

**Studienordnung für den Master-Studiengang
Maschinenbau
an der Hochschule Stralsund**

vom 05. Januar 2024

Aufgrund von § 2 Absatz 1 in Verbindung mit § 39 Absatz 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Mecklenburg-Vorpommern (Landeshochschulgesetz – LHG M-V) in der Fassung der Bekanntmachung vom 25. Januar 2011 (GVOBl. M-V S. 18), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 21. Juni 2021 (GVOBl. M-V S. 1018), erlässt die Hochschule Stralsund folgende Studienordnung als Satzung:

Inhaltsverzeichnis

Abschnitt 1 Allgemeines	4
§ 1 Geltungsbereich	4
§ 2 Studienziel	4
§ 3 Dauer des Studiums und Zugang	5
§ 4 Arten der Lehrveranstaltungen	6
§ 5 Studienablauf	7
§ 6 Studienberatung	7
Abschnitt 2 Module	8
§ 7 Modulstatus	8
§ 8 Studienplan	9
Abschnitt 3 Schlussbestimmungen	14
§ 9 Übergangsregelung	14
§ 10 Inkrafttreten, Außerkrafttreten	14
Anlage Modulhandbuch	15
<i>Pflichtmodule</i>	<i>15</i>
Ausgewählte Kapitel der höheren Mathematik	15
Intelligente Systeme	17
Impuls-, Wärme- und Stoffübertragung	18
Betriebswirtschaftliches Entscheiden	19
Master-Arbeit und Master-Kolloquium	20
<i>Vertiefungspflicht- und Vertiefungswahlmodule Profillinie Mobilität</i>	<i>21</i>
Fahrzeugmanagementsysteme	21
Fahrzeugsimulation und Fahrversuch	23
Fahrzeugspezifische Leichtbauwerkstoffe und Leichtbaukonstruktion/ Simulation	24
Höhere Technische Festigkeitslehre	26
Mobilitätskonzepte	27
Höhere Dynamik	28
Motorische Brennverfahrensentwicklung	29
Betriebsfestigkeit und Bruchmechanik	31
Moderne Methoden der Regelungstechnik	33
Geregelte Antriebe-M	34
Entrepreneurship/ Praxis der Unternehmensgründung	36
<i>Vertiefungspflicht- und Vertiefungswahlmodule Profillinie Energiesysteme</i>	<i>37</i>
Computational Fluid Dynamics	37
Multiphysikalische Simulation elektrochemischer Energiewandler	38
Regenerative Energietechnik	40
Thermochemische Konversion	41
Motorische Brennverfahrensentwicklung	42
Projektarbeit	44
Aktuelle Aspekte der Energiesysteme	45
Solare Systeme	47
Windenergieanlagen	48
Energie- und Umweltmanagement	49
Hydrogen Technology	50
Fuel Cell Systems	52
Entrepreneurship/ Praxis der Unternehmensgründung	53
<i>Vertiefungspflicht- und Vertiefungswahlmodule Profillinie Moderne Produktion</i>	<i>54</i>
Betriebsfestigkeit und Bruchmechanik	54

Digitalisierung in der Fertigung.....	56
Quality Engineering	58
Simulation in Mechanics and Processes	60
Entrepreneurship/ Praxis der Unternehmensgründung.....	62
Additive Fertigung.....	63
Fertigungsmesstechnik.....	65
Fügetechnik	67
Robotik in der Produktion	69
Höhere Dynamik.....	70
Höhere Technische Festigkeitslehre	71
Computational Fluid Dynamics.....	72
Leichtbauwerkstoffe und Leichtbaukonstruktion/ Simulation	73
Wahlmodule	75
Studentische Initiativen.....	75
<i>Verwendbarkeit der Module in anderen Studiengängen</i>	<i>77</i>

Abschnitt 1 Allgemeines

§ 1 Geltungsbereich

Die vorliegende Studienordnung gilt für den Master-Studiengang Maschinenbau an der Hochschule Stralsund. Sie legt auf der Grundlage der Fachprüfungsordnung des Master-Studiengangs Maschinenbau Ziele und Inhalte sowie den Aufbau des Studiums fest.

§ 2 Studienziel

(1) Das Ziel des Studiums im Master-Studiengang Maschinenbau ist der Studienabschluss mit dem zweiten akademischen Grad „Master of Engineering“, abgekürzt „M.Eng.“.

(2) Das Master-Studium soll aufbauend auf einem ersten berufsqualifizierenden Abschluss tiefgehendes Fachwissen vermitteln, um wissenschaftliche Methoden und Erkenntnisse auch bei schwierigen und komplexen Problemstellungen im Beruf einsetzen und selbstständig vorrangig anwendungsorientiert forschen zu können. Mit der Vertiefung ausgewählter mathematischer und grundlegender ingenieurwissenschaftlicher Bereiche sowie der für den späteren Einsatz relevanten ausgewählten Wissensgebiete werden über die in den Bachelor-Studiengängen erworbenen Kompetenzen hinaus besonders ausgeprägte wissenschaftlich-analytische Fähigkeiten erworben. Im Studiengang spezialisieren sich die Studierenden in einer von drei angebotenen Vertiefungsrichtungen (Profillinien) – Mobilität, Energiesysteme oder Moderne Produktion.

(3) Die Vertiefungsrichtung Mobilität ist darauf ausgerichtet, weitergehende Kenntnisse der Anwendungen und Techniken zum Transport von Menschen und Gütern lokal, regional und global zu vermitteln. Dabei sollen die Studierenden befähigt werden, aktuelle Entwicklungen berücksichtigen zu können, die sich aus sich verändernden Ressourcen, Technologien und Bedürfnissen ergeben. Der Master-Studiengang Maschinenbau mit der Vertiefungsrichtung Mobilität setzt den Schwerpunkt und erweitert das Wissen auf einem – neben dem allgemeinen Maschinenbau – in der deutschen Wirtschaft eine Schlüsselstellung einnehmenden Gebiet. Mit der intensiven Behandlung ausgewählter mathematischer und grundlegender ingenieurwissenschaftlicher Bereiche sowie weiteren relevanten Wissensgebieten werden für den späteren Einsatz ausgeprägte wissenschaftlich-analytische Fähigkeiten erworben und zudem die Wirtschaftskennnisse erweitert.

(4) Die Vertiefungsrichtung Energiesysteme des Master-Studiengangs Maschinenbau ist dahingehend konzipiert, die maschinenbaulichen und teilweise elektrotechnischen und elektrochemischen Aspekte der Energietechnik zu vertiefen. In der interdisziplinären Vertiefungsrichtung werden unter Zugrundelegung ausgewählter mathematischer und ingenieurwissenschaftlicher Bereiche aktuelle Themen der Energietechnik behandelt, sowie ökonomische und ökologische Aspekte berücksichtigt. Die Absolventen sind in der Lage, Energiesystemen zu entwerfen und hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit und Umweltrelevanz zu beurteilen.

(5) Der Master-Studiengang Maschinenbau mit der Vertiefungsrichtung Moderne Produktion verknüpft die konstruktive Gestaltung von Produkten und die konzeptionelle Gestaltung von Prozessen zu deren Herstellung. Je nach Interesse können Module so gewählt werden, dass die Produktgestaltung oder die Prozessgestaltung stärker im Vordergrund steht.

Als gemeinsame Grundlage der beiden Schwerpunkte werden zuerst nicht nur vertiefend moderne Methoden und Kenntnisse aus den klassischen Ingenieurbereichen Entwicklung/Konstruktion sowie Fertigung/Produktion vermittelt, sondern auch für die Fertigungsautomatisierung notwendiges Querschnittswissen aus den Bereichen Informatik und Elektrotechnik.

Die Vertiefungswahlmodule mit Fokus auf Produktentwicklung ergänzen aktuelles Wissen zu Simulations- und Konstruktionsmethoden. Die Vertiefungswahlmodule mit Schwerpunkt auf Prozessgestaltung beschäftigen sich mit modernen Füge- und Fertigungsverfahren sowie den Automatisierungsmöglichkeiten von Fertigungsprozessen durch Handhabungstechnik und Robotik.

Über die Zielstellungen eines Bachelor-Studiengangs hinaus ermöglicht dieser Studiengang, komplexere Problemstellungen der Produktentwicklung oder der Konzeptionierung von Fertigungsprozessen erfolgreich zu bearbeiten. Die vermittelten Kenntnisse zum Zusammenspiel von Produktentwicklung und zugehörigem Fertigungsprozess sind essenziell für das Meistern des nachhaltigen Produktlebenszyklusmanagements (PLM).

(6) Die Fähigkeit zur Erschließung neuer Gebiete und zur selbstständigen Weiterbildung wird bei allen drei Vertiefungsrichtungen gestärkt. Dementsprechend ist die Ausbildung auch auf die Förderung der Persönlichkeitsbildung und auf die Vermittlung sozialer Kompetenz ausgerichtet. Durch Einbindung in laufende Forschungsprojekte werden die Studierenden zur eigenständigen Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden bei komplexen Fragenstellungen befähigt.

§ 3

Dauer des Studiums und Zugang

(1) Die Zeit, in der in der Regel das Studium mit dem zweiten berufsqualifizierenden Abschluss beendet werden kann (Regelstudienzeit), beträgt drei Fachsemester. Das Master-Studium endet mit der Master-Prüfung.

(2) Der Zugang zum Studium wird in § 2 der Fachprüfungsordnung geregelt.

§ 4

Arten der Lehrveranstaltungen

(1) Lehrveranstaltungen werden in Form von Vorlesungen, Übungen, Seminaren/Seminaristischem Unterricht, Laboren, Projekten und Exkursionen angeboten.

(2) Vorlesungen vermitteln für einen größeren Teilnehmerkreis in systematischer Form Kenntnisse und Zusammenhänge sowie Fähigkeiten und Methoden des jeweiligen Fachgebietes, wobei der Vortragscharakter überwiegt.

(3) Übungen sind ergänzende Bestandteile von Vorlesungen. Sie dienen der Festigung und Anwendung des vermittelten Wissens, möglichst in kleineren Gruppen durch beispielhafte Darstellungen und Übungsaufgaben. Übungen können mit Vorlesungen zur integrierten Lehrveranstaltung verbunden werden.

(4) Seminare/Seminaristischer Unterricht sind Lehrveranstaltungen mit einem kleineren Teilnehmerkreis, in denen exemplarisch vertieft bestimmte Problemstellungen des jeweiligen Fachgebietes behandelt werden. Sie zeichnen sich gegenüber Vorlesungen durch einen Anspruch auf größere Selbstständigkeit des wissenschaftlichen Arbeitens und durch interaktive Lehr- und Lernformen aus. Durch Hausarbeiten und/oder Referate sowie im Dialog mit den Lehrpersonen und Diskussionen untereinander sollen die Studierenden in das selbstständige wissenschaftliche Arbeiten eingeführt werden. Seminare können mit Vorlesungen zur integrierten Lehrveranstaltung verbunden werden.

(5) Labore dienen der Anwendung und Vertiefung praktischer Fähigkeiten und sollen das selbstständige Bearbeiten wissenschaftlicher Aufgaben fördern. Sie werden begleitend zu Vorlesungen oder auch eigenständig als Blockveranstaltung angeboten. Die Ergebnisse werden von den Studierenden durch ein Protokoll, einen Praktikumsbericht, eine Hausarbeit oder Belegarbeit dokumentiert, wobei auch Gruppenarbeiten möglich sind.

(6) Projekte sind an Problemzusammenhängen orientierte wissenschaftliche Vorhaben, die aus mehreren Teilvorhaben bestehen können. Sie sollen die Orientierung an Bedingungen und Anforderungen der künftigen beruflichen Praxis ermöglichen sowie die Kompetenz für interaktive Gruppenprozesse des wissenschaftlichen Arbeitens fördern. Durch Projekte sollen fachspezifische Arbeitsvorhaben mit unterschiedlichen methodischen Ansätzen integriert und eine interdisziplinäre Kooperation angestrebt werden. Sie sollen von Lehrveranstaltungen flankiert und von Lehrpersonen betreut werden. Das Ergebnis eines Projektes wird in der Regel durch die Studierenden in Form einer Hausarbeit und einer Präsentation dargestellt.

(7) Exkursionen dienen der Vertiefung des in Lehrveranstaltungen erworbenen Wissens durch praktische Erfahrungen. Exkursionen können Bestandteil der Lehrveranstaltungen sein.

§ 5 Studienablauf

- (1) Inhalt, Struktur und Durchführung des Lehrangebotes ergeben sich aus dem Studienplan gemäß § 8 und dem Modulhandbuch als Anlage.
- (2) Die Fakultät stellt auf der Grundlage dieser Studienordnung unter Berücksichtigung der Rahmenprüfungsordnung der Hochschule Stralsund sowie der Fachprüfungsordnung des Master-Studiengangs Maschinenbau einen Studienplan als Empfehlung an die Studierenden für einen sachgerechten Aufbau des Studiums auf. Der Studienplan (§ 8 Absatz 2) erläutert den empfohlenen Studienverlauf und führt die zu absolvierenden Module mit ihren Studien- und Prüfungsleistungen auf.
- (3) Es wird den Studierenden empfohlen, bei der Festlegung ihres Semesterwochenplans den aktuellen Studienplan zugrunde zu legen.
- (4) Alle Module werden in der Regel jährlich angeboten. Es besteht kein Anspruch darauf, dass sämtliche Vertiefungswahlangebote angeboten werden.
- (5) Bei einer Immatrikulation im Wintersemester sind die für das zweite Semester empfohlenen Module zu belegen, bei einer Immatrikulation im Sommersemester sind die für das erste Semester empfohlenen Module zu belegen.

§ 6 Studienberatung

- (1) Die allgemeine Studienberatung erfolgt zentral durch das Dezernat II Studien- und Prüfungsangelegenheiten der Hochschule Stralsund und durch die Studiendekanin oder den Studiendekan der Fakultät für Maschinenbau.
- (2) Die studiengangspezifische Studienberatung erfolgt in der Fakultät für Maschinenbau durch die für den Studiengang benannte Ansprechperson.

Abschnitt 2 Module

§ 7 Modulstatus

(1) Alle Module und Lehrveranstaltungen, die in dem Studienplan des § 8 angeboten werden, sind entweder Pflicht- oder Vertiefungspflichtmodule sowie Vertiefungswahl- oder Wahlmodule.

(2) Pflichtmodule sind innerhalb des Studiengangs für alle Studierenden verbindlich.

(3) Vertiefungspflichtmodule sind innerhalb der gewählten Vertiefungsrichtung verbindlich und im vorgegebenen Umfang zu belegen.

(4) Vertiefungswahlmodule werden innerhalb der gewählten Vertiefungsrichtung alternativ angeboten. Sie dienen der Vertiefung und Schwerpunktsetzung und sind im vorgegebenen Umfang aus dem zur jeweiligen Vertiefung passenden Katalog zu belegen.

(5) Wahlmodule (Zusatzfächer) sind von den Studierenden freiwillig und zusätzlich zu den Pflicht-, Vertiefungspflicht- oder Vertiefungswahlmodulen belegte Module aus dem Angebot des Master-Studiengangs Maschinenbau oder aus weiteren Angeboten der Hochschule Stralsund, die für die Erreichung des Studienzieles nicht verbindlich vorgeschrieben sind. Diese fakultativen Lehrangebote dienen den Studierenden als Ergänzung oder zur weiteren Spezialisierung. Nähere Regelungen zu den Zusatzfächern ergeben sich aus dem § 28 der Rahmenprüfungsordnung der Hochschule Stralsund.

§ 8 Studienplan

(1) Zusammen mit der Immatrikulation erfolgt verbindlich die Auswahl einer der drei Vertiefungsrichtungen (Profillinien): Mobilität (MO), Energiesysteme (ES) oder Moderne Produktion (MP). Auf § 3 Absatz 4 der Fachprüfungsordnung wird verwiesen.

