, Apparateauslegung, Gestaltung</li> <li>• Effiziente Energienutzung (mehrstufige Verdampferanlagen, Brüdenverdichtung), Beispiele ausgeführter Apparate</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leistungsmindernde Effekte und Gegenmaßnahmen (z.B. Belagbildung, nichtkondensierbare Gase, Tropfenmitriss)</li> <li>• Komponenten (z.B. Vakuumsystem, Tropfenabscheider)</li> <li>• Vertiefte Beschreibung realer Mischungen: Flüssig/flüssig, Flüssig-fest und Flüssig-Dampf-Gleichgewichte</li> <li>• Aktivitätskoeffizienten und ihre Berechnung durch Modelle, bspw. Gruppenbeitragsmethoden, statistische Modelle</li> </ul>																																																								
	Lerninhalte (Übersetzung englisch)	/																																																								
1k	Lernergebnisse/ Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erlernen von Optimierungsmethoden als Element konzeptioneller und technischer Prozessgestaltung und Fähigkeit diese in Verbindung mit Prozess-Analyse, Design und Synthese verfahrenstechnischer Anlagen selbstständig anwenden und kritisch diskutieren</li> <li>• Beherrschen von Konzepten zur Beschreibung der Thermodynamik von Gemischen und Fähigkeit diese auf reale Systeme anwenden</li> <li>• Kenntnis verschiedener Wärmeübertragerbauarten (Gestaltung und Anwendung)</li> <li>• Fähigkeit Auswahl-, Gestaltungs- und Auslegungskriterien für Wärmeübertrager anzuwenden sowie energieeffiziente Einsatzmöglichkeiten abzuschätzen</li> </ul>																																																								
	Lernergebnisse/ Kompetenzen (Übersetzung englisch)	/																																																								
1l	Workloadberechnung (a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)	<p><b>Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.</b></p> <p><b>a) Detailberechnung:</b> <b>SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul</b></p> <table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>14</td> <td>Vorlesung(en) mit jeweils</td> <td>6</td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td>84</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Seminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>14</td> <td>Übung(en) mit jeweils</td> <td>2</td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td>28</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Praktikum/Praktika mit</td> <td></td> <td>insgesamt Arbeitsstunden</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Begleitseminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Laborpraktikum/-praktika mit je</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td>16</td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Tutorium/Tutorien mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Exkursion(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Arbeitsstunden</td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/>	14	Vorlesung(en) mit jeweils	6	SWS mit insgesamt	84	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit	<input checked="" type="checkbox"/>	14	Übung(en) mit jeweils	2	SWS mit insgesamt	28	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden			<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input checked="" type="checkbox"/>		Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit	16	insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit			<input type="checkbox"/>		Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden
<input checked="" type="checkbox"/>	14	Vorlesung(en) mit jeweils	6	SWS mit insgesamt	84	Stunden Präsenzzeit																																																				
<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit																																																				
<input checked="" type="checkbox"/>	14	Übung(en) mit jeweils	2	SWS mit insgesamt	28	Stunden Präsenzzeit																																																				
<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden																																																						
<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																				
<input checked="" type="checkbox"/>		Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit	16	insg. Stunden Präsenzzeit																																																				
<input type="checkbox"/>		Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																						
<input type="checkbox"/>		Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden																																																				

		<input type="checkbox"/> sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar: / mit je SWS / mit insgesamt Stunden <input type="checkbox"/> Präsenzzeit <input type="checkbox"/> Arbeitsstunden = Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden: /
	Workloadberechnung (b: Vor- und Nachbereitung/ Selbststudium)	<b>b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium</b> = Summe der Arbeitsstunden: /
	Workloadberechnung (c: Prüfungsvorbereitung etc.)	<b>c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung)</b> = Summe der Arbeitsstunden: /
	Workloadberechnung (Gesamtsumme a—c)	<b>Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul:</b> 270 h
1m	Darstellung der Auswahl- möglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul	<u>Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?</u> NEIN <u>Kurze Darstellung der Auswahloptionen</u> /
