

## Modulhandbuch

Master-Studiengang Maschinenbau

<b>Hochschule</b>	<b>Fachhochschule Dortmund</b>
<b>Fachbereich/Fakultät</b>	<b>Maschinenbau</b>
<b>Dekan/Dekanin</b>	<b>Prof. Dr. Thomas Straßmann</b>
<b>Ansprechpartner/in im Fachbereich (Name, Adresse, Telefon, Fax, E-Mail)</b>	<b>Prof. Dr. Thomas Straßmann</b> <b>Sonnenstraße 96</b> <b>44139 Dortmund</b> <b>Telefon: 0231 9112-175</b> <b>Telefax: 0231 9112-334</b> <b>thomas.strassmann@fh-dortmund.de</b>
<b>Bezeichnung der Studiengänge:</b>	<b>Master Produktentwicklung und Simulation</b> <b>Master Flexible Produktionssysteme</b> <b>Master Fahrzeugtechnik-Nachhaltige Mobilität</b>
<b>Fachwissenschaftliche Zuordnung</b>	<input type="checkbox"/> Naturwissenschaften, Mathematik <input checked="" type="checkbox"/> Ingenieurwissenschaften, Informatik <input type="checkbox"/> Medizin, Pflege- und Gesundheitswissenschaften <input type="checkbox"/> Sprach- und Kulturwissenschaften <input type="checkbox"/> Sozial-, Rechts- und Wirtschaftswissenschaften <input type="checkbox"/> Kunst, Musik, Design, Architektur <input type="checkbox"/> Lehramt
<b>Regelstudienzeit in Semestern</b>	<b>3</b>
<b>Abschlussgrad</b>	<b>Master of Engineering (M.Eng.)</b>
<b>Art des Studiengangs</b>	<input type="checkbox"/> grundständig <input checked="" type="checkbox"/> konsekutiv <input type="checkbox"/> weiterbildend
<b>Wann ist das Studienangebot angelaufen?</b>	<b>Master Maschinenbau WS 2009</b>
<b>Studienform</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Vollzeit

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>MASTER OF ENGINEERING (M.-ENG.) STUDIENGÄNGE IM MASCHINENBAU</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>STUDIENGANGSTRUKTUR</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>MODULÜBERSICHTEN NACH SEMESTERN</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>MODULBESCHREIBUNGEN</b>	<b>7</b>
<b>4.1</b>	<b>PFLICHTMODULE</b>	<b>7</b>
<b>4.2</b>	<b>VERTIEFUNGSFACH- PFLICHTMODUL</b>	<b>17</b>
4.2.1	VERTIEFUNGSFACH FÜR DEN MASTER „PRODUKTENTWICKLUNG UND SIMULATION“:	17
4.2.2	VERTIEFUNGSFACH FÜR DEN MASTER FLEXIBLE PRODUKTIONSSYSTEME	19
4.2.3	VERTIEFUNGSFACH FÜR DEN MASTER FAHRZEUGTECHNIK - NACHHALTIGE MOBILITÄT	21
<b>4.3</b>	<b>MASTERPROJEKT</b>	<b>23</b>
<b>4.4</b>	<b>WAHLPFLICHTMODULE</b>	<b>26</b>
4.4.1	KATALOG 1: PRODUKTENTWICKLUNG UND SIMULATION	26
4.4.2	KATALOG 1: FLEXIBLE PRODUKTIONSSYSTEME	34
4.4.3	KATALOG 1: FAHRZEUGTECHNIK – NACHHALTIGE MOBILITÄT	42
4.4.4	WAHLPFLICHTMODULE KATALOG 2	50
<b>5</b>	<b>MASTERPRÜFUNG</b>	<b>52</b>

## **1 Master of Engineering (M.-Eng.) Studiengänge im Maschinenbau**

Der Fachbereich Maschinenbau bietet ab dem Sommersemester 2014 drei neue Master- Studiengänge an. Diese schließen mit dem Titel Master of Engineering (M.Eng.) ab und sind als konsekutive Vollzeit-Studiengänge mit 90 ECTS-Punkten ausgeschrieben.

### **Die Master- Studiengänge im Fachbereich Maschinenbau:**

- Master „Produktentwicklung und Simulation“
- Master „Flexible Produktionssysteme“
- Master „Fahrzeugtechnik - Nachhaltige Mobilität“

Die drei Studiengänge haben im Pflichtfächerangebot einen gleichen Fächerkatalog. Der Studienverlauf unterscheidet sich im Masterprojekt, einem studiengangsspezifischem Pflichtmodul und in den Wahlpflichtfächern. In der vorliegenden Modulbeschreibung werden daher die Module der drei Studiengänge beschrieben.

Eine Besonderheit der hier angebotenen Masterstudiengänge ist, dass das Modul „Masterprojekt“ mit seiner Projektarbeit die spezifischen gelehrten Fähigkeiten der einzelnen Lehrveranstaltungen konsequent aufgreift und somit durch praxisnahe Arbeiten die Lehrinhalte vertieft.

Im ersten Semester werden neben den spezifischen Projektaufgaben die Schlüsselkompetenzen für das wissenschaftliche Arbeiten im Kontext des Masterprojektes vermittelt. Die studiengangsspezifische Projektaufgabe wird aufbereitet und im Rahmen einer Grobstrukturierung analysiert. Projektbegleitend erfolgt die Auf- und Ausbau der Fach- und Sozialkompetenzen.

Im zweiten Semester folgt die wissenschaftliche Bearbeitung der Projektaufgaben parallel zur Profilausprägung über die Wahlpflichtfächer.

Im dritten Semester erfolgt die Bearbeitung der Masterthesis. Der Studienabschluss erfolgt durch das erfolgreiche Bestehen des Abschlusskolloquiums.

## **2 Studiengangstruktur**

Die Entwicklungen in der Maschinenbau- und Fahrzeugindustrie haben gezeigt, dass höherqualifizierte Ingenieure mit einem auf dem Bachelor-Studium aufbauenden erweiterten Natur- und ingenieurwissenschaftlichen Grundlagenwissen sowie dem Forschungsprofil des Fachbereiches entsprechende anwendungsbezogenen Studiengänge dringend gesucht werden.

Das theoretische Grundlagenwissen wie auch das Vertiefungswissen sollen dabei durch eine frühzeitige Projektorientierung sowie umfangreiche praktische Übungen vertieft werden. Neben der Vermittlung dieser fachlichen Qualifikationen wird besonderer Wert auf die Weiterentwicklung fachübergreifender Kompetenzen im Rahmen der "Schlüsselqualifikationen" gelegt. In Rahmen der Master-Thesis weist der Studierende die Befähigung zur selbstständigen Bearbeitung ingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen nach.

## 3 Modulübersichten nach Semestern

1. Semester (Sommersemester)										
Modul	Modulbezeichnung und zugehörige Lehrveranstaltungen	Modulverantwortlicher	Kurzname	Produktentw. & Simulation	Flexible Produktionssysteme	FZT - Nachhaltige Mobilität	Studentische Arbeitsbelastung (in Zeitstunden)			ECTS-Punkte
							Kontaktzeit (Lehrveranstaltungsstunden)		Selbststudium (Std.)	
							SWS	h		
HMA	<b>Höhere Mathematik</b>						4			5
	Höhere Mathematik	Dr. Guías	HMA	x	x	x	4	60	90	5
TFD	<b>Thermo und Fluidodynamik</b>						5			5
	Thermo- und Fluidodynamik	Prof. Kaesemann	TFD	x	x	x	5	75	75	5
MSR	<b>Dynamische Systeme</b>						3			3
	Dynamische Systeme	Prof. Liebelt	MSR	x	x	x	3	45	45	3
HTM	<b>Höhere Technische Mechanik</b>						7			7
	Höhere technische Mechanik	Prof. Borchert	HTM	x	x	x	4	60	60	4
	Maschinendynamik	Prof. Borchert	MDY	x	x	x	3	45	45	3
VF	<b>Vertiefungsfach</b>						4			5
	Advanced Computer Aided Design	Prof. Geller	ACD	x			4	60	90	5
	Produktionssysteme (Fabrikorganisation)	Prof. Hesterberg	PRS		x		4	60	90	5
	Fahrzeugdynamik / Antriebsstrang	Prof. Fischer	FDS			x	4	60	90	5
MPR	<b>Masterprojekt</b>						5			5
	Masterprojekt Teil 1 - Projektstruktur	Prof. Geller Prof. Hesterberg Prof. Fischer	MPR1	x	x	x	2	30	30	2
	Integrierte Managementmethoden	Prof. Bandow	IMM	x	x	x	3	45	45	3
							28			30

2. Semester (Wintersemester)										
Modul	Modulbezeichnung und zugehörige Lehrveranstaltungen	Modulverantwortlicher	Kurzname des Moduls	Produktentw. & Simulation	Flexible Produktionssysteme	FZT - Nachhaltige Mobilität	Studentische Arbeitsbelastung (in Zeitstunden)			ECTS-Punkte
							Kontaktzeit (Lehrveranstaltungsstunden)		Selbststudium (Std.)	
							SWS	h		
MAS	<b>Numerische Methoden und Stochastik</b>						4			5
	Numerische Methoden und Stochastik	Prof. Guías	MAS	x	x	x	4	60	90	5
WPF_1.1	<b>Wahlpflichtmodul 1 (Katalog 1)</b>	<b>s. Katalog</b>	WPF	x	x	x	4	60	90	5
WPF_1.2	<b>Wahlpflichtmodul 2 (Katalog 1)</b>	<b>s. Katalog</b>	WPF	x	x	x	4	60	90	5
WPF_1.3	<b>Wahlpflichtmodul 3 (Katalog 1)</b>	<b>s. Katalog</b>	WPF	x	x	x	4	60	90	5
WPF_2	<b>Wahlpflichtmodul aus Katalog 2</b>	<b>s. Katalog</b>	WPF	x	x	x	4	60	90	5
MPR	<b>Masterprojekt</b>						4			5
	Masterprojekt II - Projektarbeit	Prof. Geller Prof. Hesterberg Prof. Fischer	MPR2	x	x	x	4	60	90	5
	<b>Gesamt</b>						24			30

3. Semester (Sommersemester)										
Modul	Modulbezeichnung und zugehörige Lehrveranstaltungen		Kurzname	Produktentw. & Simulation	Flexible Produktionssysteme	FZT - Nachhaltige Mobilität	Studentische Arbeitsbelastung (in Zeitstunden)			ECTS-Punkte
							Lehrveranstaltungs-		Selbststudium (Std.)	
							SWS	h		
MP	<b>Masterprüfung</b>									30
	Thesis	Prof. Geller Prof. Hesterberg Prof. Fischer	MTH	x	x	x				25
	Kolloquium	Prof. Geller Prof. Hesterberg Prof. Fischer	MKO	x	x	x				5
	<b>Gesamt</b>									30