(2) Aus folgenden Pflicht-, Vertiefungspflicht- sowie Vertiefungswahl- und Wahlmodulen setzt sich der Studienplan für den Master-Studiengang Maschinenbau zusammen:

Module, Lehrveranstaltungen (SWS: Vorlesung / Übung / Seminaristischer Unterricht oder Seminar/ Labor)							
Modul	Lehrveranstaltung	1. Sem. (SoSe)	2. Sem. (WiSe)	3. Sem. (SoSe)	Prüfung	SWS	ECTS-Punkte
Pflichtmodule zur Vertiefung der mathematischen, natur- und ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen						8	10
FMBMM 1000 Ausgewählte Kapitel der höheren Mathematik	Ausgewählte Kapitel der höheren Mathematik		0/1/3/0		K 120	4	5
FMBMM 1200 Intelligente Systeme	Intelligente Systeme	0/0/2/2			E 80	4	5
Pflichtmodule zur Vertiefung der Ingenieur Anwendungen						4	5
FMBMM 2000 Impuls-, Wärme- und Stoffübertragung	Impuls-, Wärme- und Stoffübertragung	0/2/2/0			K 120	4	5
Pflichtmodule zu fachübergreifenden Lehrinhalten						4	5
FMBMM 3000 Betriebswirtschaftliches Entscheiden	Betriebswirtschaftliches Entscheiden	2/2/0/0			K 120	4	5
Vertiefungspflichtmodule Profillinie Mobilität (MO)						16	20
FMBMM 5000 Fahrzeugmanagementsysteme	Fahrzeugmanagementsysteme		0/1/2/1		K 120	4	5
FMBMM 5010 Fahrzeugsimulation und Fahrversuch	Fahrzeugsimulation und Fahrversuch	0/0/2/2			K 120	4	5
FMBMM 5020 Fahrzeugspezifische Leichtbauwerkstoffe und Leichtbaukonstruktion/ Simulation	Fahrzeugspezifische Leichtbauwerkstoffe und Leichtbaukonstruktion/ Simulation		0/0/3/1		K 120	4	5
FMBMM 5050 Höhere Technische Festigkeitslehre	Höhere Technische Festigkeitslehre		0/1/3/0		K 120	4	5
Vertiefungswahlmodule Profillinie Mobilität						16	20
Auswahl aus Katalog zur Profillinie passend		2 Module	2 Module				
Vertiefungspflichtmodule Profillinie Energiesysteme (ES)						16	20
FMBMM 5100 Computational Fluid Dynamics	Computational Fluid Dynamics	0/0/2/2			K 120	4	5
FMBMM 5110 Multiphysikalische Simulation elektrochemischer Energiewandler	Multiphysikalische Simulation elektrochemischer Energiewandler		2/2/0/0		K 120	4	5
FMBMM 5120 Regenerative Energietechnik	Regenerative Energietechnik		0/0/4/0		Pr 30	4	5
FMBMM 5130 Thermochemische Konversion	Thermochemische Konversion		2/0/1/1		K 120	4	5
Vertiefungswahlmodule Profillinie Energiesysteme						16	20
Auswahl aus Katalog zur Profillinie passend		2 Module	2 Module				

Module, Lehrveranstaltungen (SWS: Vorlesung / Übung / Seminaristischer Unterricht oder Seminar/ Labor)							
Modul	Lehrveranstaltung	1. Sem. (SoSe)	2. Sem. (WiSe)	3. Sem. (SoSe)	Prüfung	SWS	ECTS-Punkte
Vertiefungspflichtmodule Profillinie Moderne Produktion (MP)						16	20
FMBMM 5200 Betriebsfestigkeit und Bruchmechanik	Betriebsfestigkeit und Bruchmechanik		0/0/4/0		Pr 45	4	5
FMBMM 5210 Digitalisierung in der Fertigung	Digitalisierung in der Fertigung		0/0/2/2		P 80	4	5
FMBMM 5220 Quality Engineering	Quality Engineering		0/1/3/0		K 120	4	5
FMBMM 5230 Simulation in Mechanics and Processes	Simulation in Mechanics and Processes	0/1/3/0			K 120	4	5
Vertiefungswahlmodule Profillinie Moderne Produktion						16	20
Auswahl aus Katalog zur Profillinie passend		2 Module	2 Module				
Pflichtmodule Studienabschluss						0	30
FMBM 9000 Master-Arbeit und Master-Kolloquium	Master-Arbeit			x	siehe FPO		24
	Master-Kolloquium			x	siehe FPO		6
Summe SWS		24	24			48	
Summe ECTS-Punkte		30	30	30			90

Vertiefungswahlmodule (SWS: Vorlesung/ Übung/ Seminaristischer Unterricht oder Seminar/ Labor)					
Es sind 4 Module innerhalb einer Profillinie zu wählen. Damit ein Modul angeboten werden kann, müssen sich i.d.R. mindestens 5 Teilnehmer pro Modul angemeldet haben.					
Modul	Lehrveranstaltung	SoSe (1.Sem.) oder WiSe (2.Sem.)	Prüfung	SWS	ECTS-Punkte ¹
Katalog Profillinie Mobilität (MO)				16	20
FMBB 5000 Mobilitätskonzepte	Mobilitätskonzepte	0/0/4/0	Pr 60	4	5
FMBMM 5040 Höhere Dynamik	Höhere Dynamik	0/0/4/0	K 120	4	5
FMBMM 5140 Motorische Brennverfahrensentwicklung	Motorische Brennverfahrensentwicklung	0/0/3/1	M 30	4	5
FMBMM 5200 Betriebsfestigkeit und Bruchmechanik	Betriebsfestigkeit und Bruchmechanik	0/0/4/0	Pr 45	4	5
ETM 2900 Moderne Methoden der Regelungstechnik	Moderne Methoden der Regelungstechnik	0/1/2/1	gem. FPO ETM	4	5
ETM 3320 Geregelte Antriebe-M	Geregelte Antriebe-M	0/1/3/1	gem. FPO ETM	5	5
FMBMM P05 Entrepreneurship/ Praxis der Unternehmensgründung	Entrepreneurship/ Praxis der Unternehmensgründung	2/1/0/0	HA	3	5

¹= Auf § 5 Absatz 7 der Fachprüfungsordnung wird verwiesen.

Vertiefungswahlmodule (SWS: Vorlesung/ Übung/ Seminaristischer Unterricht oder Seminar/ Labor)					
Es sind 4 Module innerhalb einer Profillinie zu wählen. Damit ein Modul angeboten werden kann, müssen sich i.d.R. mindestens 5 Teilnehmer pro Modul angemeldet haben.					
Modul	Lehrveranstaltung	SoSe (1.Sem.) oder WiSe (2.Sem.)	Prüfung	SWS	ECTS- Punkte ¹
Katalog Profillinie Energiesysteme (ES)				16	20
FMBMM 5140 Motorische Brennverfahrensentwicklung	Motorische Brennverfahrensentwicklung	0/0/3/1	M 30	4	5
FMBMM 5180 Projektarbeit	Projektarbeit	0/0/2/0	Pr 30	2	5
FMBMM 5190 Aktuelle Aspekte der Energiesysteme	Aktuelle Aspekte der Energiesysteme	2/0/2/0	M 30	4	5
ETM 1700 Solare Systeme	Solare Systeme	0/1/2/1	gem. FPO ETM	4	5
ETM 3000 Windenergieanlagen	Windenergieanlagen	0/1/2/1	gem. FPO ETM	4	5
ETM 3800 Energie- und Umweltmanagement	Energie- und Umweltmanagement	0/0/4/0	gem. FPO ETM	4	5
REEMM 3100 Hydrogen Technology	Hydrogen Technology	0/0/4/1	gem. FPO REEMM	5	5
REEMM 3200 Fuel Cell Systems	Fuel Cell Systems	0/1/2/1	gem. FPO REEMM	4	5
FMBMM P05 Entrepreneurship/ Praxis der Unternehmensgründung	Entrepreneurship/ Praxis der Unternehmensgründung	2/1/0/0	HA	3	5
Katalog Profillinie Moderne Produktion (MP) Die Auswahl kann innerhalb eines Schwerpunktes zur Spezialisierung in diesem Bereich erfolgen, eine freie Auswahl ist ebenfalls möglich.				16	20
FMBMM P05 Entrepreneurship/ Praxis der Unternehmensgründung	Entrepreneurship/ Praxis der Unternehmensgründung	2/1/0/0	HA	3	5
Module zur Schwerpunktsetzung im Bereich „Gestaltung von Produktionsprozessen“					
FMBMM 5240 Additive Fertigung	Additive Fertigung	0/0/2/2	B 80	4	5
FMBMM 5250 Fertigungsmesstechnik	Fertigungsmesstechnik	0/1/3/0	K 120	4	5
FMBMM 5260 Fügetechnik	Fügetechnik	0/1/3/0	K 120	4	5
FMBMM 5270 Robotik in der Produktion	Robotik in der Produktion	0/0/2/2	P 80	4	5
Module zur Schwerpunktsetzung im Bereich „Konstruktive Gestaltung von Produkten“					
FMBMM 5040 Höhere Dynamik	Höhere Dynamik	0/0/4/0	K 120	4	5
FMBMM 5050 Höhere Technische Festigkeitslehre	Höhere Technische Festigkeitslehre	0/1/3/0	K 120	4	5
FMBMM 5100 Computational Fluid Dynamics	Computational Fluid Dynamics	0/0/2/2	K 120	4	5
FMBMM 5280 Leichtbauwerkstoffe und Leichtbaukonstruktion/ Simulation	Leichtbauwerkstoffe (1. Teil) und Leichtbaukonstruktion/ Simulation (2. Teil)	0/0/3/1	K 120	4	5

¹= Auf § 5 Absatz 7 der Fachprüfungsordnung wird verwiesen.

Wahlmodule² (unbenotetes Zusatzfach)	SoSe und WiSe	SWS	Prüfung	ECTS-Punkte
FMBMM 4700 Studentische Initiativen	jedes Semester	0	LN	5

²= Für die Anerkennung des Moduls als Zusatzfach muss die unbenotete Prüfungsleistung mit "bestanden" bewertet werden.

Erläuterungen:

K 120	Klausur, 120 Minuten
B 80	Belegarbeit, 80 Stunden
E 80	Entwurf, 80 Stunden
HA	Hausarbeit
Pr 30, 45, 60	Präsentation, 30, 45, 60 Minuten
P 80	Projektarbeit, 80 Stunden
M 30	mündliche Prüfung, 30 Minuten
ÜS	Übungsschein
LN	Leistungsnachweis
ETM	Elektrotechnik Master
REEMM	Renewable Energy and E-Mobility Master
SWS	Semesterwochenstunden (eine SWS a 45 Min.)
FPO	Fachprüfungsordnung
ECTS	European Credit Transfer System

(3) Aus dem zur gewählten Vertiefungsrichtung passenden Katalog sind zu Beginn des ersten und zweiten Semesters insgesamt vier Vertiefungswahlmodule zu wählen, um die erforderlichen 20 ECTS-Punkte zu erreichen. Auf § 3 Absatz 5 der Fachprüfungsordnung wird verwiesen.

(4) Hinsichtlich der Prüfungsleistungen wird auf die Regelungen in § 5 Absatz 2 der Fachprüfungsordnung hingewiesen, wonach alternative Prüfungsleistungen zu den in Absatz 2 aufgeführten möglich sind.

(5) Die detaillierten Modulbeschreibungen mit Informationen zu den Modulverantwortlichen, Qualifikationszielen, Inhalten und Studien-/ Prüfungsleistungen sind im Modulhandbuch (Anlage) enthalten.

Muster mit Erläuterungen

Studiengang	Master-Studiengang Maschinenbau
Modulbezeichnung	
Modul-Nr.	XXXXX - Modulcode
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	In welchem Semester ist das Modul laut Studienplan vorgesehen? (1.= Sommersemester, 2.= Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester / 2 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jährlich/ jedes Semester
Modulverantwortliche(r)	Benennung einer konkreten Person
Dozent(in)	
Sprache	Deutsch oder/ und Englisch
Art der Lehrveranstaltung	Pflicht-/ Vertiefungspflicht-/ Vertiefungswahl-/ Wahlmodul
Lehrform/ SWS	Angabe der SWS und Gruppengröße, getrennt nach Lehrform: Vorlesung (max. 60), Übung (max. 20), Seminaristischer Unterricht oder Seminar (max. 35), Labor (max. 15)
Arbeitsaufwand	(geschätzter) Arbeitsaufwand, verteilt auf Präsenzstudium und Selbststudium einschließlich Prüfungsvorbereitung, jeweils in Zeitstunden und summiert
Kreditpunkte (ECTS-Punkte)	Die erreichbaren Leistungspunkte nach dem ECTS
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Welche Module bzw. Prüfungsvorleistungen, wie Labore, müssen bereits erfolgreich absolviert sein, um an der Modulprüfung teilnehmen zu können?
Empfohlene Voraussetzungen	z. B. hilfreiche Vorkenntnisse
Qualifikationsziele/ angestrebte Lernergebnisse	<u>Fachkompetenzen</u> • <u>Methodenkompetenzen</u> • <u>Sonstige Kompetenzen</u> •
Inhalt	Aus der Beschreibung sollte die Gewichtung der Inhalte und ihr Niveau hervorgehen.
Studien-/ Prüfungsleistungen/ Prüfungsformen	Regelprüfungsleistung als Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
Lernmethoden, Medienform	
Literatur	Vermerk: es werden immer die aktuellen Auflagen verwendet und in den Vorlesungen empfohlen

Abschnitt 3 Schlussbestimmungen

§ 9 Übergangsregelung

(1) Diese Studienordnung gilt für alle Studierenden, auf die die Fachprüfungsordnung des Master-Studiengangs Maschinenbau an der Hochschule Stralsund vom 05. Januar 2024 Anwendung findet.

(2) Diese Studienordnung gilt erstmalig für die Studierenden, die im Wintersemester 2024/2025 im Master-Studiengang Maschinenbau immatrikuliert wurden. Für vor diesem Zeitpunkt immatrikulierte Studierende findet sie keine Anwendung.

(3) Für die Studierenden, die ihr Studium im Master-Studiengang Maschinenbau vor dem Wintersemester 2024/2025 begonnen haben, finden die Vorschriften der „Studienordnung für den Master-Studiengang Maschinenbau an der Fachhochschule Stralsund“ vom 28. März 2014, zuletzt geändert durch die „Dritte Satzung zur Änderung der Studienordnung für den Master-Studiengang Maschinenbau“ vom 02. Februar 2022 weiterhin Anwendung, dies jedoch längstens bis zum 28. Februar 2028.

§ 10 Inkrafttreten, Außerkrafttreten

(1) Diese Studienordnung tritt am Tage nach ihrer hochschulöffentlichen Bekanntmachung in Kraft.

(2) Die „Studienordnung für den Master-Studiengang Maschinenbau an der Fachhochschule Stralsund“ vom 28. März 2014, zuletzt geändert durch die „Dritte Satzung zur Änderung der Studienordnung für den Master-Studiengang Maschinenbau“ vom 02. Februar 2022, tritt mit dem Inkrafttreten dieser Studienordnung außer Kraft.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Senates der Hochschule Stralsund vom 19. Dezember 2023 sowie der Genehmigung des Rektors vom 05. Januar 2024.

Stralsund, den 05. Januar 2024

**Der Rektor
der Hochschule Stralsund,
University of Applied Sciences,
Prof. Dr. rer. pol. Ralph Sonntag**

Anlage Modulhandbuch

Pflichtmodule

Studiengang	Master-Studiengang Maschinenbau
Modulbezeichnung	Ausgewählte Kapitel der höheren Mathematik
Modul-Nr.	FMBMM 1000
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	2. (Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jährlich
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Gunther Jäger
Sprache	Deutsch oder Englisch
Art der Lehrveranstaltung	Pflichtmodul
Lehrform / SWS	Übung: 1 SWS Seminaristischer Unterricht: 3 SWS
Arbeitsaufwand	150 h (64 h Präsenzstudium + 86 h Selbststudium)
ECTS-Punkte	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse der höheren Mathematik
Qualifikationsziele / angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Fachkompetenzen</u> Nach Absolvieren des Moduls kennen die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • numerische Verfahren zur Lösung von Systemen von Differenzialgleichungen. • Lösungsverfahren für lineare Systeme von Differenzialgleichungen basierend auf der Matrix-Exponentialfunktion. • numerische Differenzenverfahren zur näherungsweise Lösung von partiellen Differenzialgleichungen • Fourierreihen zur analytischen Lösung von partiellen Differenzialgleichungen. <p><u>Methodenkompetenzen</u> Nach Absolvierung der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • lineare Differenzialgleichungssysteme zur Lösung ingenieurtechnischer Probleme einzusetzen und • einfache technische Probleme mit solchen zu beschreiben. • Die Einführung in die Theorie partieller Differentialgleichungen versetzt sie in die Lage den höheren Fachvorlesungen zu folgen und entsprechende Fachliteratur zu verstehen. <p><u>Sonstige Kompetenzen</u> Nach Absolvieren des Moduls können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • selbstständig weiterführende mathematische Literatur lesen und sich erschließen • die Korrektheit von mathematischen Herleitungen kritisch prüfen. • die Eignung von numerischen Algorithmen zur Lösung von Differenzialgleichungen einschätzen.

Inhalt	Numerische Verfahren zur Lösung von Differenzialgleichungssystemen; lineare DGL-Systeme mit konstanten Koeffizienten: Lösungstheorie, Lösungsverfahren, Stabilität; Randwertprobleme. Einführung in die Theorie partieller Differentialgleichungen unter Betrachtung der zweidimensionalen Wärme-, Wellen- und Laplacegleichung
Studien-/ Prüfungsleistungen/ Prüfungsformen	Klausur 120 Minuten; alternative Prüfungsleistungen siehe Fachprüfungsordnung
Lernmethoden, Medienformen	Tafel, Folien. Skript mit Übungsaufgaben wird im Netz zum Herunterladen zur Unterstützung des Selbststudiums bereitgestellt
Literatur	<p>Vermerk: es werden immer die aktuellsten Auflagen verwendet und in den Vorlesungen empfohlen</p> <p>Hoffmann, A., Marx, B., Vogt, W.: Mathematik für Ingenieure 1, Pearson Studium. Hoffmann, A., Marx, B., Vogt, W.: Mathematik für Ingenieure 2, Pearson Studium. Braun, M.: Differentialgleichungen und ihre Anwendungen, Springer. Heuser, H.: Gewöhnliche Differentialgleichungen, Vieweg + Teubner. Arendt, W., Urban, K.: Partielle Differentialgleichungen, Spektrum Akademischer Verlag. Richard L. Burden, J. Douglas Faires: Numerical Analysis, Brooks/Cole, Cengage Learning Ward Cheney, David Kincaid: Numerical Mathematics and Computing, Thomson Brooks/Cole William Trench: Elementary Differential Equations with Boundary Value Problems, Brooks/Cole William Trench: Elementary Differential Equations, http://digitalcommons.trinity.edu/mon/8</p>

Studiengang	Master-Studiengang Maschinenbau
Modulbezeichnung	Intelligente Systeme
Modul-Nr.	FMBMM 1200
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	1. (Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jährlich
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Christine Wahmkow
Sprache	Deutsch oder Englisch
Art der Lehrveranstaltung	Pflichtmodul
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht: 2 SWS Labor: 2 SWS
Arbeitsaufwand	150 h (64 h Präsenzstudium + 86 h Selbststudium)
ECTS-Punkte	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlegende Erfahrungen in der Anwendung einer Programmiersprache
Qualifikationsziele / angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Fachkompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden erhalten die Kompetenz, ingenieurtechnische Prozesse aus der analogen Welt digital abzubilden. • Sie lernen Industriestandards zur technischen Kommunikation kennen, wenden diese in eigenen physischen Projekten an und lernen, was es heißt, Prozesse intelligent zu steuern. <p><u>Methodenkompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kreieren ihre eigenen Projekte und wenden vorhandene aktuelle Kommunikationsschnittstellen an. Durch die Auswahl von Modellen des Maschinellen Lernens können Daten analysiert und Schlussfolgerungen gezogen werden. <p><u>Soziale Kompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Arbeiten im Team erforderlich.
Inhalt	Microcontrollerprogrammierung; Benutzen von Sensoren und Aktoren; Realisierung einer Auftragsabarbeitung; Ein Auftrag muss zur Abarbeitung verschiedene Arbeitsplätze durchlaufen. Das wird automatisiert an physischen Geräten (selbst gebaute Anlagen und Maschinen) entworfen und gebaut. Roboter sind auch verwendbar. Ein Energiemanagementsystem mit im System eingebundenen Energieanlagen ist wünschenswert und möglich. Ebenfalls möglich ist die Integration eines Vorhersagemoduls zum energietechnisch besten Zeitpunkt für die Freigabe eines Auftrages. Die gesamte Auftragsabwicklung kann finanztechnisch kalkuliert und optimiert werden; Realisierung intelligenten Verhaltens ist möglich.
Studien-/ Prüfungsleistungen/ Prüfungsformen	Entwurf 80 Stunden mit Präsentation; alternative Prüfungsleistungen siehe Fachprüfungsordnung
Lernmethoden, Medienformen	Software, Arbeitsblätter, Datenbanken, eigener Wiki, aktuelle WLAN-fähige Microcontroller, Sensoren, Aktoren und alle Bauteile zur Realisierung der physischen Maschinen und Anlagen; Teamarbeit
Literatur	Handbücher zur Microcontrollerprogrammierung, Online – Hilfen der Softwaresysteme