1n	Unterrichtssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input checked="" type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: /
1o	Häufigkeit	(Turnus für Lehrangebot des Moduls) z.B.: WS, jährl. Oder SoSe, jährl. Oder WS und SoSe etc. Sonstiges und zwar jährlich
1p	Dauer	Zweisemestriges Modul /
1q	Literatur (Fakultativ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Edgar, T.F., Himmelblau, D.M.: Optimization of Chemical Processes, McGraw-Hill, 2000</li> <li>• Biegler, L. T., Grossmann, I. E., Westerberg, A. W., Systematic Methods of Chemical Process Design, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 1997</li> <li>• VDI-Gesellschaft (Hrsg.): VDI-Wärmeatlas, 10. bearb. u. erw. Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2006.</li> <li>• Hewitt, G. F.; Shires, G. L.; Bott, T. R.: Process Heat Transfer. Boca Raton, Ann Arbor, London, Tokyo: CRC Press, 1994.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Gnielinski, V.; Mersmann, A.; Thurner, F.: Verdampfung, Kristallisation, Trocknung. Braunschweig: Vieweg, 1993.</li> <li>H.D. Baehr, S. Kabelac: Thermodynamik, Springer Verlag</li> <li>C. Lüdecke, D. Lüdecke: Thermodynamik, Springer Verlag</li> <li>K. Stephan, F. Mayinger, K. Schaber, P. Stephan: Thermodynamik, Band 2: Mehrstoffsysteme + Chem. Reaktionen, Springer Verlag</li> </ul>
1r	Sonstige Angaben zum Modul ( <i>Fakultativ</i> )	<u>Aufgliederung:</u> Prozessoptimierung: 3 CP / 90 h (28 h Vorlesung, 14 h Übung, 48 h Selbstlernstudium) Kalorische Apparate: 3 CP / 90 h (28 h Vorlesung, 14 h Übung, 16 h Labor, 32 h Selbstlernstudium) Advanced dynamics and control of processes: 3 CP / 90 h (28 h Vorlesung, 62 h Selbstlernstudium)
<b>2</b>	<b>ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG</b> (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)	
2a	Prüfungstyp	<input type="checkbox"/> Modulprüfung ( <i>MP, eine Studien- oder Prüfungsleistungen</i> ) <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung ( <i>KP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen</i> ) <input checked="" type="checkbox"/> Teilprüfung ( <i>TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen</i> )
2b	Leistungen (Benennung nach Art und Anzahl)	<i>PL = Prüfungsleistung (benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)</i> <i>SL = Studienleistung (unbenoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)</i> <i>PVL = Prüfungsvorleistung (Studienleistung vor einer Modulprüfung, nach § 5 Abs. 10 AT BPO bzw. MPO 2010)</i> <input checked="" type="checkbox"/> PL   <b>3</b> <input type="checkbox"/> SL   <b>Anzahl</b> <input type="checkbox"/> PVL   <b>Begründung</b> Ggf. weitere Erläuterungen zu den Prüfungs- und Studienleistungen: /
2c	Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote (nur bei KP auszufüllen)	PL 1: / PL 2: / PL 3: / PL 4: / Sonstige Anmerkungen: /
2d	Prüfungsform(en) (s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)	<input checked="" type="checkbox"/> Hausarbeit <input checked="" type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung) <input checked="" type="checkbox"/> Referat, mündlich <input type="checkbox"/> Klausur <input checked="" type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich <input checked="" type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung <input type="checkbox"/> Portfolio <input type="checkbox"/> Projektbericht <input type="checkbox"/> Bachelorarbeit <input type="checkbox"/> Praktikumsbericht <input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium <input type="checkbox"/> Masterarbeit <input checked="" type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar: Laborbericht
2e	Prüfungssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: /

Modulkennziffer /  
Modultitel

## Vertiefungsrichtungsbezogener Wahlpflichtbereich – VT

Datum / Version der  
Modulbeschreibung 28.05.2019

<b>1 ANGABEN ZUM MODUL</b>		
1a	Modulkennziffer	Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
1b	Modultitel (deutscher Titel)	Vertiefungsrichtungsbezogener Wahlpflichtbereich – VT
1c	Modultitel (englische Übersetzung)	Applied process engineering
1d	Credit Points	15 CP
1e	Modulverantwortliche(r)	Udo Fritsching
1f	Modultyp	Wahlpflichtmodul
1g	Modulnutzung	Master Produktionstechnik (Vertiefungsrichtung: Verfahrenstechnik)
1h	Anbietende Organisationseinheit	FB 04
1i	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen	keine
1j	Lerninhalte (deutsch)	Anwendung und Vertiefung verfahrenstechnischer Methoden zur Analyse und Auslegung verfahrenstechnischer Prozesse und Anlagen
	Lerninhalte (Übersetzung englisch)	Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
1k	Lernergebnisse/ Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erlernen der zur Anwendung der Grundlagen erforderlichen Methodik in der Auslegung von Grund Operationen der Verfahrenstechnik</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Anwendungsorientiertes Verständnis der hinsichtlich der Dimensionierung von Verfahren notwendigen Kopplung von Impuls-, Wärme- und Stofftransport sowie deren Anwendung von Auslegungsunterlagen</li> </ul>																																																						
	Lernergebnisse/ Kompetenzen (Übersetzung englisch)	Klicken Sie hier, um Text einzugeben.																																																						