## Kataloge im zweiten Semester

### 2. Semester (Wintersemester) Kataloge der Wahlpflichtmodule

Modul	Modulbezeichnung und zugehörige Lehrveranstaltungen	Kurzname des Moduls	Produktentw. & Simulation	Flexible Produktionssysteme	FZT - Nachhaltige Mobilität	Studentische Arbeitsbelastung (in Zeitstunden)		ECTS-Punkte	
						Kontaktzeit (Lehrveranstaltungsstunden) SWS	Selbststudium (Std.) h		
<b>Katalog 1: Produktentwicklung und Simulation</b>									
	Strukturmechanik (FEM)	STM	w			4	60	90	5
	Strömungssimulation	CFD	w			4	60	90	5
	Bruchmechanik- und Strukturanalyse	BMS	w			4	60	90	5
	Advanced Meshing	ADM	w			4	60	90	5
<b>Katalog 1: Flexible Produktionssysteme</b>									
	Ur- und Umformtechnik	UUT		w		4	60	90	5
	Spanende Fertigungstechnik	SFT		w		4	60	90	5
	Automatisierungstechnik (Aktorik, Sensorik, MSR)	AUT		w		4	60	90	5
	Robotik (Montage- und Handhabungstechnik)	ROB		w		4	60	90	5
<b>Katalog 1: Fahrzeugtechnik - Nachhaltige Mobilität</b>									
	Verbrennungsmotoren	VM			w	4	60	90	5
	Elektromobilität	EMT			w	4	60	90	5
	Fahrzeugleichtbau	FLB			w	4	60	90	5
	Fahrassistenzsysteme / Verkehrsleitsysteme	FAS			w	4	60	90	5

<b>Katalog 2: Studiengangübergreifende Wahlpflichtmodule</b>									
	Ergänzungsmodul*	s. Katalog 1				4	60	90	5
	Ausgewählte Kapitel des Maschinenbau**	AKM				4	60	90	5

w Auswahl von 3 Fächern aus dem Katalog 1 des jeweiligen Studiengangs

\* Gewählt werden kann das vierte Wahlpflichtmodul aus dem Katalog 1 des jeweiligen Studiengangs oder ein beliebig anderes Wahlpflichtmodul der anderen beiden Studiengänge

\*\* wechselnde Vorlesung aus dem Bereich des Maschinenbaus, Elektrotechnik, Informatik und Betriebswirtschaftslehre

## 4 Modulbeschreibungen

### 4.1 Pflichtmodule

Modul: Höhere Mathematik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
HMA	150 h	5	1. Semester	jährlich	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Höhere Mathematik (HMA)		<b>Kontaktzeit</b> 4 SV / 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>Gruppengröße</b> 60 Studierende
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Aufbauend auf den mathematischen Grundkenntnissen aus dem vorangegangenen Bachelorstudium "Maschinenbau" oder "Fahrzeugtechnik" verfügen die Studierenden über weiterführende mathematische Hilfsmittel mit engem Bezug zur Physik. Anhand physikalischer Fragestellungen können die Studierenden selbstständig Differentialgleichungen aufstellen.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Höhere lineare Algebra</li> <li>• Vektoranalysis: Skalar- und Vektorfelder, Gradient eines Skalarfeldes, Divergenz und Rotation eines Vektorfeldes, Integralsätze von Gauß und Stokes und deren physikalische Bedeutung</li> <li>• Laplace- und Fourier-Transformationen</li> <li>• Differentialgleichungen (DGL): gewöhnliche DGL höherer Ordnung, Systeme linearer DGL</li> <li>• Grundlagen partielle DGL: Anfangswertprobleme, Randwertprobleme</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung und Übungen. Die Vorlesungen vermitteln die theoretischen Inhalte. Anhand typischer Aufgabenstellungen werden praktische Problemstellungen in Übungen zeitnah behandelt.				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> Grundlagenkenntnisse aus vorangegangenem Bachelor-Studium				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausurarbeiten als Modulprüfungen				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Modulprüfung muss bestanden sein				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> optional				

<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 5/60 x 75 % (vgl. MPO)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b> Modulbeauftragte/r: Dr. Guias hauptamtlich Lehrende/r: Dr. Guias
<b>11</b>	<b>Literaturempfehlungen</b> Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Bd.3, Vieweg, 2011 Herrmann, N.: Mathematik für Ingenieure, Physiker und Mathematiker, Oldenbourg, 2007



Modul: Thermo und Fluiddynamik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
TFD	150 h	5	1. Semester	jährlich	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Thermo- und Fluiddynamik (TFD)		<b>Kontaktzeit</b> 5 SV/ 75 h	<b>Selbststudium</b> 75 h	<b>Gruppengröße</b> 60 Studierende
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <u>Thermo- und Fluiddynamik</u> Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnissen der Stoffeigenschaften, der Wärme- und Stoffübertragung sowie deren Berechnung mittels elektronischer Datenverarbeitung. Sie beherrschen die Modellierung und Programmierung von thermo- und fluiddynamischen Berechnungen.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <u>Thermo- und Fluiddynamik</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffeigenschaften und -kenngrößen, Darstellung in Diagrammen</li> <li>• Berechnungsverfahren für Stoffeigenschaften</li> <li>• Wärme- und Stoffübertragung: Stationäre und instationäre Wärmeleitung, Konvektiver Wärme- und Stoffübergang, Wärmestrahlung</li> <li>• Strömungsformen, Wärmeübergang und Druckabfall bei Strömungen</li> <li>• Wärmeübertrager: Rekuperatoren, Regeneratoren, Temperaturverläufe in Wärmeübertragern</li> <li>• Algebraische, grafische und numerische Berechnungsmethoden</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Seminaristische Veranstaltungen				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> keine				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausurarbeiten als Modulprüfung				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Modulprüfung muss bestanden sein				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen):</b> optional				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 5/60 x 75 % (vgl. MPO)				

<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b> Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Kaesemann hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Kaesemann
<b>11</b>	<b>Literaturempfehlungen</b> Thermo- und Fluidodynamik Baer/Stephan: Wärme- und Stoffübertragung, Vieweg, 2013 Polifke/Kopitz: Wärmeübertragung, Grundlagen, analytische und numerische Methoden, Addison-Wesley Verlag, 2009) VDI-Wärmeatlas

Modul: Dynamische Systeme					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
MSR	90 h	3	1. Semester	jährlich	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Dynamische Systeme		<b>Kontaktzeit</b> 3 SV / 45 h	<b>Selbststudium</b> 45 h	<b>Gruppengröße</b> 60 Studierende
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden haben die Kenntnis wesentlicher Methoden zur Beschreibung dynamischer Systeme. Sie besitzen die Fähigkeit, diese Methoden zur Systemuntersuchung und zum Reglerentwurf einzusetzen. Sie haben praktische Erfahrungen bei Anwendungen im Maschinenbau und in der Automatisierungstechnik gesammelt.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laplace-Transformation</li> <li>• Lineare, zeitinvariante Systeme</li> <li>• Systemreaktionen auf Sprungfunktionen</li> <li>• Systemreaktionen auf Impulsfunktionen</li> <li>• Systemreaktionen auf Sinusfunktionen (einschließlich Frequenzgang, Wurzelortskurve und Bodediagramm)</li> <li>• Stabilität (einschließlich algebraische Stabilitätskriterien und Nyquist-Kriterium)</li> <li>• Analyse und Entwurf von Regelungen</li> <li>• Abtastsysteme (mit z-Transformation)</li> </ul> <p>Vorlesungsbegleitend wird das Software-Werkzeug "Matlab/Simulink" eingesetzt.</p>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Seminaristische Veranstaltung				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> keine				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausurarbeiten als Modulprüfung				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Modulprüfung muss bestanden sein;				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen):</b> optional				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 3/60 x 75 % (vgl. MPO)				

<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b>  Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Liebelt hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Liebelt
<b>11</b>	<b>Literaturempfehlungen</b>  <u>Dynamische Systeme (MSR)</u> Föllinger, O.: Regelungstechnik, Hüthig-Verlag, 2008 Böttiger, A.: Regelungstechnik, Oldenbourg-Verlag Doetsch, G.: Anleitung zum praktischen Gebrauch der Laplace-Transformation, Oldenbourg-Verlag

Modul: Höhere Technische Mechanik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
HTM	210 h	4 (HTM) 3 (MDY)	1. Semester	jährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gruppengröße</b>
	Höhere Technische Mechanik (HTM)		4 SV / 60 h	60 h	60 Studierende
	Maschinendynamik (MDY)		3 SV / 45 h	45 h	60 Studierende
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	<u>Höhere Technische Mechanik</u>				
	Die Studierenden kennen die der höheren technischen Mechanik zugrunde liegenden mathematischen und physikalischen Zusammenhänge und sind in der Lage, komplexere Systeme eigenständig zu modellieren. Sie können aufwändige mechanische Modelle der Statik und Dynamik mit den entsprechenden Methoden berechnen.				
	<u>Maschinendynamik</u>				
	Die Studierenden beherrschen die analytischen, numerischen und experimentellen Methoden zur Bestimmung und Auslegung des dynamischen Verhaltens von Maschinen und Fahrzeugen. Die Studierenden sind in der Lage, dreidimensionale Beanspruchungszustände von Bauteilen mit einfachen Mitteln zu beurteilen.				
3	<b>Inhalte</b>				
	<u>Höhere Technische Mechanik</u>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Spannungen und Verformungen von Scheiben-, Platten- und Schalentragwerken mit Randstöreffekten</li> </ul>				
	<u>Maschinendynamik:</u>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modellbildungen gedämpfter, elastischer Mehrkörpersysteme und Kontinua</li> <li>analytische und numerische Bestimmung von Eigenfrequenzen, Eigenformen und Antwortverhalten auf Erregungsmechanismen,</li> <li>aktive und passive Schwingungstilgungsverfahren,</li> <li>Schwingungsmesstechnik an Maschinen und Fahrzeugen</li> </ul>				
4	<b>Lehrformen</b>				
	Seminaristische Veranstaltungen				

<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>  <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> keine
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b>  Klausurarbeiten als Teilprüfungen(MTP) in allen Lehrveranstaltungen des Moduls.
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>  Modulteilprüfungen müssen bestanden sein
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen):  keine
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>  7/60 x 75 % (vgl. MPO)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b>  Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.Borchert hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr.Borchert
<b>11</b>	<b>Literaturempfehlungen</b>  <u>Höhere technische Mechanik</u>  Vorlesungsumdruck  <u>Maschinendynamik</u>  Vorlesungsumdruck