Studiengang	Master-Studiengang Maschinenbau
Modulbezeichnung	Impuls-, Wärme- und Stoffübertragung
Modul-Nr.	FMBMM 2000
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	1. (Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jährlich
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Heiko Meironke
Sprache	Deutsch
Art der Lehrveranstaltung	Pflichtmodul
Lehrform / SWS	Übung: 2 SWS Seminaristischer Unterricht: 2 SWS
Arbeitsaufwand	150 h (64 h Präsenzstudium + 86 h Selbststudium)
ECTS-Punkte	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse in Fluidmechanik und Thermodynamik, höhere Mathematik (Tensorrechnung)
Qualifikationsziele / angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Fachkompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden beherrschen die Methoden auf dem Gebiet des Impuls-, Wärme- und Stoffaustausches und können diese mathematisch modellieren und in der Praxis anwenden. <p><u>Methodenkompetenzen</u></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> sind befähigt, das Erlernete in der Praxis anzuwenden beherrschen Zusammenhänge können Probleme durch logisches, abstraktes und konzeptionelles Denken lösen. <p><u>Soziale Kompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden erhalten Vertrauen in ihre Fähigkeit, die Methoden anzuwenden, zu kommunizieren sowie unter technischen und ethischen Gesichtspunkten zu beurteilen.
Inhalt	Bilanzgleichungen der Thermofluiddynamik in Tensornotation, laminare molekulare und konvektive Transportvorgänge von Impuls, Energie und Stoff, turbulente Transportvorgänge
Studien-/ Prüfungsleistungen/ Prüfungsformen	Klausur 120 Minuten; alternative Prüfungsleistungen siehe Fachprüfungsordnungen
Lernmethoden, Medienformen	Tafel, Präsentationen, PDF-Skripte werden zum Herunterladen auch zur Unterstützung des Selbststudiums zur Verfügung gestellt
Literatur	<p>Vermerk: es werden immer die aktuellen Auflagen verwendet und in den Vorlesungen empfohlen</p> <p>Baehr, H. D., Stephan, K.: Wärme- und Stoffübertragung, Springer.</p> <p>Bird, R. B., Stewart, W. E., Lightfoot, E.N.: Transport Phenomena, John Wiley & Sons.</p> <p>Schlichting, H., Gersten, K.: Grenzschicht-Theorie, Springer Verlag.</p>

Studiengang	Master-Studiengang Maschinenbau
Modulbezeichnung	Betriebswirtschaftliches Entscheiden
Modul-Nr.	FMBMM 3000
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	1. (Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jährlich
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. pol. Holger Türri
Sprache	Deutsch
Art der Lehrveranstaltung	Pflichtmodul
Lehrform / SWS	Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS
Arbeitsaufwand	150 h (64 h Präsenzstudium + 86 h Selbststudium)
ECTS-Punkte	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlegende Kenntnisse der Betriebswirtschaftslehre
Qualifikationsziele / angestrebte Lernergebnisse	<u>Fachkompetenzen</u> Nach Absolvieren des Moduls <ul style="list-style-type: none"> • kennen und verstehen die Studierenden zentrale betriebswirtschaftliche Entscheidungskonzepte und deren konzeptionelle Grundlagen • kennen und verstehen die Studierenden grundlegende Konzepte der Risikoanalyse in betriebswirtschaftlichen Entscheidungssituationen • können die Studierenden die Konzepte auf betriebswirtschaftliche Fragestellungen im Kontext ingenieurwissenschaftlicher Tätigkeiten anwenden. <u>Methodenkompetenzen</u> <ul style="list-style-type: none"> • Nach Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage betriebswirtschaftliche Entscheidungskonzepte zielorientiert auszuwählen, anzuwenden, die Ergebnisse der Verfahren zu interpretieren und auf dieser Basis Entscheidungen zu treffen. <u>Soziale Kompetenzen</u> <ul style="list-style-type: none"> • Nach Absolvieren des Moduls kennen die Studierenden die Grenzen der Verfahren und wissen, welche Aspekte neben betriebswirtschaftlichen Aspekten für ausgewogene Entscheidungen zu berücksichtigen sind.
Inhalt	Grundlagen betriebswirtschaftlicher Entscheidungskonzepte, Beurteilung verschiedener Typen von Alternativen mithilfe betriebswirtschaftlicher Entscheidungskonzepte, Bestimmung von Projekt-Cashflows, Risikoanalyse von Alternativen
Studien-/ Prüfungsleistungen/ Prüfungsformen	Klausur 120 Minuten; alternative Prüfungsleistungen siehe Fachprüfungsordnung
Lernmethoden, Medienformen	Vorlesung mit Interaktion und Diskussionsanteilen; Übungen mit Vorstellung der Übungslösungen durch die Studierenden; Bereitstellung des Lehr- und Übungsmaterials in Moodle
Literatur	Vermerk: es werden immer die aktuellen Auflagen verwendet und in den Vorlesungen empfohlen Cotter, Teddy Steven (2022): Engineering Managerial Economic Decision and Risk Analysis. Springer International Publishing. Cham.

Whitman, David L./Terry, Ronald E. (2022): Fundamentals of Engineering Economics and Decision Analysis. Springer International Publishing. Cham.

Studiengang	Master-Studiengang Maschinenbau
Modulbezeichnung	Master-Arbeit und Master-Kolloquium
Modul-Nr.	FMBM 9000
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	3.
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Semester
Modulverantwortliche(r)	jeweils betreuender Prof. der Fakultät für Maschinenbau
Sprache	Deutsch oder Englisch
Art der Lehrveranstaltung	Pflichtmodul
Lehrform / SWS	
Arbeitsaufwand	900 h
ECTS-Punkte	30 (Master-Arbeit: 24, Master-Kolloquium: 6)
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Nachweis des Praktikums (§ 2 Abs. 5 FPO), 55 ECTS-Punkte (§ 6 Abs. 1 FPO)
Empfohlene Voraussetzungen	
Qualifikationsziele / angestrebte Lernergebnisse	<p>Nachweis der Befähigung, die in § 2 der Studienordnung festgelegten Anforderungen an den Master-Abschluss erfüllen zu können.</p> <p>Insbesondere weisen die Kandidaten mit dieser Arbeit nach, dass sie über das im Rahmen des ersten berufsbefähigenden Studiums erworbene fachliche Wissen hinausgehende vertiefte theoretische Kenntnisse verfügen. Anhand des in der Master-Arbeit behandelten Spezialgebietes machen sie deutlich, dass sie in der Lage sind, komplexe Aufgabenstellungen firstgerecht nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Sie können fachübergreifend neue Lösungsansätze formulieren, die über den derzeitigen Wissensstand hinausgehen.</p> <p>Die Master-Arbeit lässt erkennen, dass die Studierenden über weitreichende analytische Fähigkeiten verfügen und ihr Wissen in selbstständiger Arbeit in Problemlösungen umsetzen können.</p> <p>Die Studierenden wenden ihre Fähigkeiten an, Entwicklungsrichtungen auf ingenieurwissenschaftlichem Gebiet sowie zukünftige Anforderungen zu erkennen und zielgerichtet in ihre Tätigkeit einzubeziehen.</p>
Inhalt	<p>Das Modul ist zweiteilig aufgebaut:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Themenspezifische Anfertigung der Masterarbeit unter Anleitung des Gutachters/ der Gutachter 2) Verteidigung der Masterarbeit
Studien-/ Prüfungsleistungen/ Prüfungsformen	<ul style="list-style-type: none"> • Schriftliche Master-Arbeit (20 Wochen, siehe §§ 24 – 26 der Rahmenprüfungsordnung) • Master-Kolloquium (siehe § 27 Rahmenprüfungsordnung)
Lernmethoden, Medienformen	Selbstständiges Arbeiten, Beratung mit den Gutachtern und Präsentation
Literatur	

**Vertiefungspflicht- und Vertiefungswahlmodule
Profillinie Mobilität**

Studiengang	Master-Studiengang Maschinenbau
Modulbezeichnung	Fahrzeugmanagementsysteme
Modul-Nr.	FMBMM 5000
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	2. (Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jährlich
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jens Ladisch
Sprache	Deutsch oder Englisch
Art der Lehrveranstaltung	Vertiefungspflichtmodul Profillinie Mobilität
Lehrform / SWS	Übung: 1 SWS Seminaristischer Unterricht: 2 SWS Labor: 1 SWS, Gruppengröße max. 15
Arbeitsaufwand	150 h (64 h Präsenzstudium + 86 h Selbststudium)
ECTS-Punkte	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Prüfungsvorleistung Labor
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen Regelungstechnik, Grundkenntnisse programmieren in MATLAB/SIMULINK
Qualifikationsziele / angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Fachkompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Nach Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Funktion der Fahrzeugmanagementsysteme zu beschreiben sowie Funktionsentwicklungen unter Verwendung von erweiterter Regelungstechnik (optimale und nichtlineare Regelungen sowie Regelungen im Zustandsraum) und deren Implementierung mittels des Softwareengineeringtools MATLAB/SIMULINK vorzunehmen. Der Begriff des „Fahrzeugs“ wird dabei weiter gefasst und beinhaltet land-, luft- und maritim-orientierter Systeme ziviler und militärisch-verteidigungstechnischer Anwendung. <p><u>Methodenkompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden sollen zu abstraktem, konzeptionellem sowie signal- und systemtheoretischem Denken in Zusammenhängen befähigt werden und erwerben den Zugang zur Transfer- und Problemlösungsfähigkeit. <p><u>Soziale Kompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Teamorientiertes Arbeiten bei der Lösung komplexerer Themengebiete Ausdauer und Durchstehvermögen bei der Bearbeitung auch umfangreicherer Aufgaben
Inhalt	<p>Energiemanagement, Optimierte Nebenaggregate, Motorsteuergeräte, On-Board-Diagnose, Systementwurf unter Verwendung optimaler, nichtlinearer und zustandsraumbasierter Regelungen für:</p> <p>Fahrdynamische Systeme (Tempomat, Abstandsregelung, Lanecontrol)</p> <p>Integrierte Navigationssysteme für Schiffe (Marine, Fracht- und Passagierschiffe) und U-Boote sowie deren Waffenleitanlagen sowie Flugsteuerungssysteme für Kampfflugzeuge, Marschflugkörper und ballistische Raketen</p>

Studien-/ Prüfungsleistungen/ Prüfungsformen	Klausur 120 Minuten; alternative Prüfungsleistungen siehe Fachprüfungsordnung
Lernmethoden, Medienformen	Tafel, Folien, Simulationssoftware, Lehrsoftware
Literatur	<p>Vermerk: es werden immer die aktuellen Auflagen verwendet und in den Vorlesungen empfohlen</p> <p>O. Föllinger: Regelungstechnik, 12. Auflage, VDE Verlag. W. Skolaut (Hrsg.): Maschinenbau, Springer (Kap. 38-41). H. Walter: Grundkurs Regelungstechnik, Springer Vieweg. G.F. Franklin, J.D. Powell, A. Emami-Naemi: Feedback Control of Dynamic Systems, Pearson Education. H. Lutz, W. Wendt: Taschenbuch der Regelungstechnik, 10. Auflage, Verlag Harri Deutsch. Lunze, J.: Regelungstechnik 1, Springer. Lunze, J.: Regelungstechnik 2, Springer. Robert Bosch GmbH: Ottomotor-Management, Vieweg+Teubner. Robert Bosch GmbH: Dieselmotor-Management, Vieweg+Teubner.</p>

Studiengang	Master-Studiengang Maschinenbau
Modulbezeichnung	Fahrzeugsimulation und Fahrversuch
Modul-Nr.	FMBMM 5010
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	1. (Sommersemester), 2. (Wintersemester in Englisch)
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jährlich
Modulverantwortliche(r)	Nachfolge von Prof. Dr.-Ing. Peter Roßmanek
Sprache	Deutsch oder Englisch
Art der Lehrveranstaltung	Vertiefungspflichtmodul für Profillinie Mobilität
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht: 2 SWS Labor: 2 SWS
Arbeitsaufwand	150 h (64 h Präsenzstudium + 86 h Selbststudium)
ECTS-Punkte	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Fahrzeugtechnik I/II oder vergleichbare Vorkenntnisse
Qualifikationsziele / angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Fachkompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Der Student wird in die Lage versetzt, selbstständig ein Fahrzeug und die Umgebung (Straße und Fahrbahnzustand) zu modellieren, anschließend eine Simulation am Rechner durchzuführen und die Ergebnisse in experimentellen Untersuchungen zu verifizieren. <p><u>Methodenkompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Die komplexen Aufgaben führen die Studierenden automatisch zum selbständigen Arbeiten hin. Nur ein strukturiertes Arbeiten führt im Rahmen der Simulation zum Ziel. Um die simulierten Ergebnisse interpretieren zu können wird das analytische Denken geschult bzw. vertieft. <p><u>Soziale Kompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Durch die Komplexität der verwendeten Software kommen die Studierenden nicht umhin, zu diskutieren und ihre Ergebnisse zu interpretieren. Hierdurch lernen sie, komplexe Sachverhalte zu kommunizieren und Probleme lösen. Durch Simulationen, die in Gruppen bearbeitet werden, wird die soziale Kompetenz weiter ausgebaut.
Inhalt	Vorstellung von unterschiedlichen Simulationsprogrammen zur Auslegung des Fahrverhaltens von Kraftfahrzeugen, Modellierung von eigenen Entwicklungen, Simulationsberechnung von vorhandenen Versuchsträgern und experimentelle Verifizierung der Ergebnisse
Studien-/ Prüfungsleistungen/ Prüfungsformen	Klausur 120 Stunden; alternative Prüfungsleistungen siehe Fachprüfungsordnung
Lernmethoden, Medienformen	Skript wird zur Verfügung gestellt
Literatur	<p>Vermerk: es werden immer die aktuellen Auflagen verwendet und in den Vorlesungen empfohlen</p> <p>Mitscke, M.: Dynamik der Kraftfahrzeuge Band C - Fahrverhalten, Springer. Roddeck, W.: Einführung in die Mechatronik, Vieweg+Teubner. Braess, H.-H., Seiffert, U.: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Vieweg+Teubner.</p>

Laschet, A.: Systemanalyse in der Kfz-Antriebstechnik I - Modellierung, Simulation und Beurteilung von Fahrzeugantrieben, expert.
 Milliken, D., Milliken, W., Kasprzak, E., Metz, L.: Race Car Vehicle Dynamics, SAE.