11	Workloadberechnung (a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)	<p><b>Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.</b></p> <p><b>a) Detailberechnung: SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><input type="checkbox"/> Anzahl</th> <th>Vorlesung(en) mit jeweils</th> <th>Anzahl</th> <th>SWS mit insgesamt</th> <th>Anzahl</th> <th>Stunden Präsenzzeit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Seminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Übung(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Praktikum/Praktika mit</td> <td></td> <td>insgesamt Arbeitsstunden</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Begleitseminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Laborpraktikum/-praktika mit je</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Tutorium/Tutorien mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Exkursion(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Arbeitsstunden</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td colspan="5">sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:</td> </tr> </tbody> </table> <p>Klicken Sie hier, um Text einzugeben.</p> <p>mit je                      SWS / mit insgesamt                      Stunden    <input type="checkbox"/> Präsenzzeit    <input type="checkbox"/> Arbeitsstunden</p> <p><b>= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:</b></p> <p>Klicken Sie hier, um Text einzugeben.</p>	<input type="checkbox"/> Anzahl	Vorlesung(en) mit jeweils	Anzahl	SWS mit insgesamt	Anzahl	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden			<input type="checkbox"/>	Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit			<input type="checkbox"/>	Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden	<input type="checkbox"/>	sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:				
<input type="checkbox"/> Anzahl	Vorlesung(en) mit jeweils	Anzahl	SWS mit insgesamt	Anzahl	Stunden Präsenzzeit																																																			
<input type="checkbox"/>	Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit																																																			
<input type="checkbox"/>	Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit																																																			
<input type="checkbox"/>	Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden																																																					
<input type="checkbox"/>	Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																			
<input type="checkbox"/>	Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																			
<input type="checkbox"/>	Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																					
<input type="checkbox"/>	Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden																																																			
<input type="checkbox"/>	sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:																																																							
	Workloadberechnung (b: Vor- und Nachbereitung/ Selbststudium)	<p><b>b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium</b></p> <p><b>= Summe der Arbeitsstunden:</b></p> <p>Klicken Sie hier, um Text einzugeben.</p>																																																						

	Workloadberechnung (c: Prüfungsvorbereitung etc.)	<b>c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung)</b> = Summe der Arbeitsstunden: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.																																																																																																																																																																																																
	Workloadberechnung (Gesamtsumme a—c)	<b>Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul:</b> 450 h																																																																																																																																																																																																
1m	Darstellung der Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul	<p><u>Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?</u></p> <p>JA</p> <p><u>Kurze Darstellung der Auswahloptionen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es sind Leistungen im Umfang von <b>15 CP</b> durch Lehrveranstaltungen mit fachlich-thematischem Bezug zur gewählten Vertiefungsrichtung zu erbringen.</li> <li>• Auszug möglicher Lehrveranstaltungen:</li> </ul> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Veranstaltungstitel</th> <th>Dozenten</th> <th>CP / h</th> <th>SW S</th> <th>SoSe</th> <th>WiSe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Biophysikalische Modellierung</td><td>Köppen</td><td>6</td><td>4</td><td>X</td><td></td></tr> <tr><td>µ-Reaktor Technik</td><td>Mießner</td><td>3 / 90 h</td><td>2</td><td>X</td><td></td></tr> <tr><td>Membrantechnik in Stoffrecycling und Energiewandlung</td><td>Thöming</td><td>3 / 90 h</td><td>2</td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>Prozesssimulation</td><td>Fritsching</td><td>3 / 90 h</td><td>2</td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>Anlagenplanung II</td><td>Mießner</td><td>3 / 90 h</td><td>2</td><td>X</td><td></td></tr> <tr><td>Optische Messmethoden der Thermodynamik (V/L)</td><td>Rathke</td><td>3 / 90 