Modul: Numerische Methoden und Stochastik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
MAS	150 h	5	2. Semester	jährlich	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Numerische Methoden und Stochastik (MAS)		<b>Kontaktzeit</b> 4 SV / 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>Gruppengröße</b> 60 Studierende
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden kennen die grundlegenden Phänomene und Methoden der numerischen Mathematik und Statistik. Zudem haben die Studierenden, in engem Bezug zu den behandelnden Themen der Numerik, die notwendigen Inhalte der höheren Mathematik erarbeitet. Sie kennen die mathematischen Methoden, die zum Verständnis der Arbeitsweise und der Anwendung von Simulations-Softwarepaketen (FEM, CFD, Thermodynamik u.a.) erforderlich sind.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Numerik linearer Gleichungssysteme</li> <li>• Interpolation mit Polynomen und Splines</li> <li>• Nichtlineare Gleichungen</li> <li>• Numerische Integration</li> <li>• Numerik von Anfangs- und Randwertaufgaben</li> <li>• Statistik: elementare Wahrscheinlichkeitsrechnung, Grundbegriffe der Statistik, Parameterschätzungen, Parametertests, Ausgleichsrechnung,</li> <li>• Grundlagen der Versuchsplanung (Design of Experiment / DoE) und Einführung in Optimierungsmethoden</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Seminaristische Veranstaltung. Die Seminare vermitteln die theoretischen Inhalte. Anhand typischer Aufgabenstellungen werden praktische Problemstellungen in Übungen zeitnah behandelt.				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> Grundlagenkenntnisse aus vorangegangenen Bachelor-Studium				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausurarbeiten als Modulprüfungen				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Modulprüfung (MP) muss bestanden sein.				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> optional				

<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 5/60 x 75 % (vgl. MPO)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b> Modulbeauftragte/r: Dr. Guias hauptamtlich Lehrende/r: Dr. Guias
<b>11</b>	<b>Literaturempfehlungen</b> Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Bd.3, Vieweg, 2001 Herrmann, N.: Mathematik für Ingenieure, Physiker und Mathematiker, Oldenbourg, 2007



## 4.2 Vertiefungsfach- Pflichtmodul

Das Vertiefungsfach im ersten Semester ist vom gewählten Studiengang abhängig:

Master „Produktentwicklung und Simulation“:	Advanced Computer Aided Design
Master „Flexible Produktionssysteme“	Flexible Produktionssysteme
Master „Fahrzeugtechnik - Nachhaltige Mobilität“	Fahrzeugdynamik / Antriebsstrang

### 4.2.1 Vertiefungsfach für den Master „Produktentwicklung und Simulation“:

Modul: Advanced Computer Aided Design					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
ACD	150 h	5	1. Semester	jährlich	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gruppengröße</b>
	Advanced Computer Aided Design		4 SV / 60 h	90 h	20 Studierende
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	Die Studierenden wissen, wie ein CAD-Programm konzipiert ist, d.h., sie sind mit den numerischen Methoden des CAGD (Computer Aided Geometrical Design) vertraut. Dies versetzt sie in die Lage, auch komplizierte Modellierungsaufgaben effektiv zu bearbeiten. Insbesondere sind sie vertraut mit dem parametrischen Modellieren, mit dem automatischen Datenimport sowie mit dem Modellieren von Freiformflächen. Diese Fähigkeiten versetzen sie in die Lage, Optimierungsprojekte bereits beim Einsatz des CAD höchst effektiv umzusetzen. Die Studierenden wissen, dass sich ein CAD-Modell für eine Computersimulation erheblich von einer Fertigungsmodellierung unterscheidet, wenn der nachfolgende Vernetzungs- und Simulationsprozess effektiv beherrscht werden soll.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	Das CAD-Tool ist dasjenige Programmpaket in der Entwicklungskette eines Produktes, das am intensivsten für die Qualität, die Produktivität und die Innovationsfähigkeit eines Produktes verantwortlich ist. Moderene CAD-Programme integrieren sich zunehmend einfacher durch Datenimport von Berechnungsprogrammen und Export an Simulationsprogramme in den Produktentstehungsprozess.				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematische Zusammenhänge für NURBS</li> <li>• Struktur eines CAD-Programmes</li> <li>• Parametrisierungsprinzip</li> <li>• Inhalte von Schnittstellen: IGES, STEP, Parasolid, STL</li> <li>• Typen und Inhalte von CAD-Schnittstellen</li> <li>• Parametrisches Modellieren mit automatisiertem Datenimport</li> <li>• Modellieren von Freiformflächen</li> <li>• Integration von Tabellenkalkulationsprogrammen in den Modellierungsprozess</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				
	Die seminaristische Vorlesung vermittelt die theoretischen Inhalte. Anhand typischer Aufgabenstellungen werden praktische Problemstellungen in Übungen/Praktika zeitnah behandelt.				

<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>  <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> keine
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b>  Klausurarbeit als Modulprüfung
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>  Modulprüfung muss bestanden sein
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls :</b>  Das Modul ist Voraussetzung für die folgenden Module: Meshing, FEM, CFD, Bruchmechanik
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>  5/60 x 75 % (vgl. MPO)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b>  Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Geller hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Geller
<b>11</b>	<b>Literaturempfehlungen</b>  Piegl Les. A.; The Nurbs Book Farin, Gerald. E.; CAGD Curves and Surfaces

#### 4.2.2 Vertiefungsfach für den Master Flexible Produktionssysteme

Modul: Produktionssysteme (Fabrikorganisation)					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
PRS	150 h	5	1. Semester	jährlich	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Produktionssysteme (Fabrikorganisation)		<b>Kontaktzeit</b> 4 SV / 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>Gruppengröße</b> 20 Studierende
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden nutzen effiziente Methoden zur Planung, Dimensionierung, Beschaffung, Inbetriebnahme und zum Betrieb von komplexen Produktionssystemen. Sie beachten die Wechselbeziehungen zwischen Informationssystemen, Versorgungssystemen (Energie, Produktionslogistik) und Fertigungssystemen.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktionssysteme (Abgrenzung, Begriffe, Definitionen)</li> <li>• Ausgewählte Fertigungsverfahren (Ur- und Umformverfahren, spanende Verfahren, Rapid Prototyping, Herstellbarkeitsanalyse, Simulation und Virtuelle Maschinen)</li> <li>• Produktionslogistik (Materialfluss, Struktur- und Systemplanung)</li> <li>• Produktionsüberwachung und –sicherheit (Leitstand, CAQ, SPC, RFID)</li> <li>• Instandhaltungs- und Planungssysteme</li> <li>• Fabrikorganisation (Hallenlayout, Infrastruktur, Verkettungstechnik, Systemdokumentation)</li> <li>• Informationssysteme (ERP, PLM, MES)</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Die Vorlesung vermittelt die theoretischen Inhalte. Die Studierenden kennen den Aufbau flexibler Produktionssysteme im Umfeld moderner Fertigungsstätten. Dies versetzt sie in die Lage, auch komplizierte Produktionsaufgaben zu planen und effektiv zu bearbeiten. Insbesondere sind sie vertraut mit den Themen der Fertigungs- und Produktionsplanung und kennen die dazu genutzten IT-Werkzeuge. Diese Fähigkeiten versetzen sie in die Lage, entsprechende Planungsaufgaben effektiv umzusetzen.				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> keine				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausurarbeit als Modulprüfung				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Modulprüfung (MP) muss bestanden sein				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> optional				

<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 5/60 x 75 % (vgl. MPO)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b> Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Hesterberg hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Hesterberg und Lehrende des Fachbereichs Maschinenbau
<b>11</b>	<b>Literaturempfehlungen</b> Vorlesung: Skript im Downloadbereich des Lehrenden. Fritz, A. Herbert, Schulze, Günter: Fertigungstechnik (VDI-Buch). Springer Verlag; Auflage: 8, Berlin 2007 Westkämper, E., Zahn, E. (Hrsg.): Wandlungsfähige Produktionsunternehmen. Springer Verlag, Berlin 2009. Tempelmeier, H., Kuhn, H.: Flexible Produktionssysteme, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2008. König, W.: Fertigungsverfahren Bd. 1 – 5. VDI Verlag GmbH, Düsseldorf. Weck, M.: Werkzeugmaschinen, Fertigungssysteme Bd. 1- 4. VDI Verlag GmbH, Düsseldorf. Witt, G.: Taschenbuch der Fertigungstechnik: Carl Hanser Verlag, München, München Wien 2006.

**4.2.3 Vertiefungsfach für den Master Fahrzeugtechnik - Nachhaltige Mobilität**

<b>Modul: Fahrzeugdynamik / Antriebsstrang</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Dauer</b>
FDS	150 h	5	1. Semester	jährlich	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gruppengröße</b>
	Fahrzeugdynamik / Antriebsstrang		4 SV / 60 h	90 h	20 Studierende
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	<p>Die Studierenden kennen die Grundlagen von Antriebssystemen sowohl in Ihrer Funktionsweise wie auch im Speziellen hinsichtlich der spezifischen Anforderungen bei mobilen Anwendungen im Fahrzeug. Sie können deren energetische Größen berechnen und bewerten.</p> <p>Sie kennen die dynamischen Zusammenhänge zur Ermittlung des Fahrzeugleistungsbedarfs und können den Leistungsbedarf (Radnabenbedarf) von Fahrzeugen in beliebigen Fahrzuständen berechnen. Studierende können die Traktionsbedingungen in Fahrsituationen der Längsdynamik bestimmen und bewerten.</p> <p>Die Studierenden kennen die Energiespeicher und Energiewandler im Fahrzeug und können für stationäre Fahrzustände den zeitlichen und streckenbezogenen Energie- bzw. Kraftstoffverbrauch berechnen und die Reichweite von Fahrzeugen bei begrenztem Energiespeicher ermitteln und bewerten.</p> <p>Sie kennen die Energiewandler (Antriebsmaschinen, Drehzahl- und Drehmomentenwandler), und können deren Funktionsweise beschreiben. Sie können die Kennfelder der Energiewandler interpretieren und können mobile Antriebssysteme bedarfsgerecht auf verschiedene Fahrzeuganforderungen abstimmen.</p>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Lehrveranstaltung</li> <li>• Fahrzeugantriebe, Kennlinien, Kennfelder</li> <li>• Leistungsbedarf von Fahrzeugen</li> <li>• Traktion von Radfahrzeugen</li> <li>• Antriebsstrang <ul style="list-style-type: none"> <li>– Energiespeicher</li> <li>– Mobile Antriebsmaschinen</li> <li>– Energiewandler im Antriebsstrang</li> </ul> </li> <li>• Fahrzeuggetriebe</li> <li>• Kennfelder der Energiewandler im Kraftfahrzeug</li> <li>• Antriebsabstimmung im Kraftfahrzeug</li> <li>• Energieverbrauch / Kraftstoffverbrauch im Normzyklus</li> <li>• Zusammenfassung, Bewertung und Ausblick von Fahrzeugantrieben</li> </ul> <p>Das vermittelte Wissen wird vertieft und Arbeits- und Berechnungstechniken werden geübt. Zu den einzelnen Kapiteln werden Übungsblätter bereitgestellt, die von den Studierenden vorbereitet werden. Die Lösungen zu den Übungsblättern werden gemeinschaftlich erarbeitet.</p> <p>Ein weiterer Bestandteil der seminaristischen Vorlesung sind Testatblätter, die lehrveranstaltungsbegleitend ausgegeben werden und innerhalb von kurzen Fristen gelöst abgegeben werden können. Die korrigierten Blätter geben den Studierenden laufend eine Rückmeldung über Ihren Lernfortschritt.</p>				