Studiengang	Master-Studiengang Maschinenbau
Modulbezeichnung	Fahrzeugspezifische Leichtbauwerkstoffe und Leichtbaukonstruktion/ Simulation
Modul-Nr.	FMBMM 5020
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	2. (Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jährlich
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Petra Maier, Nachfolge von Prof. Dr.-Ing. Peter Roßmanek
Sprache	Deutsch oder Englisch
Art der Lehrveranstaltung	Vertiefungspflichtmodul für Profillinie Mobilität
Lehrform / SWS	Leichtbauwerkstoffe: Seminaristischer Unterricht: 2 SWS Leichtbaukonstruktion/ Simulation: Seminaristischer Unterricht: 1 SWS Labor 1 SWS
Arbeitsaufwand	150 h (64 h Präsenzstudium + 86 h Selbststudium)
ECTS-Punkte	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse Werkstofftechnik, Grundkenntnisse Konstruktion, CAD-Systeme, Fahrzeugtechnik
Qualifikationsziele / angestrebte Lernergebnisse	<u>Fachkompetenzen</u> <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse zu modernen Leichtbauwerkstoffen für die Entwicklung und Fertigung von fahrzeugspezifischen Leichtbaustrukturen • Anwenden von Leichtbauprinzipien und Auswahl entsprechender Eigenschaften für die Simulation • Auswahl von geeigneten Fertigungsverfahren und das Verständnis für Fügeverfahren der Mischbauweise <u>Methodenkompetenzen</u> <ul style="list-style-type: none"> • Werkstoffauswahl für z.B. Fahrzeugkomponenten im Hinblick auf Gewichtsminimierung • Simulationsprogramme nutzen und die Ergebnisse in die Konstruktionsauslegung überführen • Wissenschaftliches Arbeiten <u>Soziale Kompetenzen</u> <ul style="list-style-type: none"> • Eigeninitiative, Selbstständigkeit, Zuverlässigkeit, Begeisterungsfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit
Inhalt	Leichtbauwerkstoffe: hochverformbare sowie höchstfeste Stähle, Leichtmetalllegierungen: Magnesium, Aluminium, Titan, Verbundwerkstoffe und Werkstoffverbunde, Metallschäume, funktionell abgestufte Materialien, deren Korrosionsschutz, bruchmechanische Aspekte zur Versagenskunde, Anforderungen an Leichtbauwerkstoffe

	<p>der Fahrzeugtechnik, Werkstoffe für Batteriemodule, Aspekte der Werkstoffauswahl unter Beachtung des Stoffkreislaufes (Recycling), moderne Fertigungsverfahren und innovative Fügeverfahren für Body-in-White Werkstoffe</p> <p>Leichtbaukonstruktion/Simulation: Leichtbauprinzipien, fahrzeugspezifische Konstruktion und Simulation im Leichtbau (Simulation in der Fahrwerktechnik, Fahrzeugkonzepte), verschiedene Simulationssoftware für Modellierungslösungen, Simulation einfacher Fahrzeugmodelle, Analyse von Eigenschwingungen und Frequenzanalyse, Messdatenauswertung</p>
Studien-/ Prüfungsleistungen/ Prüfungsformen	Klausur 120 Minuten (zwei Teilklausuren a 60 Minuten), alternative Prüfungsleistungen siehe Fachprüfungsordnung
Lernmethoden, Medienformen	Traditionelle Vorlesungsanteile, teilweise Flipped Classroom, Gruppendiskussionen, Einführungsseminare in das selbstständige wiss. Arbeiten, Vorlesungs- und Seminarskripte, ausgewählte Veröffentlichungen
Literatur	<p>Vermerk: es werden immer die aktuellsten Auflagen verwendet und in den Vorlesungen empfohlen</p> <p>Werkstoffe und Bauweisen in der Fahrzeugtechnik, Horst E. Friedrich, ATZ/MTZ-Fachbucher, Springer, Leichtbau, Werkstoffe - Konstruktion – Anwendungen, Scharr, G., Groß, A., Knaupp, M. Springer Vieweg, Handbuch Leichtbau - Methoden, Werkstoffe, Fertigung, Henning, F., Moeller, E., Hanser Verlag, Bücher der Werkstofftechnik</p>

Studiengang	Master-Studiengang Maschinenbau
Modulbezeichnung	Höhere Technische Festigkeitslehre
Modul-Nr.	FMBMM 5050
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	2. (Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jährlich
Modulverantwortliche(r)	Nachfolge von Frau Prof. Mestemacher
Sprache	Deutsch
Art der Lehrveranstaltung	Vertiefungspflichtmodul für Profillinie Mobilität, Vertiefungswahlmodul für Profillinie Moderne Produktion
Lehrform / SWS	Übung: 1 SWS Seminaristischer Unterricht: 3 SWS
Arbeitsaufwand	150 h (64 h Präsenzstudium + 86 h Selbststudium)
ECTS-Punkte	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse der Technischen Mechanik
Qualifikationsziele / angestrebte Lernergebnisse	<u>Fachkompetenzen</u> Anwendungsverständnis der Tensorrechnung in krummlinigen Koordinaten, Grundlagenverständnis der lin. Elastizitätstheorie und der Finite-Elemente-Methode, Berechnung von ausgewählten Problemen
Inhalt	Tensoralgebra/-analysis in krummlinigen Koordinatensystemen, Energiemethoden in der Elastostatik, Variationsprobleme, Schalentheorie, Einführung in die Finite-Elemente-Methode, ausgewählte Einzelprobleme der Elastostatik
Studien-/ Prüfungsleistungen/ Prüfungsformen	Klausur 120 Minuten, alternative Prüfungsleistungen siehe Fachprüfungsordnungen
Lernmethoden, Medienformen	Tafel, PC-Projektor , PC
Literatur	Vermerk: es werden immer die aktuellen Auflagen verwendet und in den Vorlesungen empfohlen Mestemacher, F.: Grundkurs Technische Mechanik. Spektrum Kreißig, R., Benedix, U.: Höhere Technische Mechanik, Springer Szabó, I.: Höhere Technische Mechanik. Springer, 6. Aufl. Jung, M., Langer, U.: Methode der Finiten Elemente für Ingenieure, Springer Vieweg Green, A. E., Zerna, W.: Theoretical Elasticity, Dover Publications Iben, H.-K.: Tensorrechnung, Teubner, 2. Aufl.

Studiengang	Master-Studiengang Maschinenbau
Modulbezeichnung	Mobilitätskonzepte
Modul-Nr.	FMBB 5000
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	1. (Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jährlich
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Matthias Ahlhaus
Sprache	Deutsch
Art der Lehrveranstaltung	Vertiefungswahlmodul für Profillinie Mobilität
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht: 4 SWS
Arbeitsaufwand	150 h (64 h Präsenzstudium + 86 h Selbststudium)
Kreditpunkte	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Darf nicht belegt werden, wenn Modul bereits im Bachelor Studium belegt und angerechnet wurde
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Chemie, Thermodynamik, Strömungslehre und Grundlagen der Energiewandlung
Qualifikationsziele / angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden erwerben Fach- und Methodenkompetenzen, um komplexe fahrzeugrelevante Energiewandlungsschritte und Wandlungsketten inkl. Kraftstoffe und Antriebskonzepte und Speichertechnologien verstehen und bewerten zu können. Damit sind sie befähigt, diese Kenntnisse in anderen Lernsituationen oder im beruflichen Arbeitsumfeld anzuwenden.</p> <p><u>Fachkompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse der Fahrzeugantriebstechniken und deren Einfluss auf Umwelt und Gesellschaft. • Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse über einzelne Antriebstechnologien auf Basis alternativer Energien. • Die Studierenden kennen die Möglichkeiten und Grenzen zur weitergehenden ökonomischen, ökologischen und gesellschaftlichen Bewertung von Antriebstechnologien. <p><u>Methodenkompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können die Vor- und Nachteile verschiedener alternativer Antriebstechnologien und Prozessen benennen, kritisch gegeneinander abwägen, sowie Vorzugsvarianten begründen. • Die Studierenden können für gestellte Forderungen zukünftiger Mobilitätskonzepte geeignete Technologien auswählen. <p><u>Sonstige Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sind in der Lage effiziente Mobilitätskonzepte zu entwerfen und auch hinsichtlich ökonomischer, technischer und ethischer Gesichtspunkte zu beurteilen und geeignete Technologien zu benennen.
Inhalt	<p>Herstellung und Eigenschaften konventioneller Kraftstoffe, motorische Verbrennungsverfahren, Optimierungspotenziale am Motor und bei den Kraftstoffen, Biokraftstoffe: Pflanzenöle, Ester, Ether, Alkohole, Mischkraftstoffe, Bioerdgas/Biomethan. Alternative Antriebskonzepte: Hybridantriebe, Elektroantrieb, Wasserstofftechnologie, Brennstoffzellenantriebe, Synthetische Kraftstoffe</p>

Studien-/ Prüfungsleistungen/ Prüfungsformen	Präsentation 60 Minuten; alternative Prüfungsleistungen siehe Fachprüfungsordnung
Literatur	Vermerk: es werden immer die aktuellen Auflagen verwendet und in den Vorlesungen empfohlen Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Studiengang	Master-Studiengang Maschinenbau
Modulbezeichnung	Höhere Dynamik
Modul-Nr.	FMBMM 5040
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	1. (Sommersemester) oder 2. (Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jährlich
Modulverantwortliche(r)	Nachfolge von Frau Prof. Mestemacher
Sprache	Deutsch
Art der Lehrveranstaltung	Vertiefungswahlmodul für Profillinien Mobilität und Moderne Produktion
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht: 4 SWS
Arbeitsaufwand	150 h (64 h Präsenzstudium + 86 h Selbststudium)
ECTS-Punkte	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse der Technischen Mechanik, Maschinendynamik
Qualifikationsziele / angestrebte Lernergebnisse	<u>Fachkompetenzen</u> <ul style="list-style-type: none"> Nach Absolvierung der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage Rotorsysteme in Relativ- und Inertialsystemen zu beschreiben, Hauptsätze der Körperdynamik für elastisch gelagerte Rotoren in beiden Koordinatensystemen anzuschreiben, Verläufe von Eigenfrequenzen solcher Systeme zu beschreiben, Probleme von anisotropen Lagern (Gegenlaufresonanz) und anisotropen Wellen (Instabilität) zu berechnen.
Inhalt	Koordinatensysteme, Koordinatentransformation, Hauptsätze der Körperdynamik in Relativsystemen, Bewegungsgleichungen, Eigenfrequenzverläufe, anisotrope Rotorsysteme
Studien-/ Prüfungsleistungen/ Prüfungsformen	Klausur 120 Minuten; alternative Prüfungsleistungen siehe Fachprüfungsordnung
Lernmethoden, Medienformen	Tafel ggf. Projektion, Skript und ergänzende Unterlagen werden zur Verfügung gestellt
Literatur	Vermerk: es werden immer die aktuellen Auflagen verwendet und in den Vorlesungen empfohlen Gasch, R., Nordmann, R., Pfützner, H.: Rotordynamik, Springer Krämer, E.: Dynamics of Rotors and Foundations, Springer Muszynska, A.: Rotordynamics, Taylor & Francis Venghaus, J.: Grundlagen der Rotordynamik www.venghaus.eu

Studiengang	Master-Studiengang Maschinenbau
Modulbezeichnung	Motorische Brennverfahrensentwicklung
Modul-Nr.	FMBMM 5140
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	2. (Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jährlich
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Leander Marquardt
Sprache	Deutsch
Art der Lehrveranstaltung	Vertiefungswahlmodul für Profillinien Mobilität und Energiesysteme
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht: 3 SWS Labor: 1 SWS
Arbeitsaufwand	150 h (64 h Präsenzstudium + 86 h Selbststudium)
ECTS-Punkte	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Kolbenmaschinen FMBB 5120, Prüfungsvorleistung Labor
Empfohlene Voraussetzungen	Thermodynamik und Fluidmechanik, Maschinenelemente, Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik
Qualifikationsziele / angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Fachkompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden lernen grundlegende Arbeitsweisen zur verfahrenstechnischen Auslegung von Verbrennungsmotoren kennen. Im Labor werden experimentelle Untersuchungen nach Einweisung und Anleitung durch den Laboringenieur in der Versuchsgruppe bei entsprechender Aufgabenteilung selbstständig durchgeführt. Die Ergebnisse werden ingenieurmäßig ausgewertet, interpretiert und in einem Gesamtprotokoll dargestellt. <p><u>Methodenkompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Vermittelt werden vornehmlich Vorgehensweisen zur verfahrenstechnischen Auslegung und Analyse von Verbrennungsmotoren. Ausgehend von der Gestaltung der Pleuellwelle werden Zündfolgen, Aufladarten, Verbrennungsführung und Schadstoffbildung besprochen, sodass der Student den Entwicklungsprozess verstehen und im Berufsleben aktiv mitgestalten könnte. Das Verstehen und die Anwendung notwendiger entwicklungsbegleitender Messmethoden ist Teil davon. <p><u>Soziale Kompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Durch die nötige Teamarbeit im Labor lernen die Studierenden Methoden zur effizienten Arbeitsteilung und zur Kommunikation bei zeitlich begrenzter Aufgabenstellung. Ebenfalls werden Eigeninitiative und selbstständiges Arbeiten gefordert.
Inhalt	Grundlagen Pleuellmaschinen, Aufladung, Entflammung und Verbrennung, Indizierung und Druckverlaufsanalyse, Reale Kreisprozessrechnung, Schadstoffbildung- und Messung
Studien-/ Prüfungsleistungen/ Prüfungsformen	Mündliche Prüfung 30 Minuten; alternative Prüfungsleistungen siehe Fachprüfungsordnungen
Lernmethoden, Medienformen	Vorlesung, Seminar, Laborübung, Bilderumdruck
Literatur	Vermerk: es werden immer die aktuellen Auflagen verwendet und in den Vorlesungen empfohlen

Urlaub, A.: Verbrennungsmotoren, Springer,
Grohe, H.: Otto- und Dieselmotoren, Vogel, 15. Aufl.,
Grohe, H.: Messen an Verbrennungsmotoren, Vogel,
Kuratle, R.: Motorenmesstechnik, Vogel,
Pischinger, R., Kell, M., Sams, T.: Thermodynamik der
Verbrennungskraftmaschine, Springer, 3. Aufl.,
Hiereth, H., Prenninger, P.: Aufladung der
Verbrennungskraftmaschine, Springer,
Dolt, R.: Indizierung in der Motorenentwicklung, Moderne
Industrie,
Motortechnische Zeitschrift

Studiengang	Master-Studiengang Maschinenbau
Modulbezeichnung	Betriebsfestigkeit und Bruchmechanik
Modul-Nr.	FMBMM 5200
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	2. (Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jährlich
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Roy Keipke
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Roy Keipke, Prof. Dr.-Ing. Roy Librentz
Sprache	Deutsch
Art der Lehrveranstaltung	Vertiefungspflichtmodul für Profillinie Moderne Produktion, Vertiefungswahlmodul für Profillinie Mobilität
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht: 4 SWS
Arbeitsaufwand	150 h (64 h Präsenzstudium + 86 h Selbststudium)
ECTS-Punkte	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Solide Kenntnisse der Werkstoffe des Maschinenbaus, deren Eigenschaften und Anwendung sowie der einfachen Festigkeitsrechnung und dem mechanischen Verhalten der Werkstoffe; guter Abschluss als Maschinenbau-Bachelor in Maschinenelemente, Werkstofftechnik, Technische Mechanik, Fertigungstechnik, Chemie, Physik
Qualifikationsziele / angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Fachkompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Nach Absolvieren der Lehrveranstaltung sind den Studierenden wesentliche Mechanismen vorgestellt worden, die zum Werkstoffversagen führen, um Produktsicherheit und Zuverlässigkeit zu gewährleisten. • Sie erlernen rechnerische Methoden zum Einschätzen der Betriebsfestigkeit rissfreier und rissbehafteter Bauteile sowie von Schweißnähten, vor allem metallischer Werkstoffe aber auch anderer wichtiger Werkstoffgruppen des Maschinenbaus. • Sie erhalten die Befähigung, statistische Methoden beim Übertragen von Bauteilbelastungen auf verschiedene praktische Prüfmethoden anzuwenden. • Sie lernen Schadensmechanismen, -analyse und -prävention kennen. <p><u>Methodenkompetenzen</u></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können verschiedene aktuell übliche rechnerische Methoden zum Einschätzen der Betriebsfestigkeit rissfreier und rissbehafteter Bauteile sowie von Schweißnähten anwenden. • sind in der Lage, in Abhängigkeit gegebener Randbedingungen zu entscheiden, welche dieser rechnerischen Methoden für einen konkreten Fall am sinnvollsten eingesetzt werden kann. • sind in der Lage zu erkennen, ab wann rechnerische Methoden nicht mehr ausreichend sicher verwendet werden können und dann auch praktische Prüfmethoden verwendet werden müssen. • können aus der Vielfalt praktischer Prüfmethoden die für gegebene Umstände richtige heraussuchen. <p><u>Soziale Kompetenzen</u></p>

	<ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden können mit dem erlangten Wissen Bauteile so gestalten, dass sie im Volumen möglichst gleichmäßig festigkeitstechnisch beansprucht werden und so materialsparenden Leichtbaustrukturen entsprechen.
Inhalt	<p>Mechanisches Verhalten der Werkstoffe Metalle und Kunststoffe.</p> <p>Betriebsfestigkeit: Einflüsse und Konzepte zu Strukturfestigkeit und Werkstoffermüdung, Zeit- und Dauerfestigkeit, Zeitstandfestigkeit, Überlebenswahrscheinlichkeit.</p> <p>Bruchmechanik: Verfahren und Kennwerte der linear-elastischen und der Fließbruchmechanik, Einflüsse der Werkstoff und Belastungsparameter, Bruchflächenanalysen, Schadensprävention.</p>
Studien-/ Prüfungsleistungen/ Prüfungsformen	Präsentation 45 Minuten mit Handout; alternative Prüfungsleistungen siehe Fachprüfungsordnung
Lernmethoden, Medienformen	Unterlagen werden als PDF-Datei zum Herunterladen zur Verfügung gestellt. Fachliteratur muss aus der Bibliothek ausgeliehen werden.
Literatur	<p>Vermerk: es werden immer die aktuellen Auflagen verwendet und für die Vorlesungen empfohlen</p> <p>Rösler, J., Harders, H., Bäker, M.: Mechanisches Verhalten der Werkstoffe, Springer.</p> <p>Gross, D., Seelig, T.: Bruchmechanik; Springer.</p> <p>Haibach, E.: Betriebsfestigkeit, Springer.</p> <p>Radaj, D.: Ermüdungsfestigkeit - Grundlagen für Leichtbau, Maschinen- und Stahlbau, Springer.</p> <p>Issler, L. u. a.: Festigkeitslehre - Grundlagen, Springer.</p> <p>Forschungskuratorium Maschinenbau e. V. (FKM): Rechnerischer Festigkeitsnachweis für Maschinenbauteile, 7. Auflage. VDMA Verlag.</p> <p>Forschungskuratorium Maschinenbau e. V. (FKM): Bruchmechanischer Festigkeitsnachweis, 4, VDMA Verlag.</p>

Studiengang	Master-Studiengang Maschinenbau
Modulbezeichnung	Moderne Methoden der Regelungstechnik
Modul-Nr.	ETM 2900
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	2. (Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jährlich
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Birgit Steffenhagen
Sprache	Deutsch
Art der Lehrveranstaltung	Vertiefungswahlmodul für Profillinie Mobilität
Lehrform / SWS	Übung: 1 SWS Seminaristischer Unterricht: 2 SWS Labor: 1 SWS
Arbeitsaufwand	180 h (64 h Präsenzstudium + 116 h Selbststudium)
ECTS-Punkte	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse auf dem Gebiet der Regelungstechnik
Qualifikationsziele / angestrebte Lernergebnisse	Sie vertiefen und erweitern die im ersten berufsqualifizierenden Abschluss erworbenen Kenntnisse der Regelungstechnik. Sie sind in der Lage weiterführende Verfahren und Methoden der Regelungstechnik bei der Lösung von Aufgaben in der Automatisierungstechnik anzuwenden.
Inhalt	Mehrgrößenregelungen, adaptive Systeme, Beschreibung und Regelung nichtlinearer Systeme, wissensbasierte Verfahren der Regelungstechnik wie Fuzzy-Logik & KNN, hybride Regelungssysteme, digitale Regelungssysteme
Studien-/ Prüfungsleistungen/ Prüfungsformen	Gemäß Fachprüfungsordnung Elektrotechnik Master (ETM)
Literatur	Vermerk: es werden immer die aktuellen Auflagen verwendet und in den Vorlesungen empfohlen Zacher, Serge: Duale Regelungstechnik, Berlin, Offenbach, VDE Verlag GmbH. K. Åström, T. Hägglund: PID Controllers: Theory, Design and Tuning, Instrument Society of America. Lutz, H., Wendt, W.: Taschenbuch der Regelungstechnik, Frankfurt am Main, Harri Deutsch Verlag. Schulz, G.: Regelungstechnik (Mehrgrößenregelung - Digitale Regelung - Fuzzy-Regelung), München, Oldenbourg. Koch, M., Kuhn, Th., Wernstedt, J.: FuzzyControl. München, Oldenbourg. Jang, J.-S.R., Sun, C.-T., Mizutani, E.: Neuro-Fuzzy and Soft Computing, Prentice-Hall, 1997. Unbehauen, H.: Regelungstechnik I, II und III, Braunschweig, Wiebaden: Vieweg Verlag. Steffenhagen, B.: Kleine Formelsammlung Regelungstechnik, Carl Hanser Verlag.