h</td><td>2</td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>Seminar Energietechnik</td><td>Rathke, Glade</td><td>3 / 90 h</td><td>2</td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>Biotechnologie &amp; Bioverfahrenstechnik I</td><td>Kerzenmacher</td><td>3 / 90 h</td><td>2</td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>Biotechnologie &amp; Bioverfahrenstechnik II</td><td>Kerzenmacher</td><td>3 / 90 h</td><td>2</td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>Labor Bioverfahrenstechnik I</td><td>Mießner</td><td>1,5 / 45 h</td><td>1</td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>Labor Bioverfahrenstechnik II</td><td>Mießner</td><td>1,5 / 45 h</td><td>1</td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>Motorische Technologien</td><td>Kiefer</td><td>3 / 90 h</td><td>2</td><td>X</td><td></td></tr> <tr><td>Prozess- und Anlagentechnik</td><td>Uhlenwinkel</td><td>3 / 90 h</td><td>2</td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>Aerosol- und Nanotechnologie II</td><td>Mädler</td><td>3 / 90 h</td><td>2</td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>Technische Reaktionsführung II</td><td>Pesch</td><td>3 / 90 h</td><td>2</td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>Hochdurchsatzverfahren für die Entwicklung neuer Werkstoffe</td><td>Ellendt, Mädler, Zoch, Heinzel</td><td>3 / 90 h</td><td>2</td><td>X</td><td></td></tr> <tr><td>VT-Kolloquium &amp; Seminare</td><td>Mädler</td><td>3 / 90 h</td><td>2</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>Umweltverfahrenstechnik I</td><td>Kerzenmacher</td><td>3 / 90 h</td><td>2</td><td>X</td><td></td></tr> <tr><td>Umweltverfahrenstechnik II</td><td>Kerzenmacher</td><td>3 / 90 h</td><td>2</td><td>X</td><td></td></tr> <tr><td>Labor Umweltverfahrenstechnik I</td><td>Kerzenmacher</td><td>1,5 / 45 h</td><td>1</td><td>X</td><td></td></tr> <tr><td>Labor Umweltverfahrenstechnik II</td><td>Kerzenmacher</td><td>1,5 / 45 h</td><td>1</td><td>X</td><td></td></tr> <tr><td>Prozesstechnik der Zerstäubung und Kompaktierung</td><td>Ellendt, Schulz, Uhlenwinkel</td><td>3 / 90 h</td><td>2</td><td>X</td><td></td></tr> <tr><td>Optische Partikelmesstechnik</td><td>Wriedt</td><td>3 / 90 h</td><td>2</td><td>X</td><td></td></tr> <tr><td>Biologie für Ingenieure</td><td>Colombi-Ciacchi</td><td>3 / 90 h</td><td>2</td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>Modellierung und Simulation von Abgasnachbehandlungskomponenten</td><td>Langeheinicke</td><td>3 / 90 h</td><td></td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>Thermodynamik der Gemische II</td><td>Kiefer / Rathke</td><td>3 / 90 h</td><td>2</td><td>X</td><td></td></tr> <tr><td>Essential Programming in MATLAB for Process Engineers</td><td>Ellendt</td><td>3 / 90 h</td><td>2</td><td>X</td><td></td></tr> <tr><td>Modellieren mit Python</td><td>Pesch</td><td>3 / 90 h</td><td>2</td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>Experimentelle Messung von Strömungen</td><td>Avila, Kerstin</td><td>3 / 90 h</td><td>2</td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>Dynamics and control of processes</td><td>La Mantia</td><td>3 / 90 h</td><td>2</td><td>X</td><td></td></tr> <tr><td>Numerical methods</td><td>Ellendt</td><td>3 / 90 h</td><td>2</td><td>X</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Veranstaltungstitel	Dozenten	CP / h	SW S	SoSe	WiSe	Biophysikalische Modellierung	Köppen	6	4	X		µ-Reaktor Technik	Mießner	3 / 90 h	2	X		Membrantechnik in Stoffrecycling und Energiewandlung	Thöming	3 / 90 h	2		X	Prozesssimulation	Fritsching	3 / 90 h	2		X	Anlagenplanung II	Mießner	3 / 90 h	2	X		Optische Messmethoden der Thermodynamik (V/L)	Rathke	3 / 90 h	2		X	Seminar Energietechnik	Rathke, Glade	3 / 90 h	2		X	Biotechnologie & Bioverfahrenstechnik I	Kerzenmacher	3 / 90 h	2		X	Biotechnologie & Bioverfahrenstechnik II	Kerzenmacher	3 / 90 h	2		X	Labor Bioverfahrenstechnik I	Mießner	1,5 / 45 h	1		X	Labor Bioverfahrenstechnik II	Mießner	1,5 / 45 h	1		X	Motorische Technologien	Kiefer	3 / 90 h	2	X		Prozess- und Anlagentechnik	Uhlenwinkel	3 / 90 h	2		X	Aerosol- und Nanotechnologie II	Mädler	3 / 90 h	2		X	Technische Reaktionsführung II	Pesch	3 / 90 h	2		X	Hochdurchsatzverfahren für die Entwicklung neuer Werkstoffe	Ellendt, Mädler, Zoch, Heinzel	3 / 90 h	2	X		VT-Kolloquium & Seminare	Mädler	3 / 90 h	2	X	X	Umweltverfahrenstechnik I	Kerzenmacher	3 / 90 h	2	X		Umweltverfahrenstechnik II	Kerzenmacher	3 / 90 h	2	X		Labor Umweltverfahrenstechnik I	Kerzenmacher	1,5 / 45 h	1	X		Labor Umweltverfahrenstechnik II	Kerzenmacher	1,5 / 45 h	1	X		Prozesstechnik der Zerstäubung und Kompaktierung	Ellendt, Schulz, Uhlenwinkel	3 / 90 h	2	X		Optische Partikelmesstechnik	Wriedt	3 / 90 h	2	X		Biologie für Ingenieure	Colombi-Ciacchi	3 / 90 h	2		X	Modellierung und Simulation von Abgasnachbehandlungskomponenten	Langeheinicke	3 / 90 h			X	Thermodynamik der Gemische II	Kiefer / Rathke	3 / 90 h	2	X		Essential Programming in MATLAB for Process Engineers	Ellendt	3 / 90 h	2	X		Modellieren mit Python	Pesch	3 / 90 h	2		X	Experimentelle Messung von Strömungen	Avila, Kerstin	3 / 90 h	2		X	Dynamics and control of processes	La Mantia	3 / 90 h	2	X		Numerical methods	Ellendt	3 / 90 h	2	X	
Veranstaltungstitel	Dozenten	CP / h	SW S	SoSe	WiSe																																																																																																																																																																																													