<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Seminaristische Vorlesung
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> Grundlagen der Mechanik / Dynamik werden vorausgesetzt
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Prüfung (Klausur) wahlweise auch mündliche Prüfungen oder Kombinationsprüfungen
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Für die erfolgreiche Bearbeitung des Moduls werden 5 Leistungspunkte vergeben. Voraussetzung für den Erwerb von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung.
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) optional
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 5/60 x 75 % (vgl. MPO)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b> Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Fischer hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Funke
<b>11</b>	<b>Literaturempfehlungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eckstein: Längsdynamik von Kraftfahrzeugen</li> <li>• Weiterführende Literatur wird zu Beginn der LV bekannt gegeben</li> </ul>

### 4.3 Masterprojekt

Modul: Masterprojekt					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
MPR	300 h	10	1+2. Semester	jährlich	2 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gruppengröße</b>
	Masterprojekt Teil 1 – Projektstruktur (MPR1)		2 SV / 30 h	30 h	30 Studierende
	Integrierte Managementmethoden (IMM)		3 SV / 45 h	75 h	60 Studierende
	Masterprojekt Teil 2 – Projektarbeit (MPR2)		3 SV / 45 h	75 h	30 Studierende
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	<p><u>Masterprojekt Teil 1 - Projektstruktur</u> Anhand aktueller Themenstellungen aus den Fächerbereichen des Masterstudienganges haben die Studierenden die methodische Strukturierung und Lösung einer Aufgabe, vorzugsweise aus dem gewählten Studienschwerpunkt, unter Anleitung eines Dozenten erlernt.</p> <p><u>Integrierte Managementmethoden</u> Die Studierenden kennen die komplexen Anforderungen an die Führungskräfte in Unternehmen, wie z.B. Projekt- und Prozessmanagement, Risikomanagement, Qualitätsmanagement. Insbesondere haben die Studierenden einen Überblick über die wichtigsten Managementmethoden und -techniken. Objektive Parameter zur Bewertung von Firmenzielen sind vertraut. Die Führung und Moderation von Gruppen haben die Studierenden in praxisorientierten Situationen erlernt und sowohl Fach- als auch Sozialkompetenzen erworben.</p> <p><u>Masterprojekt Teil 2 - Projektarbeit</u> Die Studierenden haben die Fähigkeit sich schnell methodisch und systematisch selbstständig neues Wissen zu erarbeiten. Durch die abschließende Präsentation wird die Kommunikationsfähigkeit gefördert</p>				

<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <p><u>Masterprojekt Teil 1 - Projektstruktur</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Themenstellungen aus den Veranstaltungsbereichen des Masterstudienganges Maschinenbau werden von Dozenten zur Bearbeitung ausgegeben</li> <li>• Der Umfang der Arbeit ist an die zur Verfügung stehende Workload angepasst</li> </ul> <p><u>Integrierte Managementmethoden</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlage des Projekt- und Prozessmanagements</li> <li>• Prozesse lenken und verbessern mit Methoden und Techniken wie:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Balance Score Card, TQM Tools</li> <li>- PMI/ PMBook</li> <li>- Transfernachweis nach IPMA</li> <li>- Projektphasen nach DIN-ISO 21500 und DIN 69901</li> <li>- Scrum und agiles Projektmanagement</li> <li>- 80/20 Prinzip, Pareto- Analyse, ABC(D)-Analyse</li> <li>- Führungsverhalten, Gesprächsführung und -leitung, Moderation von Arbeitsgruppen, Motivation und Konfliktmanagement, Soziale Kompetenz</li> <li>- Transaktionsanalyse, Brainstorming, Kreativ- und Metaplantchnik</li> </ul> </li> </ul> <p><u>Masterprojekt Teil 2 - Projektarbeit</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bearbeitung der Themen durch die Studierenden möglichst in einer Arbeitsgruppe</li> <li>• In einer schriftlichen Arbeit werden der Entwurf sowie die Durchführung z.B. der erforderlichen Berechnungen und/oder Messungen und Ergebnisse über einen Transfernachweis nach IPMA dokumentiert</li> <li>• Abschlusspräsentation der Arbeitsergebnisse</li> </ul>
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Seminaristische Veranstaltungen/Praktikum, Labortätigkeit und/oder Hausarbeit mit entsprechender Unterstützung eines betreuenden Professors</p>
<b>5</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p><b>Formal:</b> keine</p> <p><b>Inhaltlich:</b> keine</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Klausurarbeit als Modulprüfung, Projektbericht</p>
<b>7</b>	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Modulprüfung muss bestanden sein</p>
<b>8</b>	<p><b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen):</p> <p>optional</p>
<b>9</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>10/60 x 75 % (vgl. MPO)</p>



<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b> Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Bandow hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Bandow, Prof. Dr. Fischer, Prof. Dr. Geller; Prof. Dr. Hesterberg
<b>11</b>	<b>Literaturempfehlungen</b> Entsprechend der Aufgabenstellung

## 4.4 Wahlpflichtmodule

### 4.4.1 Katalog 1: Produktentwicklung und Simulation

Wahlpflichtmodul: Strukturmechanik (FEM)					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
STM	150 h	5	2. Semester	jährlich	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gruppengröße</b>
	Strukturmechanik (FEM)		4 SV / 60 h	90 h	20 Studierende
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	<p>Die Studierenden haben das grundlegende Verständnis der Mechanik erweitert und ergänzt. Die Qualifizierte Nutzung der Mechanik im Rahmen von Konstruktionsabläufen wird beherrscht. Ebenso besitzen die Studierenden das Verständnis und Beherrschung entsprechender industrieüblicher Softwarepakete. Die Modellbildungen zur Behandlung konstruktiver Aufgaben werden eigenständig und zielgerichtet ausgeübt. Die Studierenden haben das Verständnis für problemgerechte Vorgehensweise zur Lösung konstruktiver Aufgaben. Sie können Berechnungen hinsichtlich Zuverlässigkeit und Aufwand bewerten. Die Studierenden besitzen die Qualifizierung für Tätigkeiten im Bereich Berechnung und Konstruktion/Fertigung.</p>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefte Behandlung der Mechanik in den Bereichen Festigkeitslehre und</li> <li>• Dynamik (Spannungszustände, Zelt- und Dauerfestigkeit, freie und angeregte Schwingungen)</li> <li>• Theoretische Behandlung der Finiten Elemente Methode in der Mechanik Berechnung von Einzelbauteilen und Baugruppen Konstruktive Verbesserung und Optimierung</li> <li>• Berechnungen im Hinblick auf das Werkstoffverhalten (elastisch, plastisch)</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				
	Seminaristische Veranstaltungen und Praktika. Die Vorlesungen vermitteln die theoretischen Inhalte. Anhand typischer Aufgabenstellungen werden praktische Problemstellungen in seminaristischen Veranstaltungen und Praktika zeitnah behandelt.				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	<b>Formal:</b>	keine			
	<b>Inhaltlich:</b>	keine			
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b>				
	Modulprüfung Klausur Strukturmechanik				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>				
	Modulprüfung muss bestanden sein				

<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) optional
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 5/60 x 75 % (vgl. MPO)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b> Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Geller hauptamtlich Lehrende/r: Dr. Brehmer
<b>11</b>	<b>Literaturempfehlungen</b> Vorlesungsumdruck Gebhardt, Ch.: FEM mit ANSYS Workbench Bathe, K.-J.: Finite-Element-Methoden

<b>Wahlpflichtmodul: Strömungssimulation</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Dauer</b>
CFD	150 h	5	2. Semester	jährlich	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Strömungssimulation (CFD)		<b>Kontaktzeit</b> 4 SV / 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>Gruppengröße</b> 20 Studierende
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden kennen die Grundlagen der Strömungssimulation. Sie haben die Navier-Stokes Gleichungen verstanden und können den Prozess der numerischen Lösung nachvollziehen. Damit ist eine wichtige Voraussetzung geschaffen, die CFD-Simulationssoftware richtig einzusetzen zu können. Die Studierenden kennen die Zusammenhänge in der Grenzschicht sowie, dass sie die numerische Turbulenzmodellierung verstanden haben und damit die existierenden Vorschriften für die Netzerstellung zielgerichtet umsetzen können. Damit ist eine wichtige Voraussetzung gegeben, Simulationsergebnisse zu erzielen, die die Realität korrekt wiedergeben. Die Studierenden wissen, welchen Einfluss die Netzqualität auf die Ergebnisse hat und wie die Netzqualität zielsicher bewertet werden kann. Die Methode der „Best Practise Guidelines“ ist verstanden und kann zur Sicherung der Simulationsqualität eingesetzt werden. Die Studierenden können große Systeme von Gleichungen lösen und beherrschen den Einsatz von Rechner-Clustern. Sie können für eine Vielzahl von Simulationsanwendungen die richtigen Randbedingungen auswählen und verwenden. Sie sind in der Lage, die Koppelung von Strömungssimulation und Strukturmechanik sowohl für die ein- wie auch die bidirektionale Koppelung effektiv umzusetzen. Dies gilt sowohl für rein thermische Koppelungen wie auch für Koppelungen, bei denen Drücke zu übertragen sind.</p>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diskretisierung der Navier-Stokes Gleichungen</li> <li>• Numerische Turbulenzmodellierung</li> <li>• Vorschriften für die Netzerstellung</li> <li>• Gleichungslösung von großen Systemen</li> <li>• Einsatz von Hochleistungscomputern (Cluster)</li> <li>• Import von CAD-Geometrien</li> <li>• Generieren hochwertiger Netze</li> <li>• Definition von Randbedingungen</li> <li>• Geometrieoptimierung</li> <li>• Kopplung zur Strukturmechanik (sog. Fluid-Struktur-Interaktion)</li> </ul>				
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Seminaristische Veranstaltungen. Die Seminare vermitteln die theoretischen Inhalte. Parallel zu den Seminaren vermitteln Tutorials den Umgang mit der Software CFX. Das Masterprojekt dient dazu, an einem Simulationsbeispiel eine größere Strömungssimulation aufzusetzen und die Fluid-Struktur-Interaktion anzuwenden.</p>				