Studiengang	Master-Studiengang Maschinenbau
Modulbezeichnung	Geregelte Antriebe-M
Modul-Nr.	ETM 3320
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	1. (Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jährlich
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Michael Bierhoff
Sprache	Deutsch
Art der Lehrveranstaltung	Vertiefungswahlmodul für Profillinie Mobilität
Lehrform / SWS	Übung: 1 SWS Seminaristischer Unterricht: 2 SWS Seminar: 1 SWS Labor: 1 SWS
Arbeitsaufwand	180 h (80 h Präsenzstudium + 100 h Selbststudium)
ECTS-Punkte	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Darf nicht belegt werden, wenn das Modul ETB 5820 im Bachelor-Studiengang Elektrotechnik belegt wurde.
Empfohlene Voraussetzungen	
Qualifikationsziele / angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Fachkompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden besitzen fundierte Kenntnisse über die Methoden der Drehzahl- und Stromregelung elektrischer Maschinen und sind in der Lage, die entsprechenden Regelparameter drehzahlvariabler Antriebe auszulegen. • Sie beherrschen den hierzu notwendigen Umgang mit der gängigen Simulationssoftware und sind in der Lage die verschiedenen Antriebssysteme eigenständig in mathematischen Modellen abzubilden, in Simulationsmodelle zu überführen und diese zu verifizieren. <p><u>Methodenkompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Sie beherrschen Prinzipien des technisch-wissenschaftlichen Arbeitens und deren Systematik und können sie auf Probleme der Antriebstechnik anwenden. <p><u>Soziale Kompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden bekommen die Möglichkeit, im Rahmen des Seminars gemeinschaftlich kooperativ Lösungen für vorgegebene Probleme am PC zu finden bzw. sich gegenseitig bei der Fehlersuche zu helfen.
Inhalt	Stromrichter gespeister geregelter Gleichstromantrieb, Optimierung von Strom- und Drehzahlregelkreisen nach Betragsoptimum und symmetrischem Optimum, Modellierung von Drehfeldantrieben mittels der Raumzeigerdarstellung, Feldorientierte Regelung der Synchron- und Asynchronmaschine. Es werden zusätzliche Maschinentypen wie die Synchronreluktanzmaschine oder Anwendungen wie z. B. Lageregelungen für elektrische Lenksysteme erörtert. Sämtliche theoretischen Inhalte werden in der Übung bzw. Simulation mittels Matlab-Simulink bestätigt.
Studien-/ Prüfungsleistungen/ Prüfungsformen	Gemäß Fachprüfungsordnung Elektrotechnik Master (ETM)
Lernmethoden, Medienformen	Elektronisches Skript (Beamerpräsentation), Tafel, Laborexperimente, Simulation mit Matlab-Simulink
Literatur	Vermerk: es werden immer die aktuellen Auflagen verwendet und in den Vorlesungen empfohlen

Schröder, D.: „Elektrische Antriebe 2, Regelung von Antrieben“, Springer Verlag.
Riefenstahl, U.: „Elektrische Antriebssysteme“, Teubner Verlag.
Schönfeldt, R.: „Elektrische Antriebe“, Springer Verlag.
Hofer, K.: Regelung elektrischer Antriebe, VDE Verlag.

Studiengang	Master-Studiengang Maschinenbau
Modulbezeichnung	Entrepreneurship/ Praxis der Unternehmensgründung
Modul-Nr.	FMBMM P05
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	2. (Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jährlich
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. pol. Holger Türri; Steve Wendland (Zentrum für Forschungsförderung und Transfer ZFF)
Sprache	Deutsch oder Englisch
Art der Lehrveranstaltung	Vertiefungswahlmodul für alle Profillinien
Lehrform / SWS	Vorlesung: 2 SWS (online) Übung: 1 SWS (in Präsenz an HOST oder online)
Arbeitsaufwand	180 h (48 h Präsenzstudium + 132 h Selbststudium)
ECTS-Punkte	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	
Qualifikationsziele / angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Fachkompetenzen</u> Nach Absolvieren des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Studierenden die Hintergründe und den Ablauf einer Unternehmensgründung, • kennen die Studierenden den Aufbau und die Inhalte eines Businessplans. <p><u>Methodenkompetenzen</u> Nach Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • aus einer eigenen Idee heraus ein Geschäftskonzept zu entwickeln und einen dazugehörigen Businessplan zu erstellen. <p><u>Soziale Kompetenzen</u> Nach Absolvieren des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> • haben die Studierenden im Team gelernt, gründungsorientierte Entscheidungen zu treffen.
Inhalt	Praxis der Unternehmensgründung (Vorlesung) und Businessplan (Übung), Gründerpersönlichkeit, Einzel- oder Teamgründung, Kreativitätstechniken und Ideenfindung, Aufbau des Businessplans, Marktanalyse, Geschäftsmodelle, Preiskalkulation, Patente und Schutzrechte, Rechtsformwahl, Marketing & Vertrieb, Finanzierung, Pitch Deck & Pitch-Training
Studien-/ Prüfungsleistungen/ Prüfungsformen	Hausarbeit (Businessplan) ohne Vortrag (15 bis 20 Seiten, Bearbeitungszeit 8 Wochen)
Lernmethoden, Medienformen	Vorlesung mit Interaktion und Diskussionsanteilen; Übungen mit Vorstellung der Übungslösungen durch die Studierenden; Bereitstellung des Lehr- und Übungsmaterials in Moodle
Literatur	Vermerk: es werden immer die aktuellen Auflagen verwendet und in den Vorlesungen empfohlen
	-

Vertiefungspflicht- und Vertiefungswahlmodule Profillinie Energiesysteme

Studiengang	Master-Studiengang Maschinenbau
Modulbezeichnung	Computational Fluid Dynamics
Modul-Nr.	FMBMM 5100
ggf. Untertitel	Numerische Strömungsmechanik
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	1. (Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jährlich
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Heiko Meironke
Sprache	Deutsch
Art der Lehrveranstaltung	Vertiefungspflichtmodul Profillinie Energiesysteme, Vertiefungswahlmodul Profillinie Moderne Produktion
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht: 2 SWS Labor: 2 SWS
Arbeitsaufwand	150 h (64 h Präsenzstudium + 86 h Selbststudium)
ECTS-Punkte	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse in Thermodynamik und Fluidmechanik
Qualifikationsziele / angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Fachkompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden beherrschen die math./ phys. Zusammenhänge der thermofluidodynamischen Bilanzgleichungen und können grundlegende Diskretisierungsmethoden anwenden. Sie sind in der Lage strömungsmechanische Probleme numerisch zu simulieren. <p><u>Methodenkompetenzen</u></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> sind befähigt, das Erlernete in der Praxis anzuwenden beherrschen Zusammenhänge können Probleme durch logisches, abstraktes und konzeptionelles Denken lösen. <p><u>Soziale Kompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden erhalten Vertrauen in ihre Fähigkeit, die numerischen Methoden anzuwenden, zu kommunizieren sowie die Simulationen unter technischen und ethischen Gesichtspunkten zu beurteilen.
Inhalt	Grundbegriffe der numerischen Strömungssimulation, physikalische/ mathematische Beschreibung von Strömungen, Grundlagen der Diskretisierungsmethoden und Lösungsverfahren, Eigenschaften numerischer Berechnungsverfahren, Methoden für stationäre und instationäre Strömungen. In den Übungen wird mittels der kommerziellen Software FLUENT (ANSYS) die Vorgehensweise und der Ablauf von Strömungssimulation an praktischen Beispielen vermittelt.
Studien-/ Prüfungsleistungen/ Prüfungsformen	Klausur 120 Minuten; alternative Prüfungsleistungen siehe Fachprüfungsordnungen
Lernmethoden, Medienformen	Tafel, Präsentationen, PDF-Skripte werden zum Herunterladen auch zur Unterstützung des Selbststudiums zur Verfügung gestellt

Literatur	<p>Vermerk: es werden immer die aktuellen Auflagen verwendet und in den Vorlesungen empfohlen</p> <p>Ferziger, J. H., Peric, M.: Numerische Strömungsmechanik, Springer Verlag. Laurien, E., Oertel jr., H.: Numerische Strömungsmechanik, Vieweg+Teubner. Schwarze, R.: CFD-Modellierung, Springer Verlag.</p>
-----------	---

Studiengang	Master-Studiengang Maschinenbau
Modulbezeichnung	Multiphysikalische Simulation elektrochemischer Energiewandler
Modul-Nr.	FMBMM 5110
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	2. (Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jährlich
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Jan-Christian Kuhr
Sprache	Deutsch oder Englisch
Art der Lehrveranstaltung	Vertiefungspflichtmodul für Profillinie Energiesysteme
Lehrform / SWS	Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS
Arbeitsaufwand	150 h (64 h Präsenzstudium + 86 h Selbststudium)
ECTS-Punkte	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Multiphysikalische Computersimulation eines elektrochemischen Energiewandlers
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse der Elektrochemie, des Stofftransports und der Theorie der partiellen Differenzialgleichungen
Qualifikationsziele / angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Fachkompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden kennen das numerische Verfahren der Finite-Elemente-Methode (FEM). Die Bedeutung der numerischen Simulation für die Entwicklung und Auslegung elektrochemischer Energiewandler wird verstanden. Sie kennen den multiphysikalischen Charakter derartiger Systeme und sind mit den sie beschreibenden Grundgleichungen vertraut, insbesondere hinsichtlich des Stofftransports, der Elektrochemie und der Thermodynamik. <p><u>Methodenkompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden sind in der Lage, elektrochemische Energiewandler wie Batterie-, Elektrolyse- und Brennstoffzellen physikalisch zu modellieren und anschließend numerisch zu berechnen. Hierzu lernen sie den sicheren Umgang mit einer in der Industrie verbreiteten FEM-Software. Konkrete Systeme werden in Abhängigkeit von Geometrie- und Materialparametern simuliert, optimiert und anhand der Ergebnisse beurteilt. Die Studierenden erwerben die Kompetenzen, die sie für eine berufliche Tätigkeit auf dem Gebiet der regenerativen Energien qualifizieren. <p><u>Soziale Kompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Teamfähigkeit durch Erarbeitung von Problemlösungen zu zweit.

Inhalt	Finite Elemente Methode (FEM) Physikalische Modellbildung in der Schnittmenge von Elektrochemie, Thermodynamik und Stofftransport Multiphysikalische Simulation mit einer industriell eingesetzten FEM-Software. Entwurf und Simulation am Beispiel einer Batteriezelle, Elektrolysezelle bzw. eines Speichers.
Studien-/ Prüfungsleistungen/ Prüfungsformen	Klausur 120 Minuten; alternative Prüfungsleistungen siehe Fachprüfungsordnung
Lernmethoden, Medienformen	Vorlesung und praktische Übung am PC. Unterlagen: Vorlesungsskript, Folien, Arbeitsblätter
Literatur	<p>Vermerk: es werden immer die aktuellen Auflagen verwendet und in den Vorlesungen empfohlen</p> <p>C.H. Hamann, W. Vielstich: "Elektrochemie" (Wiley). M. Hahn, M. Reck: "Kompaktkurs Finite Elemente für Einsteiger" (Springer).</p> <p>Weitere Literaturangaben erfolgen in der Vorlesung, in der auch auf aktuelle Quellen verwiesen wird, die keine Lehrbücher sind, wie z.B. Studien, Positionspapiere und Konferenzbeiträge.</p>

Studiengang	Master-Studiengang Maschinenbau
Modulbezeichnung	Regenerative Energietechnik
Modul-Nr.	FMBMM 5120
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	2. (Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jährlich
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Matthias Ahlhaus
Sprache	Deutsch
Art der Lehrveranstaltung	Vertiefungspflichtmodul für Profillinie Energiesysteme
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht: 4 SWS
Arbeitsaufwand	150 h (64 h Präsenzstudium + 86 h Selbststudium)
ECTS-Punkte	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlegende Kenntnisse und Zusammenhänge der Energietechnik
Qualifikationsziele / angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Fachkompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden erwerben detaillierte Kenntnisse über Anwendungsmöglichkeiten und Herausforderungen verschiedener regenerativer und alternativer Energietechnologien und können diese vergleichend bewerten. <p><u>Methodenkompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden lernen, sich über eine Literaturrecherche in ein für sie neues Fachgebiet einzuarbeiten und es wissenschaftlich in Form einer mündlichen Präsentation mit anschließender Diskussion und einem zugehörigen Bericht vorzustellen. <p><u>Soziale Kompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden lernen am Beispiel einer eigenen und mehrerer fremder Präsentationen mit nachfolgenden Diskussionen die Möglichkeiten der wissenschaftlichen Interaktion mit dem Auditorium kennen.
Inhalt	Grundlegende und vertiefende Informationen zu ausgewählten erneuerbaren und innovativen Energietechnologien im stationären (Wärme/Kälte, Strom) sowie im mobilen Bereich (alternative Antriebe) inkl. Speichertechnologien. Ökologische, ökonomische sowie politische und gesellschaftliche Aspekte.
Studien-/ Prüfungsleistungen/ Prüfungsformen	Präsentation eines wissenschaftlichen Berichtes (30 Minuten) mit anschließender Diskussion; alternative Prüfungsleistungen siehe Fachprüfungsordnung
Lernmethoden, Medienformen	Präsentationen, Video, Tafel und ggf. online
Literatur	Eine Auswahlliste der Präsentationsthemen und beispielhafte Quellen werden in der Einführungsvorlesung bekannt gegeben. Die aktuellen themenspezifischen Quellen werden von den Teilnehmern im Rahmen ihrer Literaturrecherche ermittelt und im Quellenverzeichnis ihrer wissenschaftlichen Dokumente den Kursteilnehmern zur Verfügung gestellt.

Studiengang	Master-Studiengang Maschinenbau
Modulbezeichnung	Thermochemische Konversion
Modul-Nr.	FMBMM 5130
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	2. (Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jährlich
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Matthias Ahlhaus
Sprache	Deutsch
Art der Lehrveranstaltung	Vertiefungspflichtmodul für Profillinie Energiesysteme
Lehrform / SWS	Vorlesung: 2 SWS Seminaristischer Unterricht: 1 SWS Labor: 1 SWS
Arbeitsaufwand	150 h (64 h Präsenzstudium + 86 h Selbststudium)
ECTS-Punkte	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse der Chemie
Qualifikationsziele / angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Fachkompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden erwerben detaillierte Kenntnisse über chemische Reaktionen, technologische Herausforderungen und verfahrenstechnische Methoden der thermischen Umwandlungs- und Veredelungsverfahren für Brennstoffe. <p><u>Methodenkompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden lernen, die in der Vorlesung theoretisch vermittelten Kenntnisse bei praktischen Laborübungen anzuwenden. Weiterhin lernen sie, sich über eine Literaturrecherche in ein Detailthema einzuarbeiten und es wissenschaftlich in Form einer mündlichen Präsentation mit anschließender Diskussion und einem zugehörigen Bericht vorzustellen. <p><u>Soziale Kompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden lernen bei Laborübungen die wissenschaftliche Teamarbeit. Weiterhin lernen sie am Beispiel einer eigenen und mehrerer fremder Präsentationen mit nachfolgenden Diskussionen die Möglichkeiten der wissenschaftlichen Interaktion mit dem Auditorium kennen.
Inhalt	Konversion und Veredelung von festen Brennstoffen durch physikalisch-mechanische Vorbehandlung und thermochemische Reaktionen und Verfahrensvarianten der Verbrennung sowie der Pyrolyse, Karbonisierung, Vergasung, Verflüssigung und Synthesen von veredelten Sekundärenergieträgern. Ökologische, ökonomische sowie politische und gesellschaftliche Aspekte.
Studien-/ Prüfungsleistungen/ Prüfungsformen	Klausur 120 Minuten; alternative Prüfungsleistungen siehe Fachprüfungsordnung
Lernmethoden, Medienformen	Präsentationen, Video, Tafel, und ggf. online sowie experimentell im Labor
Literatur	<p>Vermerk: es werden immer die aktuellen Auflagen verwendet und in den Vorlesungen empfohlen</p> <p>Kaltschmitt, Hartmann: Energie aus Biomasse – Grundlagen, Techniken und Verfahren. Springer-Verlag; ISBN – 3-540-64853-4</p>

Sjaak van Loo (Edt.): The Handbook of Biomass Combustion and Co-firing; 978-1-84977-304-1
 DBFZ Report Nr. 18: Kleintechnische Biomassevergasung
 Quicker,P.; Weber,K.: Biokohle - Herstellung, Eigenschaften und Verwendung von Biomassekarbonisaten (2016) ISBN 978-3-03688-1