Biophysikalische Modellierung	Köppen	6	4	X																																																																																																																																																																																														
µ-Reaktor Technik	Mießner	3 / 90 h	2	X																																																																																																																																																																																														
Membrantechnik in Stoffrecycling und Energiewandlung	Thöming	3 / 90 h	2		X																																																																																																																																																																																													
Prozesssimulation	Fritsching	3 / 90 h	2		X																																																																																																																																																																																													
Anlagenplanung II	Mießner	3 / 90 h	2	X																																																																																																																																																																																														
Optische Messmethoden der Thermodynamik (V/L)	Rathke	3 / 90 h	2		X																																																																																																																																																																																													
Seminar Energietechnik	Rathke, Glade	3 / 90 h	2		X																																																																																																																																																																																													
Biotechnologie & Bioverfahrenstechnik I	Kerzenmacher	3 / 90 h	2		X																																																																																																																																																																																													
Biotechnologie & Bioverfahrenstechnik II	Kerzenmacher	3 / 90 h	2		X																																																																																																																																																																																													
Labor Bioverfahrenstechnik I	Mießner	1,5 / 45 h	1		X																																																																																																																																																																																													
Labor Bioverfahrenstechnik II	Mießner	1,5 / 45 h	1		X																																																																																																																																																																																													
Motorische Technologien	Kiefer	3 / 90 h	2	X																																																																																																																																																																																														
Prozess- und Anlagentechnik	Uhlenwinkel	3 / 90 h	2		X																																																																																																																																																																																													
Aerosol- und Nanotechnologie II	Mädler	3 / 90 h	2		X																																																																																																																																																																																													
Technische Reaktionsführung II	Pesch	3 / 90 h	2		X																																																																																																																																																																																													
Hochdurchsatzverfahren für die Entwicklung neuer Werkstoffe	Ellendt, Mädler, Zoch, Heinzel	3 / 90 h	2	X																																																																																																																																																																																														
VT-Kolloquium & Seminare	Mädler	3 / 90 h	2	X	X																																																																																																																																																																																													
Umweltverfahrenstechnik I	Kerzenmacher	3 / 90 h	2	X																																																																																																																																																																																														
Umweltverfahrenstechnik II	Kerzenmacher	3 / 90 h	2	X																																																																																																																																																																																														
Labor Umweltverfahrenstechnik I	Kerzenmacher	1,5 / 45 h	1	X																																																																																																																																																																																														
Labor Umweltverfahrenstechnik II	Kerzenmacher	1,5 / 45 h	1	X																																																																																																																																																																																														