<b>5</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p><b>Formal:</b> Bestandene Prüfung „Advanced CAD“</p> <p><b>Inhaltlich:</b> Kontinuumsmechanik und Dynamik</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Klausurarbeit als Modulprüfung</p>
<b>7</b>	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Modulprüfung muss bestanden sein</p>
<b>8</b>	<p><b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)</p> <p>optional</p>
<b>9</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>5/60 x 75 % (vgl. MPO)</p>
<b>10</b>	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b></p> <p>Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Geller hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Geller</p>
<b>11</b>	<p><b>Literaturempfehlungen</b></p> <p>Lecheler, St.; Numerische Strömungsberechnung Oertel, H.; Strömungsmechanik Gersten, K., Herwig, H.; Strömungsmechanik Schlichting, H., Gersten, K.; Grenzschicht-Theorie</p>

Wahlpflichtmodul: Bruchmechanik und Strukturanalyse					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
BMS	150 h	5	2. Semester	jährlich	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Bruchmechanik und Strukturanalyse		<b>Kontaktzeit</b> 4 SV / 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>Gruppengröße</b> 20 Studierende
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <p>Die Studierenden haben das Verständnis der Bruchmechanik, insbesondere aus werkstoffkundlicher Sicht.</p> <p>Die Zielsetzung der Bruchmechanik zur Schadensprävention wird verstanden. Die Studierenden haben einen Überblick über die bruchmechanischen Ansätze und Prüfmethode. Sie können industrielle Anwendungsbeispiele erarbeiten. Die bruchmechanische FEM wird von den Studierenden angewandt. Sie kennen die FKM-Vorschrift und können diese mit Softwareunterstützung anwenden.</p>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Bruchmechanik: Schadensanalyse und -Prävention, Ansatz der Kontinuumsmechanik und der Werkstoffwissenschaft</li> <li>• Brucherscheinungsformen metallischer Bauteile: Spröbruch, Zähbruch, Dauerbruch, anodische Spannungsrisskorrosion (SprK)</li> <li>• Linear-elastische Bruchmechanik: Energiebilanz, Spannungsintensität</li> <li>• Fließbruchmechanik</li> <li>• Bruchmechanik der stabilen Rissausbreitung durch Schwingungen und SprK</li> <li>• Prüfmethode zur Ermittlung der Bruchzähigkeit</li> <li>• Verständnis der Bruchmechanik, insbesondere aus werkstoffkundlicher Sicht</li> <li>• Zielsetzung der Bruchmechanik zur Schadensprävention</li> <li>• Übersichtsgewinnung bruchmechanischer Ansätze und Prüfmethode.</li> <li>• Erarbeiten von industriellen Anwendungsbeispielen</li> <li>• Anwendung der bruchmechanischen FEM</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> <p>Die Grundlagen der Bruchmechanik werden zunächst in Vorlesungen vermittelt. Vertieft werden die Kenntnisse anschließend in Übungen, in denen konstruierte Aufgabenstellungen vereinfacht berechnet werden. Im letzten Teil der Veranstaltung werden die erworbenen Kenntnisse an praktischen Beispielen mittels einer FEM-Software selbstständig unter Anleitung angewendet.</p>				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <p><b>Formal:</b> keine</p> <p><b>Inhaltlich:</b> Bestandene Modulprüfungen CAD, Teilnahme an den Modulen FEM und CFD</p>				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> <p>Klausurarbeit als Modulprüfung</p>				

<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Modulprüfung muss bestanden sein
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen): optional
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 5/60 x 75 % (vgl. MPO)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b> Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Lueg hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Lueg, Prof. Dr. Geller
<b>11</b>	<b>Literaturempfehlungen</b> Schwalbe: Bruchmechanik, Carl Hanser Verlag Blumenauer, Pusch: Technische Bruchmechanik, Wiley Verlag

Wahlpflichtmodul: Advanced Meshing					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
ADM	150 h	5	1. Semester	jährlich	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Advanced Meshing		<b>Kontaktzeit</b> 2 SV / 30 h 2 P / 30 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>Gruppengröße</b> 20 Studierende
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <p>Das Erstellen eines Netzes ist bei allen Simulationsanwendungen die Arbeit, die den größten Zeitaufwand benötigt. Die Studierenden besitzen zum einen die Fähigkeit, mit einem komplexen Netzgenerator effektiv umgehen zu können. Dabei sind sie insbesondere in der Lage, sowohl für FEM-Anwendungen als auch für Strömungssimulationen qualitativ hochwertige Netze zu erstellen. Die Studierenden ebenfalls die Fähigkeit, die mathematischen Zusammenhänge mit den generierten Netzen in Einklang zu bringen. Hierzu werden an ausgewählten Beispielen das finite Differenzen-Verfahren sowie das finite Element-Verfahren erlernt. Die Studierenden können unter Zuhilfenahme einer Tabellenkalkulation eine räumliche Differentialgleichung nach beiden genannten Methoden lösen.</p>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <p>Das CAD-Tool ist dasjenige Programmpaket in der Entwicklungskette eines Produktes, das am intensivsten für die Qualität, die Produktivität und die Innovationsfähigkeit eines Produktes verantwortlich ist. Modernere CAD-Programme integrieren sich zunehmend einfacher durch Datenimport von Berechnungsprogrammen und Export an Simulationsprogramme in den Produktentstehungsprozess.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematische Zusammenhänge für NURBS</li> <li>• Struktur eines CAD-Programmes</li> <li>• Parametrisierungsprinzip</li> <li>• Inhalte von Schnittstellen: IGES, STEP, Parasolid, STL</li> <li>• Typen und Inhalte von CAD-Schnittstellen</li> <li>• Parametrisches Modellieren mit automatisiertem Datenimport</li> <li>• Modellieren von Freiformflächen</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> <p>Seminar und Praktika am Computer. Die Vorlesungen vermitteln die theoretischen Inhalte. Anhand typischer Aufgabenstellungen werden praktische Problemstellungen in Praktika parallel zu den Vorlesungen behandelt.</p>				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <p><b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> keine</p>				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> <p>Klausurarbeit als Modulprüfung</p>				



<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Modulprüfung muss bestanden sein
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen): optional
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 5/60 x 75 % (vgl. MPO)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b> Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Geller hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Geller
<b>11</b>	<b>Literaturempfehlungen</b> Thompson, Joe F.; Grid Generation Carey, Graham F.; Computational Grids Vorlesungsumdruck

**4.4.2 Katalog 1: Flexible Produktionssysteme**

<b>Wahlpflichtmodul: Ur- und Umformtechnik</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Dauer</b>
UUT	150 h	5	2. Semester	Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gruppengröße</b>
	Ur- und Umformtechnik		4 SV / 60 h	90 h	20 Studierende
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden kennen die Grundlagen ur- und umformtechnischer Fertigungsprozesse zur Herstellung metallischer oder kunststofftechnischer Produkte. Sie erlangen die Kompetenz, Produkte (Stückgut) bzgl. der ur- und umformtechnischen Herstellbarkeit zu beurteilen sowie konstruktiv zu gestalten und Prozesse und Verfahrensabläufe unter technologischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten zu bewerten. Die Nutzung moderner Analysemethoden befähigt die Studierenden zur eigenständigen Ermittlung qualitätsbestimmender Einflussgrößen von Umformprozessen.</p>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Urformtechnik Gießen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Metallkundliche Grundlagen, Gusswerkstoffe, Gießbarkeit</li> <li>- Gestaltung von Gussteilen</li> <li>- Form- und Gießverfahren, moderne Anlagentechnik</li> </ul> </li> <li>• Urformtechnik Sintern <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pulvermetallurgische Grundlagen</li> <li>- Gestaltung von Sinterteilen</li> <li>- Fertigungsprozesskette, Anlagentechnik</li> </ul> </li> <li>• Umformtechnik Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Metallkundliche Grundlagen</li> <li>- Plastizitätstheorie</li> <li>- Tribologie</li> </ul> </li> <li>• Umformtechnik Blechumformung <ul style="list-style-type: none"> <li>- verfahrenstechnische Eigenschaften/Besonderheiten</li> <li>- Methodenplanung/Auswahl, Stadienpläne</li> <li>- Werkzeug- und Anlagentechnik</li> </ul> </li> <li>• Umformtechnik Massivumformung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kalt-/Warmumformung</li> <li>- Stadienpläne und Bauteilgestaltung</li> <li>- Werkzeugbau und Maschinentechnik</li> </ul> </li> <li>• Umformtechnik Fertigungskonzepte <ul style="list-style-type: none"> <li>- Automatisierung, Flexibilisierung, Handhabungseinrichtungen</li> <li>- Kosten-Nutzen-Analyse, Verfahrensvergleich</li> <li>- Prozessfähigkeit und -überwachung</li> </ul> </li> </ul>				

<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Die seminaristische Veranstaltung vermittelt die theoretischen Inhalte. Typische Entwicklungsaufgaben werden zeitnah angeleitet. Exkursionen und Vorträge von Gastreferenten aus der Industrie werden zur Vertiefung der seminaristischen Veranstaltungen durchgeführt.
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> keine
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausurarbeit als Modulprüfung
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Modulprüfung (MP) muss bestanden sein
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) optional
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 5/60 x 75 % (vgl. MPO)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b> Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Hartke/ Prof. Dr. Hesterberg hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Hesterberg
<b>11</b>	<b>Literaturempfehlungen</b> Vorlesung: Skript im Downloadbereich des Lehrenden Übung: Verfahrens- und Arbeitsanweisungen im Downloadbereich des Lehrenden . Fritz, A. H.; Schulze, G.: Fertigungstechnik. Springer-Verlag, 10. Auflage, 2012 Witt, G.: Taschenbuch der Fertigungstechnik. Carl Hanser Verlag, München/Wien, 2006. Doege, E., Behrens, B.-A.: Handbuch Umformtechnik - Grundlagen, Technologien, Maschinen -. Springer- Verlag, München/Berlin, 2007/2010. Schwarz, O., u. a.: Kunststoffverarbeitung. Vogel Verlag, Würzburg, 2002.