Studiengang	Master-Studiengang Maschinenbau
Modulbezeichnung	Motorische Brennvfahrensentwicklung
Modul-Nr.	FMBMM 5140
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	2. (Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jährlich
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Leander Marquardt
Sprache	Deutsch
Art der Lehrveranstaltung	Vertiefungswahlmodul für Profillinien Mobilität und Energiesysteme
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht: 3 SWS Labor: 1 SWS
Arbeitsaufwand	150 h (64 h Präsenzstudium + 86 h Selbststudium)
ECTS-Punkte	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Kolbenmaschinen FMBB 5120, Prüfungsvorleistung Labor
Empfohlene Voraussetzungen	Thermodynamik und Fluidmechanik, Maschinenelemente, Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik
Qualifikationsziele / angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Fachkompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden lernen grundlegende Arbeitsweisen zur verfahrenstechnischen Auslegung von Verbrennungsmotoren kennen. Im Labor werden experimentelle Untersuchungen nach Einweisung und Anleitung durch den Laboringenieur in der Versuchsgruppe bei entsprechender Aufgabenteilung selbstständig durchgeführt. Die Ergebnisse werden ingenieurmäßig ausgewertet, interpretiert und in einem Gesamtprotokoll dargestellt. <p><u>Methodenkompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Vermittelt werden vornehmlich Vorgehensweisen zur verfahrenstechnischen Auslegung und Analyse von Verbrennungsmotoren. Ausgehend von der Gestaltung der Kurbelwelle werden Zündfolgen, Aufladarten, Verbrennungsführung und Schadstoffbildung besprochen, sodass der Student den Entwicklungsprozess verstehen und im Berufsleben aktiv mitgestalten könnte. Das Verstehen und die Anwendung notwendiger entwicklungsbegleitender Messmethoden ist Teil davon. <p><u>Soziale Kompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Durch die nötige Teamarbeit im Labor lernen die Studierenden Methoden zur effizienten Arbeitsteilung und zur Kommunikation bei zeitlich begrenzter

	Aufgabenstellung. Ebenfalls werden Eigeninitiative und selbstständiges Arbeiten gefordert.
Inhalt	Grundlagen Kolbenmaschinen, Aufladung, Entflammung und Verbrennung, Indizierung und Druckverlaufsanalyse, Reale Kreisprozessrechnung, Schadstoffbildung- und Messung
Studien-/ Prüfungsleistungen/ Prüfungsformen	Mündliche Prüfung 30 Minuten; alternative Prüfungsleistungen siehe Fachprüfungsordnungen
Lernmethoden, Medienformen	Vorlesung, Seminar, Laborübung, Bilderumdruck
Literatur	<p>Vermerk: es werden immer die aktuellen Auflagen verwendet und in den Vorlesungen empfohlen</p> <p>Urlaub, A.: Verbrennungsmotoren, Springer, Grohe, H.: Otto- und Dieselmotoren, Vogel, 15. Aufl., Grohe, H.: Messen an Verbrennungsmotoren, Vogel, Kuratle, R.: Motorenmesstechnik, Vogel, Pischinger, R., Kell, M., Sams, T.: Thermodynamik der Verbrennungskraftmaschine, Springer, 3. Aufl., Hiereth, H., Prenninger, P.: Aufladung der Verbrennungskraftmaschine, Springer, Dolt, R.: Indizierung in der Motorenentwicklung, Moderne Industrie, Motortechnische Zeitschrift</p>

Studiengang	Master-Studiengang Maschinenbau
Modulbezeichnung	Projektarbeit
Modul-Nr.	FMBMM 5180
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	1. (Sommersemester) und 2. (Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	jedes Semester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Matthias Ahlhaus
Dozent(in)	fachlich betreuende(r) Professorin/ Professor
Sprache	Deutsch
Art der Lehrveranstaltung	Vertiefungswahlmodul für Profillinie Energiesysteme
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht: 2 SWS
Arbeitsaufwand	150 h (32 h Präsenzstudium + 118 h Selbststudium)
ECTS-Punkte	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Empfohlene Voraussetzungen werden themenspezifisch benannt und besprochen
Qualifikationsziele / angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Fachkompetenzen</u> Die Studierenden vertiefen ihre bisher erworbenen Fachkenntnisse durch Bearbeitung einer speziellen Fragestellung aus dem Bereich der Energiesysteme.</p> <p><u>Methodenkompetenzen</u> Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • selbstständig mittels geeigneter Methoden und Verfahren eine Aufgabenstellung innerhalb des Fachgebietes zu bearbeiten und geeignete Lösungsansätze zu entwickeln. • Informationen, Modelle, Prozesse, Argumente, Thesen und Bewertungen schriftlich und mündlich zu kommunizieren. <p><u>Soziale Kompetenzen</u> Die Studierenden erlangen die Fähigkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> • sich selbst und ihr Projekt zu organisieren sowie im Team Ideen, Probleme und Lösungen angemessen zu kommunizieren. • ihre Rhetorik und Kommunikation zu trainieren.
Inhalt	Die konkreten Inhalte werden durch die jeweiligen Projektangebote festgelegt.
Studien-/ Prüfungsleistungen/ Prüfungsformen	Präsentation 30 Minuten mit wissenschaftlichem Bericht (Umfang min. 20 Seiten), alternative Prüfungsleistungen siehe Fachprüfungsordnung
Lernmethoden, Medienformen	Abhängig von der individuellen Aufgabenstellung der Projektarbeit
Literatur	<p>Vermerk: es werden immer die aktuellen Auflagen verwendet und in den Vorlesungen empfohlen</p> <p>Empfehlungen werden im Rahmen der Ausschreibung der Projektarbeitsthemen gegeben.</p>

Studiengang	Master-Studiengang Maschinenbau
Modulbezeichnung	Aktuelle Aspekte der Energiesysteme
Modul-Nr.	FMBMM 5190
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	1. (Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jährlich
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Jan-Christian Kuhr
Sprache	Deutsch
Art der Lehrveranstaltung	Vertiefungswahlmodul für Profillinie Energiesysteme
Lehrform / SWS	Vorlesung: 2 SWS Seminaristischer Unterricht / Exkursion: 2 SWS
Arbeitsaufwand	150 h (64 h Präsenzstudium + 86 h Selbststudium)
ECTS-Punkte	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Belegarbeit (15 Seiten)
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse auf den Gebieten Strömungsmechanik, Strukturmechanik, Elektrochemie, Halbleiterphysik.
Qualifikationsziele / angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Fachkompetenzen</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen aktuelle Entwicklungen insbesondere auf den Gebieten Windenergie, Photovoltaik und Wasserelektrolyse • verstehen die Funktionsweise aktueller bzw. zukünftig auf den Markt kommenden Energieumwandlungssysteme • können die Bedeutung neuartiger Energiesysteme in den Zusammenhang der Transformation des Energiesystems einordnen <p><u>Methodenkompetenzen</u> Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • die erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten auf Arbeits- bzw. Lernsituationen anzuwenden • sich durch eine umfassende Literaturrecherche in ein für sie neuartiges Thema einzuarbeiten • das Thema ihrer Belegarbeit in Form eines wissenschaftlichen Textes auszuarbeiten und die in diesem Text gemachten Aussagen inhaltlich kompetent zu präsentieren <p><u>Soziale Kompetenzen</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, Aufgaben und Probleme in Kleingruppen zu diskutieren und zu lösen • lernen die wissenschaftlichen Standards einer Verteidigung kennen, und zwar durch Teilnahme an Verteidigungen anderer Studierenden sowie durch die Verteidigung der eigenen Belegarbeit.
Inhalt	Die konkreten Inhalte richten sich nach Aktualität und Interesse der Teilnehmer. Es folgt eine Übersicht über mögliche Inhalte: Photovoltaik: Trends der Silizium-PV, Tandemzellen, Perowskit-PV, CIGS, organische PV. Windenergie: Offshore/Onshore, Turbulenz, Leichtbau, Windparks. Elektrolyse: Strom zu Wasserstoff, Power2Gas. Energiespeicher: Batterien, Batteriekraftwerke, chemische

	Energieträger (Wasserstoff). Solare Brennstoffe: Photoelektrochemische Wasserspaltung (PEC-Systeme). Andere Themen: Wärmepumpen, Biogasanlagen, Transformation des Energiesystems in Deutschland
Studien-/ Prüfungsleistungen/ Prüfungsformen	Mündliche Prüfung 30 Minuten, alternative Prüfungsleistungen siehe Fachprüfungsordnung
Lernmethoden, Medienformen	Lernmethoden: Vorlesung sowie seminaristischer Unterricht, d. h. Problemlösungen mit Beteiligung der Studierenden. Ergänzt werden diese Formate ggf. durch Simulationen sowie nach Möglichkeit auch durch Exkursionen. Medienformen: Es werden die Vorlesungsfolien sowie ergänzende Dokumente (z. B. Studien, Mindmaps, Simulationen) zur Verfügung gestellt.
Literatur	Vermerk: es werden immer die aktuellen Auflagen verwendet und in den Vorlesungen empfohlen M. Kaltschmitt, W. Streicher, A. Wiese (Hrsg.): Erneuerbare Energien; Springer Vieweg R. Gasch, J. Twele: Windkraftanlagen; Springer Vieweg A. Schaffarczyk: Einführung in die Windenergietechnik; Hanser K. Mertens: Photovoltaik; Hanser A. Godula-Jopek: Hydrogen Production; Wiley C.H. Hamann, W. Vielstich: Elektrochemie; Wiley

Studiengang	Master-Studiengang Maschinenbau
Modulbezeichnung	Solare Systeme
Modul-Nr.	ETM 1700
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	1. (Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jährlich
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Johannes Gulden
Sprache	Deutsch
Art der Lehrveranstaltung	Vertiefungswahlmodul für Profillinie Energiesysteme
Lehrform / SWS	Übung: 1 SWS Seminaristischer Unterricht: 2 SWS Labor: 1 SWS
Arbeitsaufwand	180 h (64 h Präsenzstudium + 116 h Selbststudium)
ECTS-Punkte	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	
Qualifikationsziele / angestrebte Lernergebnisse	<u>Fachkompetenzen</u> Die Studierenden besitzen Kenntnisse in den naturwissenschaftlich-technischen Grundlagen der Energieerzeugung aus Sonnenstrahlung sowie der dazugehörigen Anlagentechnik und deren Anwendung. Sie haben die Fähigkeit, die einzelnen Möglichkeiten der Nutzung der Sonnenenergie hinsichtlich ihrer Einsetzbarkeit unter Beachtung der standörtlichen Gegebenheiten zu bewerten.
Inhalt	Sonnenstrahlung: physikalische Grundlagen, Wechselwirkung zwischen Strahlung und Materie, Treibhauseffekt Berechnungen. Photovoltaik: Grundlagen, Schaltungen, Komponenten eines PV Systems in insel- und netzgekoppelten Anwendungen, Planung und Anwendung von PV-Systemen. Solarthermische Systeme: Konfigurationen, Solarkollektoren, Heißwasserspeicher, Planung und Anwendungen, solares Kühlen, passive solarthermische Systeme.
Studien-/ Prüfungsleistungen/ Prüfungsformen	Gemäß Fachprüfungsordnung Elektrotechnik Master (ETM)
Lernmethoden, Medienformen	Vorlesung mit Tafel und Folien, Selbststudium
Literatur	Vermerk: es werden immer die aktuellen Auflagen verwendet und in den Vorlesungen empfohlen Larry D. Partain: Solar Cells and Their Applications, John Wiley & Sons, New York. Markvart, Tomas: Solar Electricity. John Wiley & Sons, New York. Antony, F.; Dürschner, C.; Remmers, K.-H.: Photovoltaik für Profis. 2. Auflage, Solarpraxis AG, Berlin. Goswami, D.Y. et. al.: Principles of Solar Engineering, Taylor & Francis. Volker Quaschnig: Regenerative: Energiesysteme, Hanser. Felix Peuser et. al.: Solar Thermal Systems, James & James. Soteris A. Kalogirou: Solar Energy Engineering, Elsevier 2. Hadamowsky, H.-F.; Jonas, D.: Solarstrom / Solarthermie, Vogel.

Studiengang	Master-Studiengang Maschinenbau
Modulbezeichnung	Windenergieanlagen
Modul-Nr.	ETM 3000
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	2. (Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jährlich
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Johannes Gulden
Sprache	Englisch
Art der Lehrveranstaltung	Vertiefungswahlmodul für Profillinie Energiesysteme
Lehrform / SWS	Übung: 1 SWS Seminaristischer Unterricht: 2 SWS Labor: 1 SWS
Arbeitsaufwand	180 h (64 h Präsenzstudium + 116 h Selbststudium)
ECTS-Punkte	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	
Qualifikationsziele / angestrebte Lernergebnisse	<u>Fachkompetenzen</u> Die Studierenden kennen den prinzipiellen Aufbau eines Antriebsstrangs von Windenergieanlagen im Hinblick auf Aerodynamik und die elektrische Antriebstechnik. Dabei liegt der Schwerpunkt auf netzgekoppelten Anlagen. Dadurch sind sie befähigt, die Komponenten einer Windkraftanlage sowohl im Einzelnen als auch in ihrem Zusammenwirken zu verstehen und auszulegen.
Inhalt	Theorie der Windströmungen, Grundlagen der Strömungsmechanik, Tragflügeltheorie, Bauarten von Windturbinen, Aufbau und Auslegung von Wndturbinen nach Betz und Schmitz, Grundlagen Antriebstechnik, Drehzahlsteuerung Elektrischer Maschinen.
Studien-/ Prüfungsleistungen/ Prüfungsformen	Gemäß Fachprüfungsordnung Elektrotechnik Master (ETM)
Lernmethoden, Medienformen	Vorlesung mit Tafel und Folien, Selbststudium
Literatur	Vermerk: es werden immer die aktuellen Auflagen verwendet und in den Vorlesungen empfohlen Gasch, Twele: Windkraftanlagen, Teubner, 4. Aufl. Heier, S.: Grid Integration of wind energy conversion systems, John Wiley & Sons. Molly, J.-P.: Windenergie, Hüthig Jehle Rehm. Weitere Literatur wird während der Veranstaltung bekannt gegeben.

Studiengang	Master-Studiengang Maschinenbau
Modulbezeichnung	Energie- und Umweltmanagement
Modul-Nr.	ETM 3800
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	2. (Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jährlich
Modulverantwortliche(r)	Prof. Karsten Proksch
Sprache	Deutsch
Art der Lehrveranstaltung	Vertiefungswahlmodul für Profillinie Energiesysteme
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht: 4 SWS
Arbeitsaufwand	180 h (64 h Präsenzstudium + 116 h Selbststudium)
ECTS-Punkte	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	
Qualifikationsziele / angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Fachkompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden haben ein Verständnis für die Notwendigkeit einer nachhaltigen Entwicklung auf globaler bis hin zu betriebswirtschaftlicher Ebene entwickelt. • Sie verfügen über ein Verständnis der Zusammenhänge zwischen Treibhauseffekt, Klimawandel und den daraus resultierenden internationalen Vereinbarungen. • Sie besitzen aktuelle Kenntnisse über den Stand und Probleme der Energiewende in Deutschland, den Emissionshandel, Umweltmanagementsysteme, Energiemanagementsysteme und über Möglichkeiten der Effizienzsteigerung von Energieumwandlungen, Energieeinsparung und Integration von erneuerbaren Energien.
Inhalt	Nachhaltigkeit, UN Konferenzen für Umwelt und Entwicklung, Umsetzung in der EU und Deutschland; globale Umweltprobleme (Ozonabbau, Treibhauseffekt); Klimarahmenkonvention, Konferenzen der Unterzeichnerstaaten, EU Klimapolitik, Emissionshandel, JI und CDM: IPCC Berichte: Effizienzsteigerung bei der Energieumwandlung, Bewertung der Kernenergie, Energieeinsparung (ISO 50000), Energiemarkt (Strombörse), Contracting, CCS; Umweltmanagementsysteme, Genehmigungsverfahren und Umweltverträglichkeitsprüfungen (Beispiel Windkraftanlagen)
Studien-/ Prüfungsleistungen/ Prüfungsformen	Gemäß Fachprüfungsordnung Elektrotechnik Master (ETM)
Lernmethoden, Medienformen	Vorlesung mit Tafel und Folien, Selbststudium
Literatur	<p>Vermerk: es werden immer die aktuellen Auflagen verwendet und in den Vorlesungen empfohlen</p> <p>Aktuelle Publikationen wie z.B. den letzten Sachstandsbericht des IPCC, die EMAS III Verordnung oder den UBA Leitfaden zur Einführung von Energiemanagementsystemen, werden über die ILIAS Plattform zur Verfügung gestellt. Vertiefende Literatur wird während der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>

Studiengang/ /degree course	Master-Studiengang Maschinenbau
Modulbezeichnung/ module name	Hydrogen Technology
Modul-Nr./ code	REEMM 3100
ggf. Lehrveranstaltungen/ courses, if applicable	
Studiensemester/ semester(s), in which module is taught	2. (winter semester)
Dauer des Moduls/ Duration of the module	1 semester
Häufigkeit des Modulangebots/ frequency of module offer	Annual
Modulverantwortliche(r)/ person responsible for the module	Prof. Dr.-Ing. Thomas Luschtinetz
Sprache/ language	English
Art der Lehrveranstaltung/ type of course	Specialization elective module for the profile line energy systems (Vertiefungswahlmodul für Profillinie Energiesysteme)
Lehrform (type of teaching)/ SWS (contact hours per week)	Seminar-style tuition: 2 SWS Seminar: 2 SWS Laboratory: 1 SWS
Arbeitsaufwand/ workload	180 hours (80 h contact time + 100 h self-study)
ECTS-Punkte/ ECTS credit points	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung/ requirements according to the examination regulation	none
Empfohlene Voraussetzungen/ recommended prerequisites	
Qualifikationsziele (module objectives)/ angestrebte Lernergebnisse (intended learning outcomes)	<u>Fachkompetenzen/ professional skills</u> <ul style="list-style-type: none"> • The students have comprehensive theoretical knowledge about problems and technical solutions for the generation, storage and use of hydrogen as well as in the field of fuel cell technology. • They are familiar with the most important processes and systems in terms of thermodynamic, energy-related and electrochemical description / modelling and with regard to the integration into power supply solutions and island grid systems. • They are able to use these components and systems in application tasks. • Participants are able to adapt and develop regenerative energy systems to market requirements by incorporating hydrogen-based processes.
Inhalt/ Content	Phys./chem. properties of hydrogen, hydrogen production by electrolysis and chem./biol. processes (incl. circle processes), storage and transport for stationary and mobile applications / hydrogen infrastructure; thermodynamics, theory and automation of fuel cells, hydrogen operation of gas turbines and combustion engines, safety aspects, 4 laboratory experiments corresponding to the main study subject
Studien-/ Prüfungsleistungen/ Prüfungsformen / (study and examination requirements and forms of examination)	see examination regulations/ gemäß Fachprüfungsordnung Renewable Energy and E-Mobility Master (REEMM)

Literatur/ reading list

note: the latest editions are used and recommended for the lectures
(Vermerk: es werden immer die aktuellen Auflagen verwendet und in den Vorlesungen empfohlen)

Winter, C.-J.; Nitsch, J.: Hydrogen as an Energy Carrier / Wasserstoff als Energieträger, Springer, Berlin.