Prozesstechnik der Zerstäubung und Kompaktierung	Ellendt, Schulz, Uhlenwinkel	3 / 90 h	2	X																																																																																																																																																																																														
Optische Partikelmesstechnik	Wriedt	3 / 90 h	2	X																																																																																																																																																																																														
Biologie für Ingenieure	Colombi-Ciacchi	3 / 90 h	2		X																																																																																																																																																																																													
Modellierung und Simulation von Abgasnachbehandlungskomponenten	Langeheinicke	3 / 90 h			X																																																																																																																																																																																													
Thermodynamik der Gemische II	Kiefer / Rathke	3 / 90 h	2	X																																																																																																																																																																																														
Essential Programming in MATLAB for Process Engineers	Ellendt	3 / 90 h	2	X																																																																																																																																																																																														
Modellieren mit Python	Pesch	3 / 90 h	2		X																																																																																																																																																																																													
Experimentelle Messung von Strömungen	Avila, Kerstin	3 / 90 h	2		X																																																																																																																																																																																													
Dynamics and control of processes	La Mantia	3 / 90 h	2	X																																																																																																																																																																																														
Numerical methods	Ellendt	3 / 90 h	2	X																																																																																																																																																																																														

1n	Unterrichtssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
1o	Häufigkeit	<i>(Turnus für Lehrangebot des Moduls) z.B.: WS, jährl. Oder SoSe, jährl. Oder WS und SoSe etc.</i> Sonstiges und zwar jährlich
1p	Dauer	Sonstiges, und zwar Mehrsemestriges Modul (abhängig von der Veranstaltungswahl)
1q	Literatur <i>(Fakultativ)</i>	Ergibt sich aus der Wahl der Veranstaltungen
1r	Sonstige Angaben zum Modul <i>(Fakultativ)</i>	Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
<b>2</b>	<b>ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG</b> (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)	
2a	Prüfungstyp	<input type="checkbox"/> Modulprüfung <i>(MP, eine Studien- oder Prüfungsleistungen)</i> <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung <i>(KP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen)</i> <input checked="" type="checkbox"/> Teilprüfung <i>(TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen)</i>
2b	Leistungen <i>(Benennung nach Art und Anzahl)</i>	<b>PL</b> = Prüfungsleistung <i>(benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)</i> <b>SL</b> = Studienleistung <i>(unbenoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)</i> <b>PVL</b> = Prüfungsvorleistung <i>(Studienleistung vor einer Modulprüfung, nach § 5 Abs. 10 AT BPO bzw. MPO 2010)</i> <input checked="" type="checkbox"/> PL   <b>Anzahl</b> <input checked="" type="checkbox"/> SL   <b>Anzahl</b> <input checked="" type="checkbox"/> PVL   Begründung Ggf. weitere Erläuterungen zu den Prüfungs- und Studienleistungen: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
2c	Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote <i>(nur bei KP auszufüllen)</i>	PL 1: Klicken Sie hier, um Text einzugeben. PL 2: Klicken Sie hier, um Text einzugeben. PL 3: Klicken Sie hier, um Text einzugeben. PL 4: Klicken Sie hier, um Text einzugeben. Sonstige Anmerkungen: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.

2d	Prüfungsform(en) (s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)	<input type="checkbox"/> Hausarbeit <input checked="" type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung) <input checked="" type="checkbox"/> Referat, mündlich <input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input checked="" type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich <input checked="" type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung <input type="checkbox"/> Portfolio <input type="checkbox"/> Projektbericht <input type="checkbox"/> Bachelorarbeit <input type="checkbox"/> Praktikumsbericht <input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium <input type="checkbox"/> Masterarbeit <input checked="" type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar: Laborbericht
2e	Prüfungssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.