<b>Wahlpflichtmodul: Spanende Fertigungstechnik</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Dauer</b>
SFT	150 h	5	2. Semester	Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gruppengröße</b>
	Spanende Fertigungstechnik		4 SV / 60 h	90 h	20 Studierende
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	<p>Die Studierenden kennen die Grundlagen spanender Fertigungsprozesse zur Herstellung technischer Produkte. Sie erlangen die Kompetenz, Produkte bzgl. der spanenden Herstellbarkeit zu beurteilen sowie konstruktiv zu gestalten und Prozesse und Verfahrensabläufe unter technologischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten zu bewerten. Auf der Basis praxisorientierter Produktbeispiele erarbeiten die Studierenden in einer seminaristischen Lehrveranstaltung die Prozesskette für eine flexible und anforderungsgerechte spanende Herstellung.</p>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Spanbildung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Spanbildungsmodelle</li> <li>- Mechanische und thermische Kenngrößen</li> <li>- Zusammenhänge zwischen Werkstoffen und Spanbildung</li> </ul> </li> <li>• Spanen mit geometrisch bestimmter Schneide <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verfahren und deren Varianten (Drehen, Bohren, Fräsen)</li> <li>- Werkzeuge (Schneidstoffe, Beschichtungen)</li> <li>- Werkzeugmaschinen</li> </ul> </li> <li>• Spanen mit geometrisch unbestimmter Schneide <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verfahren und deren Varianten (Schleifen, Honen, Finishen)</li> <li>- Werkzeugaufbau (Schneidstoffe, Binder)</li> <li>- Werkzeugmaschinen</li> </ul> </li> <li>• Sondergebiete der spanenden Fertigungstechnik <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mikrobearbeitung</li> <li>- Verzahnungsherstellung</li> <li>- Kombinationsbearbeitungen</li> </ul> </li> <li>• Spanende Produktionssysteme <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorstellung spanender Fertigungsprozessketten</li> <li>- Interaktion von Prozesseinzelschritten</li> <li>- Analyse und Bewertung spanender Fertigungsprozesse (Prozessfähigkeit, OEE,...)</li> </ul> </li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				
	<p>Die seminaristische Veranstaltung vermittelt die theoretischen Inhalte. Die Inhalte der Veranstaltungen werden anwendungsnah im Fertigungstechnischen Labor durch Praktika und Demonstrationen vertieft.</p> <p>Exkursionen und Vorträge von Gastreferenten aus der Industrie werden zur Vertiefung der Vorlesungsinhalte durchgeführt.</p>				

<b>5</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p><b>Formal:</b> keine</p> <p><b>Inhaltlich:</b> keine</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Klausurarbeit als Modulprüfung</p>
<b>7</b>	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Modulprüfung (MP) muss bestanden sein</p>
<b>8</b>	<p><b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)</p> <p>optional</p>
<b>9</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>5/60 x75 % (vgl. MPO)</p>
<b>10</b>	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b></p> <p>Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Hesterberg</p> <p>hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Hesterberg</p>
<b>11</b>	<p><b>Literaturempfehlungen</b></p> <p>Vorlesung: Skript im Downloadbereich des Lehrenden</p> <p>Übung: Verfahrens- und Arbeitsanweisungen im Downloadbereich des Lehrenden .</p> <p>N.N.: DIN 8589ff. Fertigungsverfahren Spanen. Beuth Verlag, Berlin, 2003</p> <p>König, W.; Klocke, F.: Fertigungsverfahren Band 1: Drehen, Fräsen, Bohren. 8. Auflage, Springer Verlag, Berlin/Heidelberg, 2008</p> <p>König, W.; Klocke, F.: Fertigungsverfahren Band 2: Schleifen, Honen, Läppen. 4. Auflage, Springer Verlag, Berlin/Heidelberg, 2008</p> <p>Denkena, B.; Tönshoff, H.K.: Spanen – Grundlagen. 2. Auflage. Springer Verlag, Berlin/ Heidelberg, 2003</p> <p>Weck, M.; Brecher, C.: Werkzeugmaschinen: Maschinenarten und Anwendungsbereiche. 6. Auflage, Springer Verlag, Berlin/Heidelberg, 2009</p> <p>Conrad, K.-J.: Taschenbuch der Werkzeugmaschinen. 2. Auflage, Carl-Hanser-Verlag, München/Wien, 2006</p>

Wahlpflichtmodul: Automatisierungstechnik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
AUT	150 h	5	2. Semester	Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Automatisierungstechnik		<b>Kontaktzeit</b> 4 SV / 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>Gruppengröße</b> 20 Studierende
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden nutzen effiziente Methoden zur Analyse von komplexen Produktionssystemen im Hinblick auf Automatisierungsforderungen. Sie bewerten das Leistungsvermögen automatisierter Produktionssysteme anhand von Kennzahlen und Leistungsmerkmalen.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Fertigungsautomatisierung (Begriffe und Abgrenzungen)</li> <li>• Automatisierte Fertigungsverfahren</li> <li>• Steuerungs- und Regelungstechnik</li> <li>• Sensoren</li> <li>• Aktoren</li> <li>• Verkettung (Schnittstellen)</li> <li>• Leitsysteme (Prozessüberwachung und –sicherheit)</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Die seminaristische Veranstaltung vermittelt die theoretischen Inhalte.				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> keine				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausurarbeit als Modulprüfung				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Modulprüfung (MP) muss bestanden sein				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) optional				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 5/60 x 75 % (vgl. MPO)				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b> Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Hartke hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Hartke				

<b>11</b>	<b>Literaturempfehlungen</b>  Vorlesung: Skript im Downloadbereich des Lehrenden. Föllinger, O.: Regelungstechnik, Hüthig-Verlag, 2008 Hesse: Fertigungsautomatisierung: Automatisierungsmittel, Gestaltung und Funktion, Vieweg 2000
-----------	---

Wahlpflichtmodul: Robotik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
ROB	150	5	2. Semester	jährlich	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gruppengröße</b>
	Robotik		4 SV / 60 h	90 h	20 Studierende
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	<p>Die Studierenden kennen den Einsatzbereich und die Anforderungen der Handhabungstechnik mit Industrierobotern und flexiblen Fördersystemen. Sie beherrschen die Roboterprogrammierung mit der Programmiersprache V+ und der Entwicklungsumgebung ACE. Die Studierenden sind in der Lage, selbstständig Systemlösungen für komplexe Handhabungsaufgaben zu entwickeln. Sie kennen die Anforderungen Industrie-4.0 und haben grundlegende Erfahrungen über den Aufbau, den Betrieb und die vernetzte Programmierung eines Handhabungssystems.</p> <p>Am Beispiel einer Systemumgebung, die aus einem Werkstücktransportsystem, einer flexiblen AnyFeeder-Zuführeinrichtung und mehreren Robotersystemen besteht, können die Studierenden unterschiedliche Aufgabenstellungen umsetzen. Sie sind in der Lage, komplexe Montageanforderungen im Zusammenspiel von Robotern und Bildverarbeitung zur Prozess- Steuerung selbstständig lösen. Zur Prozessoptimierung können sie die Bewegungsabläufe und Prozesszeiten optimieren und die Systemlösungen und Programme normgerecht dokumentieren.</p>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition Roboter und Robotersysteme</li> <li>• Anwendungen und Einsatzbedingungen</li> <li>• Roboterarten, kinematische Aufbauten und Antriebssysteme</li> <li>• Koordinatensysteme und Koordinatentransformationen</li> <li>• Robotersteuerung und -Regelung</li> <li>• Aktorik, Sensorik und Messtechnik</li> <li>• Programmierung und Simulation von Robotern</li> <li>• Sicherheitsaspekte beim Einsatz von Robotern</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				
	Seminaristische Veranstaltung mit begleitender Übung, Tafelanschrieb und Projektion				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	<b>Formal:</b>	keine			
	<b>Inhaltlich:</b>	keine			
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b>				
	Klausurarbeit als Modulprüfung				



<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Modulprüfung muss bestanden sein
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen): optional
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 5/60 x 75 % (vgl. BPO)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b> Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Straßmann Lehrbeauftragte/r: Prof. Dr. Straßmann
<b>11</b>	<b>Literaturempfehlungen</b> Hesse, S.: Taschenbuch Robotik - Montage - Handhabung; Hanser (2010) Morgan, Sara: Programming Microsoft Robotics Studio; Microsoft Press (2008) Weber, W.: Industrieroboter, Methoden der Steuerung und Regelung; Fachbuchverlag Leipzig (2007) VDI-R. 2860: Montage- und Handhabungstechnik. Handhabungsfunktionen, Handhabungseinrichtungen, Begriffe, Definitionen, Symbole; Beuth (05/1990) Adept, V+ User Manual; Adept Sigt User Guide, 2009

4.4.3 Katalog 1: Fahrzeugtechnik – Nachhaltige Mobilität

Wahlpflichtmodul: Verbrennungsmotoren					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
VBM	150	5	2. Semester	jährlich	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Verbrennungsmotoren		<b>Kontaktzeit</b> 4 SV / 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>Gruppengröße</b> 20 Studierende
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden verfügen über Grundkenntnisse der Kolbenmaschinen. Sie können aufgrund der systematischen Darstellung der Einteilungsmerkmale von Verbrennungskraftmaschinen eine Analyse des Aufbaus und der Arbeitsweise erstellen. Die Studierenden sind in der Lage eine Bewertung des Betriebsverhaltens durchzuführen. Sie können eine Beurteilung der Einsetzbarkeit eines Verbrennungsmotors für stationäre und mobile Anwendungen vornehmen. Insbesondere kennen die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsweisen der Verbrennungskraftmaschinen (2-Takt- und Viertaktverfahren),</li> <li>• Zylinderdruckverlauf, Ladungswechsel, Art der Kolbenbewegung (Hubkolben- und Rotationskolbenmotor)</li> <li>• Thermodynamik der verschiedenen Arbeitsprozesse, Wirkungsgrade und Grenzen der Energieumwandlung, Energiebilanz</li> <li>• Kraftstoffe, Gemischbildung</li> <li>• Bedeutung von motorischen Kenngrößen (effektiver Mitteldruck, spez. Kraftstoffverbrauch, Gemischheizwert, Luftaufwand u.a.) und deren Berechnung</li> <li>• Schadstoffemissionen und Kennfelder</li> </ul>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <p>Die seminaristische Vorlesung befasst sich mit den verschiedenen Prinzipien der Umwandlung von Brennstoffenergie und den Hauptanforderungen an Verbrennungskraftmaschinen. Anhand von Vergleichsprozessen werden die thermodynamischen Zusammenhänge des Motorprozesses aufgezeigt. Es wird auf die Definition der unterschiedlichen Wirkungsgrade eingegangen. Die Anwendung dieser Zusammenhänge erfolgt bei der Behandlung wichtiger Kenngrößen aus dem Verbrennungsmotorenbau.</p> <p>Eine Einteilung der Verbrennungsmotoren nach unterschiedlichen Merkmalen, nach der Art des Prozesses, dem Ablauf der Verbrennung, der Art der Zündung und der Kinematik führt zur Behandlung ausgewählter Aspekte der Motorentechnik. Aufgrund der zunehmenden Umweltproblematik erfolgt eine umfassende Einführung in die Entstehung von Schadstoffen beim Otto- und Dieselmotor. In dem Seminar wird das in der Vorlesung vermittelte Wissen vertieft und Arbeits- und Berechnungstechniken werden geübt.</p> <p>Zu den einzelnen Kapiteln werden Übungsblätter bereitgestellt, die von den Studierenden vorbereitet werden. Die Lösungen zu den Übungsblättern gemeinschaftlich erarbeitet.</p> <p>Im Rahmen eines Praktikums werden Messungen am Rollenprüfstand im fahrzeugtechnischen Labor vorgenommen</p>				