James Larminie, Andrew Dicks: Fuel Cell Systems Explained, Second Edition, John Wiley.

Töpler, J.; Lehmann, J.: Hydrogen and Fuel Cell Technologies and Market Perspectives, Springer.

Sterner, M.; Stadler, I.: Handbook of Energy Storage - Demand, Technologies, Integration, Springer.

Additional literature is given during the lectures

Studiengang/ /degree course	Master-Studiengang Maschinenbau
Modulbezeichnung/ module name	Fuel Cell Systems
Modul-Nr./ code	REEMM 3200
ggf. Lehrveranstaltungen/ courses, if applicable	
Studiensemester/ semester(s), in which module is taught	2. (winter semester)
Dauer des Moduls/ Duration of the module	1 semester
Häufigkeit des Modulangebots/ frequency of module offer	Annual
Modulverantwortliche(r)/ person responsible for the module	Prof. Dr.-Ing. Thomas Luschtinetz
Sprache/ language	English
Art der Lehrveranstaltung/ type of course	Specialization elective module for the profile line energy systems (Vertiefungswahlmodul für Profillinie Energiesysteme)
Lehrform (type of teaching)/ SWS (contact hours per week)	Exercise: 1SWS Seminar-style tuition: 2 SWS Laboratory: 1 SWS
Arbeitsaufwand/ workload	180 hours (64 h contact time + 116 h self-study)
ECTS-Punkte/ ECTS credit points	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung/ requirements according to the examination regulation	none
Empfohlene Voraussetzungen/ recommended prerequisites	REEMM 3100 or Knowledge in the field of hydrogen technology
Qualifikationsziele (module objectives)/ angestrebte Lernergebnisse (intended learning outcomes)	<u>Fachkompetenzen/ professional skills</u> <ul style="list-style-type: none"> • The students have a comprehensive knowledge to problem definitions and technical solutions with the conception and realization of fuel cell systems. • They know the most important fuel cell types and their areas of application. • They master the theoretical description, simulation and automation of PEM fuel cell systems as well as their integration into electrical island and supply networks and can use them in application tasks.
Inhalt/ Content	Theory and modelling of fuel cells, fuel cell types, design and automation of PEM fuel cell systems, FC integration in drives and energy supply solutions, laboratory tests according to focus
Studien-/ Prüfungsleistungen/ Prüfungsformen / (study and examination requirements and forms of examination)	see examination regulations/ gemäß Fachprüfungsordnung Renewable Energy and E-Mobility Master (REEMM)
Literatur/ reading list	note: the latest editions are used and recommended for the lectures (Vermerk: es werden immer die aktuellen Auflagen verwendet und in den Vorlesungen empfohlen) O'Hayre, R. P.; Colella, W. G. u.a.: Fuel Cell Fundamentals, Wiley New York.

Studiengang	Master-Studiengang Maschinenbau
Modulbezeichnung	Entrepreneurship/ Praxis der Unternehmensgründung
Modul-Nr.	FMBMM P05
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	2. (Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jährlich
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. pol. Holger Türr; Steve Wendland (Zentrum für Forschungsförderung und Transfer ZFF)
Sprache	Deutsch oder Englisch
Art der Lehrveranstaltung	Vertiefungswahlmodul für alle Profillinien
Lehrform / SWS	Vorlesung: 2 SWS (online) Übung: 1 SWS (in Präsenz an HOST oder online)
Arbeitsaufwand	180 h (48 h Präsenzstudium + 132 h Selbststudium)
ECTS-Punkte	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	
Qualifikationsziele / angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Fachkompetenzen</u> Nach Absolvieren des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Studierenden die Hintergründe und den Ablauf einer Unternehmensgründung, • kennen die Studierenden den Aufbau und die Inhalte eines Businessplans. <p><u>Methodenkompetenzen</u> Nach Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • aus einer eigenen Idee heraus ein Geschäftskonzept zu entwickeln und einen dazugehörigen Businessplan zu erstellen. <p><u>Soziale Kompetenzen</u> Nach Absolvieren des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> • haben die Studierenden im Team gelernt, gründungsorientierte Entscheidungen zu treffen.
Inhalt	Praxis der Unternehmensgründung (Vorlesung) und Businessplan (Übung), Gründerpersönlichkeit, Einzel- oder Teamgründung, Kreativitätstechniken und Ideenfindung, Aufbau des Businessplans, Marktanalyse, Geschäftsmodelle, Preiskalkulation, Patente und Schutzrechte, Rechtsformwahl, Marketing & Vertrieb, Finanzierung, Pitch Deck & Pitch-Training
Studien-/ Prüfungsleistungen/ Prüfungsformen	Hausarbeit (Businessplan) ohne Vortrag (15 bis 20 Seiten, Bearbeitungszeit 8 Wochen)
Lernmethoden, Medienformen	Vorlesung mit Interaktion und Diskussionsanteilen; Übungen mit Vorstellung der Übungslösungen durch die Studierenden; Bereitstellung des Lehr- und Übungsmaterials in Moodle
Literatur	Vermerk: es werden immer die aktuellen Auflagen verwendet und in den Vorlesungen empfohlen -

Vertiefungspflicht- und Vertiefungswahlmodule Profillinie Moderne Produktion

Achtung: Durch die Auswahl der Vertiefungswahlmodule „Additive Fertigung“, „Fertigungsmesstechnik“, „Fügetechnik“ und „Robotik in der Produktion“ wird der Schwerpunkt auf die Gestaltung von Produktionsprozessen gelegt. Durch die Module „Höhere Dynamik“, „Höhere Technische Festigkeitslehre“, „Computational Fluid Dynamics“ und „Leichtbau und Leichtbaukonstruktion/Simulation“ liegt dieser bei der konstruktiven Gestaltung von Produkten.

Studiengang	Master-Studiengang Maschinenbau
Modulbezeichnung	Betriebsfestigkeit und Bruchmechanik
Modul-Nr.	FMBMM 5200
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	2. (Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jährlich
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Roy Keipke
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Roy Keipke, Prof. Dr.-Ing. Roy Librentz
Sprache	Deutsch
Art der Lehrveranstaltung	Vertiefungspflichtmodul für Profillinie Moderne Produktion, Vertiefungswahlmodul für Profillinie Mobilität
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht: 4 SWS
Arbeitsaufwand	150 h (64 h Präsenzstudium + 86 h Selbststudium)
ECTS-Punkte	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Solide Kenntnisse der Werkstoffe des Maschinenbaus, deren Eigenschaften und Anwendung sowie der einfachen Festigkeitsrechnung und dem mechanischen Verhalten der Werkstoffe; guter Abschluss als Maschinenbau-Bachelor in Maschinenelemente, Werkstofftechnik, Technische Mechanik, Fertigungstechnik, Chemie, Physik
Qualifikationsziele / angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Fachkompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Nach Absolvieren der Lehrveranstaltung sind den Studierenden wesentliche Mechanismen vorgestellt worden, die zum Werkstoffversagen führen, um Produktsicherheit und Zuverlässigkeit zu gewährleisten. • Sie erlernen rechnerische Methoden zum Einschätzen der Betriebsfestigkeit rissfreier und rissbehafteter Bauteile sowie von Schweißnähten, vor allem metallischer Werkstoffe aber auch anderer wichtiger Werkstoffgruppen des Maschinenbaus. • Sie erhalten die Befähigung, statistische Methoden beim Übertragen von Bauteilbelastungen auf verschiedene praktische Prüfmethode anzuwenden. • Sie lernen Schadensmechanismen, -analyse und -prävention kennen. <p><u>Methodenkompetenzen</u></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können verschiedene aktuell übliche rechnerische Methoden zum Einschätzen der Betriebsfestigkeit rissfreier und rissbehafteter Bauteile sowie von Schweißnähten anwenden. • sind in der Lage, in Abhängigkeit gegebener Randbedingungen zu entscheiden, welche dieser

	<p>rechnerischen Methoden für einen konkreten Fall am sinnvollsten eingesetzt werden kann.</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage zu erkennen, ab wann rechnerische Methoden nicht mehr ausreichend sicher verwendet werden können und dann auch praktische Prüfmethode verwendet werden müssen. • können aus der Vielfalt praktischer Prüfmethode die für gegebene Umstände richtige herausuchen. <p><u>Soziale Kompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können mit dem erlangten Wissen Bauteile so gestalten, dass sie im Volumen möglichst gleichmäßig festigkeitstechnisch beansprucht werden und so materialsparenden Leichtbaustrukturen entsprechen.
Inhalt	<p>Mechanisches Verhalten der Werkstoffe Metalle und Kunststoffe.</p> <p>Betriebsfestigkeit: Einflüsse und Konzepte zu Strukturfestigkeit und Werkstoffermüdung, Zeit- und Dauerfestigkeit, Zeitstandfestigkeit, Überlebenswahrscheinlichkeit.</p> <p>Bruchmechanik: Verfahren und Kennwerte der linear-elastischen und der Fließbruchmechanik, Einflüsse der Werkstoff und Belastungsparameter, Bruchflächenanalysen, Schadensprävention.</p>
Studien-/ Prüfungsleistungen/ Prüfungsformen	Präsentation 45 Minuten mit Handout; alternative Prüfungsleistungen siehe Fachprüfungsordnung
Lernmethoden, Medienformen	Unterlagen werden als PDF-Datei zum Herunterladen zur Verfügung gestellt. Fachliteratur muss aus der Bibliothek ausgeliehen werden.
Literatur	<p>Vermerk: es werden immer die aktuellen Auflagen verwendet und für die Vorlesungen empfohlen</p> <p>Rösler, J., Harders, H., Bäker, M.: Mechanisches Verhalten der Werkstoffe, Springer.</p> <p>Gross, D., Seelig, T.: Bruchmechanik; Springer.</p> <p>Haibach, E.: Betriebsfestigkeit, Springer.</p> <p>Radaj, D.: Ermüdungsfestigkeit - Grundlagen für Leichtbau, Maschinen- und Stahlbau, Springer.</p> <p>Issler, L. u. a.: Festigkeitslehre - Grundlagen, Springer.</p> <p>Forschungskuratorium Maschinenbau e. V. (FKM): Rechnerischer Festigkeitsnachweis für Maschinenbauteile, 7. Auflage. VDMA Verlag.</p> <p>Forschungskuratorium Maschinenbau e. V. (FKM): Bruchmechanischer Festigkeitsnachweis, 4, VDMA Verlag.</p>

Studiengang	Master-Studiengang Maschinenbau
Modulbezeichnung	Digitalisierung in der Fertigung
Modul-Nr.	FMBMM 5210
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	2. (Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jährlich
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Thomas Dziekan
Sprache	Deutsch oder Englisch
Art der Lehrveranstaltung	Vertiefungspflichtmodul für Profillinie Moderne Produktion
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht: 2 SWS Labor: 2 SWS
Arbeitsaufwand	150 h (64 h Präsenzstudium + 86 h Selbststudium)
ECTS-Punkte	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	semesterbegleitendes Referat 30 Minuten
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse in Informatik und Höherer Mathematik, Grundkenntnisse in Fertigungstechnik, Produktionsplanung, Robotik, Logistik und Betriebswirtschaft
Qualifikationsziele / angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Fachkompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Es wird ein umfassender Überblick über die aktuellen Trends und Möglichkeiten der Industrie-Automatisierung erarbeitet. • Die Studierenden werden in die Lage versetzt, beispielhaft eine Produktionsstätte samt ihrer Organisation auf ihr Digitalisierungspotential zu analysieren, die daraus ableitbare digitale Fertigungskette zu konzipieren und ausgewählte Teilbereiche davon praktisch in den Laboren umzusetzen. <p><u>Methodenkompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Es erfolgt eine positiv-kritische Auseinandersetzung mit den sich eröffnenden Chancen sowie deren ökologisch-ökonomischen Sinnhaftigkeit. Es werden die Fähigkeiten gestärkt, für gegebene unternehmens-organisatorische Randbedingungen erfolgversprechende digitalisierte Fertigungs-Konzepte zu entwickeln und deren Implementation zu organisieren bzw. umzusetzen. Die Studierenden werden befähigt, transformative Digitalisierungsprojekte von Fertigungsprozessen zu betreuen. <p><u>Soziale Kompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden bearbeiten allein oder in Teams praxisnahe Beispiele, welche interdisziplinäre Lösungen erfordern, und führen im Robotik-Labor Praxistests durch.
Inhalt	<p>Kurze einführende Wiederholung zum Wesen und Ziel der Fertigung und deren Organisation, sowie Illustration an typischen Beispielen.</p> <p>Erarbeitung eines umfassenden Überblicks zu den aktuellen technischen Möglichkeiten der Industrieautomatisierung und Stand der Digitalisierung. Analyse und Diskussion.</p> <p>Einführung in grundlegende Prinzipien und Techniken bei Anwendung bzw. Programmierung ausgewählter Software entlang der Digitalisierungskette.</p>

	Praktische Projektarbeit mit Anwendung von branchentypischer Soft- und Hardware zur Umsetzung einer digitalen Fertigung
Studien-/ Prüfungsleistungen/ Prüfungsformen	Projektarbeit 80 Stunden; alternative Prüfungsleistungen siehe Fachprüfungsordnung
Lernmethoden, Medienformen	PDF-Skript, Fachartikel, Semesterbegleitendes Projekt, Vorträge, Diskussionsrunden, Hausaufgaben, Laborarbeit, Arbeit mit Programmierumgebungen u. Simulationssoftware
Literatur	<p>Vermerk: es werden immer die aktuellen Auflagen verwendet und in den Vorlesungen empfohlen</p> <p>Vogel-Heuser, ten Hompel et.al.: Handbuch Industrie 4.0, Bd.1-4, Springer-Vieweg Koch: Robotic Process Automation, Springer-Vieweg Hehenberger: Computerunterstützte Produktion, Springer-Vieweg Riegelmayr: Industrie 4.0 Vernetzungen für die digitale Fabrik, Hanser München</p>

Studiengang	Master-Studiengang Maschinenbau
Modulbezeichnung	Quality Engineering
Modul-Nr.	FMBMM 5220
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	2. (Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jährlich
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Normen Fuchs
Sprache	Deutsch
Art der Lehrveranstaltung	Vertiefungspflichtmodul für Profillinie Moderne Produktion
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht: 3 SWS Übung: 1 SWS
Arbeitsaufwand	150 h (64 h Präsenzstudium + 86 h Selbststudium)
ECTS-Punkte	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen des Qualitätsmanagements
Qualifikationsziele / angestrebte Lernergebnisse	<u>Fachkompetenzen</u> <ul style="list-style-type: none"> • Analyse und Entwicklung technologischer Entwicklungen und Ableitung von Handlungsstrategien für das eigene Unternehmen • Systematische Erfassung von Kundenanforderungen und deren Umsetzung in den unternehmenseigenen Produkten • Erweiterte Methoden des Qualitätsmanagements • Computer Aided Quality Management Systems <u>Methodenkompetenzen</u> <ul style="list-style-type: none"> • Technologiemanagement • Systematische Planung der Produktqualität • Statistische Versuchsplanung • Prozessfähigkeit und Prozessregelung • Prozessanalyse und Problemlösungstechniken • Ganzheitliche Ansätze des Qualitätsmanagements für Unternehmen <u>Soziale Kompetenzen</u> <ul style="list-style-type: none"> • Teamfähigkeit und Kooperationsbereitschaft durch Gruppenarbeiten
Inhalt	Die Erfassung von Anforderungen von Kunden-, des Marktes sowie von Regulierungsorganisationen ist eine wesentliche Aufgabe der Unternehmensführung. Durch geeignete Methoden des Quality Engineering können diese systematisch erfasst und umgesetzt sowie deren Einhaltung durch Methoden des Qualitätsmanagements im gesamten Unternehmen gewährleistet werden. Die dazu notwendigen Fachkompetenzen und Methoden werden in diesem Modul vermittelt.
Studien-/ Prüfungsleistungen/ Prüfungsformen	Klausur 120 Minuten; alternative Prüfungsleistungen siehe Fachprüfungsordnung
Lernmethoden, Medienformen	Präsentations-Folien, Lernvideos sowie Arbeitsblätter als PDF-Dateien werden zur Unterstützung des Selbststudiums zur Verfügung gestellt.
Literatur	Vermerk: es werden immer die aktuellen Auflagen verwendet und in den Vorlesungen empfohlen

- [1] Brüggemann, H., Bremer P.; Grundlagen Qualitätsmanagement, 2020, Springer Vieweg; DOI <https://doi.org/10.1007/978-3-658-28780-1>
- [2] Walter Jakoby; Qualitätsmanagement für Ingenieure - Ein praxisnahes Lehrbuch für die Planung und Steuerung von Qualitätsprozessen; 2019; <https://doi.org/10.1007/978-3-658-26596-0>
- [3] Töpfer, A.: Lean Six Sigma, Springer 2009, DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-85060-1>
- [4] Statistische Versuchsplanung - Design of Experiments (DoE); Springer Vieweg; ISBN 978-3-662-55742-6 ISBN 978-3-662-55743-3 (eBook); <https://doi.org/10.1007/978-3-662-55743-3>