<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Seminaristische Veranstaltung
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> Kenntnisse in Mechanik, Konstruktionselemente und Thermodynamik werden vorausgesetzt.
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Prüfung (Klausur); wahlweise auch mündliche Prüfungen oder Kombinationsprüfungen
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Modulprüfung muss bestanden sein
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Dioptional
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 5/60 X 75%
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Funke Lehrbeauftragte/r: Prof. Dr. Funke
<b>11</b>	<b>Literaturempfehlungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pischinger, S.: Umdruck Verbrennungsmotoren Bd. I+II, Lehrstuhl f. Verbrennungsmotoren der RWTH Aachen;</li> <li>• Küttner: Kolbenmaschinen – Kolbenpumpen, Kolbenverdichter, Brennkraftmaschinen, 7. Auflage, Verlag Vieweg+Teubner</li> <li>• Köhler, E, Flierl, R.: Verbrennungsmotoren - Motormechnik, Berechnung und Auslegung des Hubkolbenmotors, 5. Auflage Vieweg+Teubner</li> <li>• Basshuysen, R. van, Schäfer, F. (Hrsg.): Handbuch Verbrennungsmotor, Grundlagen, Komponenten, Systeme, Perspektiven. 5. Auflage 2010, Vieweg+Teubner</li> <li>• Heywood, J. B.: Internal Combustion Engine Fundamentals;</li> <li>• Motortechnische Zeitschrift (MTZ)</li> </ul> <p>Weiterführende Literatur wird zu Beginn der LV bekannt gegeben</p>

Wahlpflichtmodul: Elektromobilität					
Kurzzeichen	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
EMOB	150 h	5	2. Sem.	jährlich	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Elektromobilität		<b>Kontaktzeit</b> 3 SV / 45 h 1 P / 15 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>Gruppengröße</b> 20 Studierende
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden kennen reale und synthetische Fahrzyklen und sind in der Lage, auf der Basis der Zusammenhänge der Fahrzeuglängsdynamik den Leistungs- und Energiebedarf von Fahrzeugen bei entsprechenden Fahrzyklen zu berechnen.</p> <p>Sie kennen Messsysteme zur Erfassung von Fahrzeugdynamikdaten (GPS-Datenlogger, OBD-Schnittstelle, CAN-Bus) und sind in der Lage, mit entsprechender Ausrüstung selbstständig real gefahrene Fahrzyklen aufzuzeichnen und nachzubilden.</p> <p>Sie kennen Simulationswerkzeuge (Fahrsimulationsprogramm CarMaker, selbst erstellte Excel-Simulation) und können eigenständig Fahrsimulationen aufbauen, durchführen, auswerten und analysieren.</p> <p>Die Studierenden kennen alternative Antriebssysteme für Kraftfahrzeuge, insbesondere Hybridfahrzeuge und Elektromobile. Insbesondere kennen Sie den konstruktiven Aufbau der Antriebsstränge entsprechender Fahrzeuge und die Kennfelder der Energiewandler in alternativen Antriebssystemen.</p> <p>Sie können anhand der Kennfelder von Energiewandlern im Fahrzeug und in Abstimmung mit den Anforderungen der Fahrzeuglängsdynamik die Energiewandlung im Antriebsstrang verschiedener Antriebssysteme berechnen und auswerten. Dadurch sind Sie in der Lage, Kraftfahrzeuge mit unterschiedlichen Antriebskonfigurationen bedarfsgerecht auszulegen, deren Auslegung ggf. zu optimieren und den Energiebedarf (Kraftstoffbedarf, Strombedarf, Reichweite bei Elektromobilen) von Fahrzeugen durch Fahrsimulationen zu ermitteln.</p>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrzyklen: Theoretische Fahrzyklen / Realfahrzyklen</li> <li>• Datenerfassung am Fahrzeug (Datenlogger, OBD-Schnittstelle, CAN-Bus)</li> <li>• Aufzeichnung und Auswertung realer Fahrzyklen</li> <li>• Energiebilanzierung am Beispiel selbst gefahrener Fahrzyklen</li> <li>• Hybrid-Antriebssysteme für Kraftfahrzeuge</li> <li>• Elektromobile</li> <li>• Energiewandlung in Hybridsystemen und Elektromobilen</li> <li>• Kennfelder von Energiewandlern</li> <li>• Fahrzeugsimulation mit Excel</li> <li>• Fahrzeugsimulation mit CarMaker</li> <li>• Bedarfsgerechte Auslegung von Elektromobilen</li> <li>• Primärenergieversorgung / Energieflüsse</li> <li>• Beitragmöglichkeiten vernetzter Energiespeicher von E-Mobilen zum Ausgleich von Spitzenlasten in Stromnetzen</li> <li>• Zusammenfassung, Bewertung und Ausblick von Elektromobilität</li> </ul> <p>Das vermittelte Wissen wird vertieft und Arbeits- und Berechnungstechniken werden geübt. Zu den einzelnen Kapiteln werden Übungsblätter bereitgestellt, die von den Studierenden vorbereitet werden. Die Lösungen zu den Übungsblättern werden gemeinschaftlich erarbeitet.</p>				

	<p>Ein weiterer Bestandteil der seminaristischen Vorlesung sind Testatblätter, die lehrveranstaltungsbegleitend ausgegeben werden und innerhalb von kurzen Fristen gelöst abgegeben werden können. Die korrigierten Blätter geben den Studierenden laufend eine Rückmeldung über Ihren Lernfortschritt.</p> <p>Im Praktikum ermitteln die Studierenden in Fahrversuchen im öffentlichen Straßenverkehr die Bewegungsdaten eines Fahrzeuges mit einfachen GPS-Trackern. Ggf. können zusätzlich auch die OBD-Daten des Fahrzeuges ausgelesen und mit den GPS-Daten synchronisiert werden. Aus den Messdaten werden dann entsprechende Fahrzyklen abgeleitet, die mit selbst geschriebenen Excel-Programmen analysiert werden. Entsprechende Messfahrten können an Dienstfahrzeugen der Fachhochschule Dortmund (Fahrzeuge mit konventionellem Antriebsstrang, Elektrofahrzeug) durchgeführt werden.</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Seminaristische Veranstaltungen, Praktika</p>
<b>5</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p><b>Formal:</b> keine</p> <p><b>Inhaltlich:</b> Inhalte der Lehrveranstaltung Fahrzeugdynamik / Antriebsstrang werden vorausgesetzt</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Prüfung (Klausur)</p> <p>Alternativ zur Klausur kann auch eine Prüfung als mündliche Prüfung oder als Kombinationsprüfung, bestehend aus semesterbegleitender Hausarbeit, Vortrag und mündlicher Prüfung angeboten werden.</p>
<b>7</b>	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Modulprüfung muss bestanden sein</p>
<b>8</b>	<p><b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)</p> <p>optional</p>
<b>9</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>5/60 X 75%</p>
<b>10</b>	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Funke</p> <p>Lehrbeauftragte/r: Prof. Dr. Funke</p>
<b>11</b>	<p><b>Literaturempfehlungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cornel Stan: Alternative Antriebe für Automobile, Springer-Verlag 2012</li> <li>• Achim Kampker, Dirk Vallee, Armin Schnettler: Elektromobilität, Springer-Verlag 2013</li> <li>• Marcus Keichel, Oliver Schwedes: Das Elektroauto, ATZ-Fachbuch, Springer-Verlag 2013</li> <li>• Gerhard Babel: Elektrische Antriebe in der Fahrzeugtechnik, Vieweg + Teubner 2007</li> </ul> <p>Ein Script sowie umfangreiche weitere Unterlagen werden zu Beginn der Lehrveranstaltung in digitaler Form zur Verfügung gestellt.</p>

Wahlpflichtmodul: Fahrzeugleichtbau					
Kurzzeichen	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
FLB	150 h	5	2. Sem.	jährlich	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Fahrzeugleichtbau		<b>Kontaktzeit</b> 4 SV / 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>Gruppengröße</b> 20 Studierende
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>In diesem Modul werden zunächst allgemeine Methoden und Modelle zur systematischen Umsetzung von Leichtbauzielen im Fahrzeugbau vermittelt. Die Studierenden kennen unterschiedliche Leichtbaustrategien und sind in der Lage, Leichtbaupotenziale am Gesamtfahrzeug zu identifizieren und umzusetzen sowie technologisch und wirtschaftlich zu bewerten. Sie kennen die wesentlichen Leichtbauwerkstoffe und sind ferner in der Lage, Fahrzeugstrukturen im Hinblick auf ein Leichtbauziel zu optimieren.</p> <p>Die Studierenden besitzen die Kenntnisse in den Methoden des Leichtbaus als Querschnittswissenschaft von Konstruktion, Fertigung, Werkstofftechnik, Mechanik, FEM und Versuchstechnik. Sie beherrschen die Auslegung von Bauteilen aus Faserverbundwerkstoffen.</p>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauweisen des Leichtbaus</li> <li>• Werkstoffe und Fertigungsverfahren des Leichtbaus</li> <li>• Faserverbundwerkstoffe (GFK, CFK), dünnwandige Profilstäbe</li> <li>• Berechnung des Spannungs- und Verformungszustandes in Scheiben-, Platten- und Schalenbauteilen, analytische und rechnergestützte Dimensionierung von Kastenträgern</li> <li>• Auslegung von CFK- und GFK-Bauteilen</li> <li>• Stabilität von Stabprofilen, Blechfeldern, Rohren und Kastenträgern</li> <li>• höhere Finite-Elemente-Methode</li> </ul>				
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Seminaristische Veranstaltung</p>				
<b>5</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p><b>Formal:</b> keine</p> <p><b>Inhaltlich:</b> Höhere Mechanik; Konstruktionsmethodik 1, CAD-Kenntnisse werden vorausgesetzt, Grundlagenkenntnisse CAD-CAM sind von Vorteil, aber nicht zwingend erforderlich</p>				
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Prüfung (Klausur)</p> <p>wahlweise auch mündliche Prüfungen oder Kombinationsprüfungen</p>				
<b>7</b>	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Modulprüfung muss bestanden sein</p>				
<b>8</b>	<p><b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b></p> <p>optional</p>				

<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 5/60 X 75%
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Fischer Lehrbeauftragte/r: Prof. Dr. Fischer
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen / Literatur</b> Dreyer, H.J.: Leichtbaustatik, Vieweg Teubner Klein, B.: Leichtbaukonstruktion – Berechnungsgrundlagen und Gestaltung, Vieweg Teubner, 2009 Kossira, H.: Grundlagen des Leichtbaus, Springer, 1996 Fischer, W.: Vorlesungsumdruck (laufend aktualisiert)

<b>Wahlpflichtmodul: Fahrerassistenzsysteme / Verkehrsleitsysteme</b>					
<b>Kurzzeichen</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Dauer</b>
FAV	150 h	5	2. Sem.	jährlich	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Fahrerassistenzsysteme / Verkehrsleitsysteme		<b>Kontaktzeit</b> 4 SV / 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>Gruppengröße</b> 20 Studierende
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden kennen die grundsätzliche Problematik der Mensch-Maschine-Interaktion bei der Fahrzeugführung und die sich daraus ableitenden Anforderungen an Fahrerassistenzsysteme. Sie kennen die gesetzlichen Rahmenbedingungen für den Einsatz von Fahrerassistenzsystemen sowie die unterschiedlichen realisierten und in Entwicklung befindlichen Fahrerassistenzsysteme. Studierende haben grundlegende Kenntnisse über Sensoren und Aktoren, die in Fahrerassistenzsystemen zum Einsatz kommen und können die Regelkreise unterschiedlicher Fahrerassistenzsysteme abbilden und optimieren. Studierende können Regelkreise für Fahrerassistenzsysteme auf Grundlage vorgegebener Anforderungen entwickeln und optimieren sowie die erforderliche Hardware konfigurieren. Studierende kennen wesentliche Parameter der Verkehrsflusssteuerung und sind mit den gängigen Verkehrsleitsystemen vertraut. Sie kennen Möglichkeiten und Grenzen der Fahrzeug-Fahrzeug-Kommunikation und können eigenständig Algorithmen zur Verkehrsflussoptimierung entwickeln.</p>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Fahrerassistenzsysteme</li> <li>• Mensch-Maschine-Interaktion bei der Fahrzeugführung</li> <li>• Fahrerverhaltensmodelle</li> <li>• Gesetzliche Rahmenbedingungen für Fahrerassistenzsysteme</li> <li>• Sensorik und Aktorik für Fahrerassistenzsysteme</li> <li>• Mensch-Maschine-Schnittstelle für Fahrerassistenzsysteme</li> <li>• Fahrerassistenz auf Stabilisierungsebene</li> <li>• Fahrerassistenz auf Bahnführungs- und Navigationsebene</li> <li>• Perspektiven von Fahrerassistenzsystemen</li> <li>• Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Kommunikation</li> <li>• Verkehrsleitsysteme</li> <li>• Verkehrsflussoptimierung durch Verkehrsleitsysteme</li> <li>• Einbindung von Fahrerassistenzsystemen in die Verkehrsflussoptimierung</li> <li>• Zusammenfassung, Bewertung und Ausblick von Fahrerassistenz- und Verkehrsleitsystemen</li> </ul> <p>Das vermittelte Wissen wird vertieft und Arbeits- und Berechnungstechniken werden geübt. Zu den einzelnen Kapiteln werden Übungsblätter bereitgestellt, die von den Studierenden vorbereitet werden. Die Lösungen zu den Übungsblättern werden gemeinschaftlich erarbeitet. Ein weiterer Bestandteil der seminaristischen Vorlesung sind Testatblätter, die lehrveranstaltungsbegleitend ausgegeben werden und innerhalb von kurzen Fristen gelöst abgegeben werden können. Die korrigierten Blätter geben den Studierenden laufend eine Rückmeldung über Ihren Lernfortschritt.</p>				



<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Seminaristische Veranstaltung
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> Inhalte der Lehrveranstaltung Fahrzeugdynamik / Antriebsstrang werden vorausgesetzt. Grundlagen der Regelungstechnik werden vorausgesetzt
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Prüfung (Klausur) wahlweise auch mündliche Prüfungen oder Kombinationsprüfungen
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Modulprüfung muss bestanden sein
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) optional
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> $5/60 \times 75\%$
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Fischer Lehrbeauftragte/r: Prof. Dr. Funke

## 4.4.4 Wahlpflichtmodule Katalog 2

Je Studiengang ist zusätzlich zu den drei Wahlpflichtmodulen aus dem Katalog 1 ein als viertes Fach ein Wahlpflichtmodul aus dem Katalog 2 zu wählen. Der Katalog 2 besteht aus allen Schwerpunkt-Fächern des Kataloges 1. Somit kann der Studierende entweder das 4. Wahlpflichtfach aus seinem Katalog 1 wählen oder ein Fach aus dem Katalog der andern beiden Studiengänge wählen. Die entsprechenden Modulbeschreibungen sind unter dem Punkt 4.4 zu finden.

### Wahlpflichtfächer aus Katalog 1: Produktentwicklung und Simulation

- Strukturmechanik (FEM) STM
- Strömungssimulation CFD
- Bruchmechanik- und Strukturanalyse BMS
- Advanced Meshing ADM

### Wahlpflichtfächer aus Katalog 1: Flexible Produktionssysteme

- Ur- und Umformtechnik UUT
- Spanende Fertigungstechnik SFT
- Automatisierungstechnik (Aktorik, Sensorik, MSR) AUT
- Robotik (Montage- und Handhabungstechnik) ROB

### Wahlpflichtfächer aus Katalog 1: Fahrzeugtechnik – Nachhaltige Mobilität

- Verbrennungsmotoren VM
- Elektromobilität EMT
- Fahrzeugleichtbau FLB
- Fahrassistenzsysteme / Verkehrsleitsysteme FAS

### Wahlpflichtfächer aus Katalog 2: Studiengangübergreifende Wahlpflichtmodule

- Ergänzungsmodul (aus Katalog 1)
- Ausgewählte Kapitel des Maschinenbau AKM

Wahlpflichtmodul: Ausgewählte Kapitel des Maschinenbau					
Kurzzeichen	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
AKM	150 h	5	2. Sem.	jährlich	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Ausgewählte Kapitel des Maschinenbau		<b>Kontaktzeit</b> 4 SV / 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>Gruppengröße</b> 20 Studierende
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden sind in der Lage aktuelle Fortschritte zum Stand der Technik bzw. Wissenschaft umzusetzen.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Die vermittelten Inhalte sind interdisziplinär angelegt. Dabei werden neue Entwicklungen im Bereich des Maschinenbaus, Elektrotechnik, Informatik und Betriebswirtschaftslehre, den Studierenden vermittelt. Die Inhalte orientieren sich an verschiedenen aktueller Themen aus der Industrie oder der Forschung.				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Seminaristische Veranstaltung				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> keine				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Prüfung (Klausur) wahlweise auch mündliche Prüfungen oder Kombinationsprüfungen				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) optional				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 5/60 X 75%				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> N.N.				

## 5 Masterprüfung

Modul: Masterprüfung					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
MP	900 h	30	3. Semester	jährlich	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gruppengröße</b>
	Thesis			750 h	
	Kolloquium			150 h	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	<p>Die Master-Thesis zeigt, dass die Studierenden in der Lage sind, innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens von 5 Monaten eine dem Themenbereich des Masterstudienganges entsprechende ingenieurwissenschaftliche Aufgabe selbstständig nach wissenschaftlichen Kriterien zu bearbeiten und die Ergebnisse systematisch gegliedert und verständlich in einer schriftlichen Arbeit darzustellen. Insbesondere zeigt der Studierende die Fähigkeit, sich schnell, methodisch und systematisch selbstständig neues Wissen zu erarbeiten.</p> <p>Der Studierende kann die Arbeitsergebnisse im Rahmen einer mündlichen Präsentation und Prüfung darstellen und erläutern.</p>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<p><u>Master-Thesis:</u> Die Master-Thesis besteht aus der eigenständigen Bearbeitung einer ingenieurwissenschaftlichen Aufgabe aus den Themenbereichen den Masterstudienganges Maschinenbau, die unter Betreuung eines am Masterstudiengange beteiligten Professors sowohl in Forschungseinrichtungen der Hochschule als auch in der Industrie bearbeitet werden kann. Die Thesis ist in schriftlicher Form zur Darstellung der angewandten wissenschaftlichen Methoden und Ergebnisse vorzulegen.</p> <p><u>Kolloquium:</u> Abschließend findet ein Kolloquium in Form einer mündlichen Prüfung statt. Das Kolloquium dient zur Feststellung, ob der Prüfling befähigt ist, die Ergebnisse der Thesis, ihre fachlichen und methodischen Grundlagen, ihre modulübergreifenden Zusammenhänge und ihre außerfachlichen Bezüge mündlich darzustellen, zu begründen und einzuschätzen.</p>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				
	Eigenständige, praxisorientierte Projektarbeit. Die Betreuung erfolgt durch eine Professorin oder einen Professor und im Falle einer Industriearbeit in Zusammenarbeit mit dem Projektleiter im Betrieb.				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	<b>Formal:</b>	Die Zulassung zur Master-Thesis kann nach § 22, Abs. 1 der MPO Maschinenbau erfolgen, wenn alle Modulprüfungen bis auf ein Pflichtmodul sowie im Wahlpflichtmodul 2 mindestens drei der vier Teilprüfungen bestanden sind.			
	<b>Inhaltlich:</b>	keine			

<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Siehe RahmenPO
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Siehe RahmenPO
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen): keine
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 25 % (vgl. MPO)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b> Modulbeauftragte/r: hauptamtlich Lehrende/r:        alle Professorinnen und Professoren im Fachbereich Maschinenbau
<b>11</b>	<b>Literaturempfehlungen</b> Richtet sich nach dem Thema der Master-Thesis und ist vom Studierenden zu ermitteln.