Studiengang	Master-Studiengang Maschinenbau
Modulbezeichnung	Simulation in Mechanics and Processes
Modul-Nr.	FMBMM 5230
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	1. (Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jährlich
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Ing. Steven Dühring
Sprache	Englisch
Art der Lehrveranstaltung	Vertiefungspflichtmodul für Profillinie Moderne Produktion
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht: 3 SWS Übung: 1 SWS
Arbeitsaufwand	150 h (64 h Präsenzstudium + 86 h Selbststudium)
ECTS-Punkte	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Lösung von Differentialgleichungen innerhalb der FEM
Qualifikationsziele / angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Fachkompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Anwendung nichtlinearer Gleichungssysteme, die computergestützt und symbolisch gelöst werden für die Simulation von mechanischen und thermischen Problemen durch numerische Methoden <p><u>Methodenkompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Erstellung, Analyse und Bewertung der Zuverlässigkeit der Simulationsergebnisse <p><u>Soziale Kompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Intellektuelle Verflechtung und Interaktion von theoretischer Modellierung, numerischer Untersuchung und simulationsbezogener Anwendung in Gruppen
Inhalt	<p><i>Modellierung:</i> Lineare und nichtlineare Kontinuumsmechanik, phänomenologische Materialtheorie, thermomechanische Kopplungen, Strukturmechanik, Multi-Body-Systeme Homogenisierung</p> <p>Numerische Diskretisierung und methodisches Lösen von Mechanikaufgaben mittels Finite-Elemente-Methoden, Optimierungsmethoden, Programmentwicklung</p> <p><i>Übung:</i> Praktische Arbeit mit der Simulationssoftware ANSYS® Multiphysics und ANSYS® Workbench (Bearbeitung von verschiedenen Problemen aus Mechanik, Thermodynamik und Fertigungstechnik)</p>
Studien-/ Prüfungsleistungen/ Prüfungsformen	Klausur 120 Minuten; alternative Prüfungsleistungen siehe Fachprüfungsordnung
Lernmethoden, Medienformen	Interaktive PPT-Vorträge, interaktive Tafelarbeit, computergestützte Einweisung in den praktischen Umgang mit der Simulationssoftware ANSYS® Mechanical zur Modellierung und Simulation von technischen/ verfahrenstechnischen Problemen
Literatur	<p>Vermerk: es werden immer die aktuellen Auflagen verwendet und in den Vorlesungen empfohlen</p> <p>Vorlesungsunterlagen (werden beigelegt), Rust, W.: Nichtlineare Finite-Elemente-Berechnungen, Springer Vieweg, Westermann, T.: Modellbildung und Simulation. Springer,</p>

ANSYS, Inc.: ANSYS Mechanical APDL Introductory
Tutorials; ANSYS, (wird beigelegt),
Chung, Christopher A.: Simulation modeling handbook, CRC
Press LLC USA,
Nasdala, L.: FEM-Formelsammlung Statik und Dynamik,
Springer Vieweg,
Krenk, S.: Non-linear Modeling and Analysis of Solids
and Structures. Cambridge University Press,
falls zutreffend Weitere: wird während der Vorlesung bekannt
gegeben

Studiengang	Master-Studiengang Maschinenbau
Modulbezeichnung	Entrepreneurship/ Praxis der Unternehmensgründung
Modul-Nr.	FMBMM P05
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	2. (Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jährlich
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. pol. Holger Türr; Steve Wendland (Zentrum für Forschungsförderung und Transfer ZFF)
Sprache	Deutsch oder Englisch
Art der Lehrveranstaltung	Vertiefungswahlmodul für alle Profillinien
Lehrform / SWS	Vorlesung: 2 SWS (online) Übung: 1 SWS (in Präsenz an HOST oder online)
Arbeitsaufwand	180 h (48 h Präsenzstudium + 132 h Selbststudium)
ECTS-Punkte	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	
Qualifikationsziele / angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Fachkompetenzen</u> Nach Absolvieren des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Studierenden die Hintergründe und den Ablauf einer Unternehmensgründung, • kennen die Studierenden den Aufbau und die Inhalte eines Businessplans. <p><u>Methodenkompetenzen</u> Nach Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • aus einer eigenen Idee heraus ein Geschäftskonzept zu entwickeln und einen dazugehörigen Businessplan zu erstellen. <p><u>Soziale Kompetenzen</u> Nach Absolvieren des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> • haben die Studierenden im Team gelernt, gründungsorientierte Entscheidungen zu treffen.
Inhalt	Praxis der Unternehmensgründung (Vorlesung) und Businessplan (Übung), Gründerpersönlichkeit, Einzel- oder Teamgründung, Kreativitätstechniken und Ideenfindung, Aufbau des Businessplans, Marktanalyse, Geschäftsmodelle, Preiskalkulation, Patente und Schutzrechte, Rechtsformwahl, Marketing & Vertrieb, Finanzierung, Pitch Deck & Pitch-Training
Studien-/ Prüfungsleistungen/ Prüfungsformen	Hausarbeit (Businessplan) ohne Vortrag (15 bis 20 Seiten, Bearbeitungszeit 8 Wochen)
Lernmethoden, Medienformen	Vorlesung mit Interaktion und Diskussionsanteilen; Übungen mit Vorstellung der Übungslösungen durch die Studierenden; Bereitstellung des Lehr- und Übungsmaterials in Moodle
Literatur	Vermerk: es werden immer die aktuellen Auflagen verwendet und in den Vorlesungen empfohlen -

Studiengang	Master-Studiengang Maschinenbau
Modulbezeichnung	Additive Fertigung
Modul-Nr.	FMBMM 5240
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	2. (Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jährlich
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Mark Vehse
Sprache	Deutsch
Art der Lehrveranstaltung	Vertiefungswahlmodul für Profillinie Moderne Produktion
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht: 2 SWS Labor: 2 SWS
Arbeitsaufwand	150 h (64 h Präsenzstudium + 86 h Selbststudium)
ECTS-Punkte	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	
Qualifikationsziele / angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Fachkompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sind in der Lage, Additive Fertigungsverfahren zu beschreiben, einzuordnen und gezielt, je nach Anforderung an die zu fertigenden Teile, auszuwählen. • Sie erlangen Wissen über Maschinenkonzepte, Materialien und das Post-Processing für gängige Verfahren. <p><u>Methodenkompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Nach Abschluss des Moduls sind Studierende in der Lage, fertigungsgerecht, ausgerichtet speziell auf die Additive Fertigung, zu entwerfen und zu konstruieren, • 3D-Daten für die Fertigung zu korrigieren und ggf. anzupassen, sowie • mit Anlagen zur Additiven Fertigung selbst Teile oder Baugruppen herzustellen. <p><u>Soziale Kompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Durch den Ansatz der Teamarbeit bei der Erstellung eines additiv gefertigten Modells und der Aufbereitung der Unterlagen, lernen die Studierenden Methoden zur effizienten Arbeitsteilung und zur Kommunikation in zeitkritischen Projekten.
Inhalt	Im Rahmen des Moduls erfolgt u.a. die Vermittlung von Wissen zum Prinzip der Additiven Fertigung, zum Aufbau gängiger Maschinenkonzepte und Verfahren, zu Materialien und deren Verwendung als auch den zugehörigen Verfahren des Pre- und Postprocessings. Es werden zudem Konzepte und Verfahren zur Datenaufbereitung und Datenmanipulation gelehrt. Mit Hilfe von Beispielen werden zudem Begriffe und Unterschiede im Bereich Rapid Prototyping, Rapid Tooling und Rapid Manufacturing vermittelt. Neben Analysen zum Markt der Additiven Fertigung (Maschinen und Materialien) werden auch geeignete Zielmärkte betrachtet. Neben den technologischen Aspekten der Additiven Fertigung erfolgt auch eine Wissensvermittlung zu Besonderheiten, Freiheitsgraden und Restriktionen in der Konstruktion von additiv zu fertigenden Bauteilen im Vergleich zur Konstruktion für

	klassische Fertigungsverfahren. Abgerundet wird das Modul durch die Erstellung eines eigenen additiv gefertigten Modells nach Themenvorgabe.
Studien-/ Prüfungsleistungen/ Prüfungsformen	Belegarbeit 80 Stunden; alternative Prüfungsleistungen siehe Fachprüfungsordnung
Lernmethoden, Medienformen	Seminaristischer Unterricht, Laborarbeit, Gruppendiskussion
Literatur	<p>Vermerk: es werden immer die aktuellen Auflagen verwendet und in den Vorlesungen empfohlen</p> <p>Andreas Gebhardt: Additive Fertigungsverfahren (Additive Manufacturing und 3D-Drucken für Prototyping - Tooling – Produktion), Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG</p> <p>Andreas Gebhardt, Julia Kessler, Laura Thurn: 3D-Drucken - Grundlagen und Anwendungen des Additive Manufacturing (AM), Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG</p> <p>Roland Lachmayer, Katharina Rettschlag, Stefan Kaieler: Konstruktion für die Additive Fertigung 2020, Springer Vieweg – Berlin</p> <p>Roland Lachmayer, René Bastian Lippert: Entwicklungsmethodik für die Additive Fertigung, Springer Vieweg – Berlin</p>

Studiengang	Master-Studiengang Maschinenbau
Modulbezeichnung	Fertigungsmesstechnik
Modul-Nr.	FMBMM 5250
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	1. (Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jährlich
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Normen Fuchs
Sprache	Deutsch
Art der Lehrveranstaltung	Vertiefungswahlmodul für Profillinie Moderne Produktion
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht: 3 SWS Übung: 1 SWS
Arbeitsaufwand	150 h (64 h Präsenzstudium + 86 h Selbststudium)
ECTS-Punkte	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Fertigungstechnik oder Produktionstechnik
Qualifikationsziele / angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Fachkompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis der <ul style="list-style-type: none"> ○ optischen und taktilen Koordinatenmesstechnik ○ Oberflächen- und Konturmesstechnik ○ volumetrischer Messverfahren ○ Online-Prozessüberwachung von Produktionsprozessen • Kenntnis der Vorgehensweise zur Betrachtung / Bestimmung von Messunsicherheiten • Kenntnis der Anforderungen an Umgebungsbedingungen von Fertigungsmessmitteln und das Prüfmittelmanagement <p><u>Methodenkompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Gezielte Auswahl und Anwendung geeigneter Messverfahren für die Qualitätsüberwachung in der Produktion • Gestaltung und Umsetzung von Qualitätsüberwachungsprogrammen • Management von Prüfmitteln • Methoden zur systematischen Auswahl großer Datenmengen („Big-Data“ = Daten die in großer Vielfalt, in großen Mengen und mit hoher Geschwindigkeit anfallen) entlang der Produktionskette zur Verbesserung der betrieblichen Effizienz <p><u>Soziale Kompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Teamfähigkeit und Kooperationsbereitschaft durch Gruppenarbeiten
Inhalt	Die Fertigungsmesstechnik stellt die Grundlage zur Qualitätssicherung von Produktionsprozessen dar und ist somit elementar für digitale und vernetzte Produktionssysteme. Im Rahmen des Moduls werden die maßgeblichen messtechnischen Methoden, das Prüfmittelmanagement, als Notwendigkeit zur Sicherstellung der Datenqualität, sowie Methoden zur Auswertung der über die gesamten Produktionsschritte anfallenden großen Datenmengen („Big-Data-Analytics“) erlernt.

Studien-/ Prüfungsleistungen/ Prüfungsformen	Klausur 120 Minuten; alternative Prüfungsleistungen siehe Fachprüfungsordnung
Lernmethoden, Medienformen	Präsentations-Folien, Lernvideos sowie Arbeitsblätter als PDF-Dateien werden zur Unterstützung des Selbststudiums zur Verfügung gestellt.
Literatur	<p>Vermerk: es werden immer die aktuellen Auflagen verwendet und in den Vorlesungen empfohlen</p> <p>[1] Keferstein, C. P., Marxer, M.; Bach, C.: Fertigungsmesstechnik: Alles zu Messunsicherheit, konventioneller Messtechnik und Multisensorik, Springer Vieweg, 10. Aufl., 2021; DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-658-34168-8</p> <p>[2] Heine, B. et. Al; Industrielle Fertigung: Fertigungsverfahren, Mess- und Prüftechnik; 9. Auflage 2021, Europa Lehrmittel ISBN: 978-3-8085-5368-8</p>

Studiengang	Master-Studiengang Maschinenbau
Modulbezeichnung	Fügetechnik
Modul-Nr.	FMBMM 5260
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	2. (Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jährlich
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Normen Fuchs
Sprache	Deutsch
Art der Lehrveranstaltung	Vertiefungswahlmodul für Profillinie Moderne Produktion
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht: 3 SWS Übung: 1 SWS
Arbeitsaufwand	150 h (64 h Präsenzstudium + 86 h Selbststudium)
ECTS-Punkte	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Werkstofftechnik, Grundlagen der Fügetechnik
Qualifikationsziele / angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Fachkompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestaltung und Weiterentwicklung von Fügeprozessen • Qualifizierung von Fügeprozessen • Gezielter Einsatz von Verfahren zu Überwachung von Fügeprozessen (Prozessüberwachung) <p><u>Methodenkompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Verfahrensgestaltung/Verfahrensmodifikation unter Nutzung experimenteller Prüfverfahren sowie numerischer Methoden der Prozesssimulation • Normative Verfahren der Verfahrensqualifizierung • Konstruktive Auslegung von Fügeverfahren für verschiedene Fügeaufgaben <p><u>Soziale Kompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Teamfähigkeit und Kooperationsbereitschaft durch Gruppenarbeiten
Inhalt	<p>Im Rahmen des Moduls werden für maßgebliche Fügeverfahren (Fügen durch Schweißen, Umformen sowie An- und Einpressen) vermittelt:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vorgehen zur systematischen Modifikation und Weiterentwicklung von Fügeverfahren für neuartige Fügeaufgaben 2. Methoden der Qualitätssicherung einschließlich Prozessüberwachung sowie zerstörender und zerstörungsfreier Prüfmethode
Studien-/ Prüfungsleistungen/ Prüfungsformen	Klausur 120 Minuten; alternative Prüfungsleistungen siehe Fachprüfungsordnung
Lernmethoden, Medienformen	Präsentations-Folien, Lernvideos sowie Arbeitsblätter als PDF-Dateien werden zur Unterstützung des Selbststudiums zur Verfügung gestellt.
Literatur	<p>Vermerk: es werden immer die aktuellen Auflagen verwendet und in den Vorlesungen empfohlen</p> <p>[1] Schürmann, H.: <i>Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden</i>; Springer-Verlag Berlin Heidelberg; 2007; ISBN 978-3-540-72190-1; https://doi.org/10.1007/978-3-540-72190-1</p> <p>[2] Dilthey, U.: <i>Schweißtechnische Fertigungsverfahren 1</i>; Springer-Verlag, 2006; eBook ISBN 978-3-540-33154-4; https://doi.org/10.1007/3-540-33154-9</p>

- [3] Dilthey, U.: *Schweißtechnische Fertigungsverfahren 2*; Springer-Verlag, 2005; eBook ISBN 978-3-540-27402-5; <https://doi.org/10.1007/b139036>
- [4] Matthes, K.J.; Riedel, F.: *Fügetechnik Überblick - Löten - Kleben - Fügen durch Umformen*; Carl Hanser-Verlag, 2003; ISBN 978-3446221338.
- [5] Habenicht, G.; *Kleben – Grundlagen, Technologien, Anwendungen*; Springer Verlag 2009; ISBN 978-3-540-85266-7
<https://doi.org/10.1007/978-3-540-85266-7>
- [6] Habenicht, G.; *Kleben – erfolgreich und fehlerfrei*; Springer Verlag 2016; ISBN 978-3-658-14695-5; <https://doi.org/10.1007/978-3-658-14696-2>

Studiengang	Master-Studiengang Maschinenbau
Modulbezeichnung	Robotik in der Produktion
Modul-Nr.	FMBMM 5270
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	2. (Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jährlich
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Thomas Dziekan
Sprache	Deutsch oder Englisch
Art der Lehrveranstaltung	Vertiefungswahlmodul für Profillinie Moderne Produktion
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht: 2 SWS Labor: 2 SWS
Arbeitsaufwand	150 h (64 h Präsenzstudium + 86 h Selbststudium)
ECTS-Punkte	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	semesterbegleitendes Referat 30 Minuten
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse von Höherer Mathematik und Informatik
Qualifikationsziele / angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Fachkompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden bekommen einen Überblick über den Stand der Industrie-Robotik, ihre Anwendungsgebiete und Entwicklungstendenzen. Die Studierenden sind in der Lage Industrieroboter auszulegen, zu programmieren und in eine automatisierte Fertigungsumgebung einzubinden. <p><u>Methodenkompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden lernen allgemeingültige Konzepte zu Auslegung und Einsatz von Handhabungstechnik kennen und wenden diese auf robotische Systeme an. Befähigung zur Konzeptionierung und Programmierung eines Roboter-Systems und seiner Peripherie zur Durchführung einer komplexeren Handhabungsaufgabe in Interaktion mit externer Sensorik und Objekterkennung. <p><u>Soziale Kompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Teamarbeit und Erarbeitung interdisziplinärer Kompetenzen aus Informatik, Elektrotechnik und Maschinebau.
Inhalt	<p>Es wird ein Überblick zum aktuellen Stand der Industrie-Robotik und deren Einsatzgebiete gegeben. Aufbau und Wirkungsweisen der wichtigsten Robotikbaugruppen werden vorgestellt. Konzepte und Herausforderungen der zeitgemäßen Programmierung von Industrierobotern werden besprochen und angewendet ebenso wie der Einsatz von künstlicher Intelligenz.</p> <p>Semesterbegleitend wird ein komplexeres Handhabungsprojekt in dem die vorgestellten Konzepte und Ideen praktisch umgesetzt und ausprobiert werden sollen.</p>
Studien-/ Prüfungsleistungen/ Prüfungsformen	Projektarbeit 80 Stunden; alternative Prüfungsleistungen siehe Fachprüfungsordnung
Lernmethoden, Medienformen	Referate, Diskussionsrunden, Laborarbeit, semesterbegleitendes Projekt; PDF-Skript, Fachartikel, Arbeit mit Programmierumgebungen und Simulationssoftware
Literatur	Vermerk: es werden immer die aktuellen Auflagen verwendet und in den Vorlesungen empfohlen

	Weber: Industrieroboter, Hanser München Hesse: Sensoren für die Fabrik- und Industrieautomation, Springer Vieweg Matzka: Künstliche Intelligenz in den Naturwissenschaften, Springer Vieweg Vogel-Heuser: Handbuch Industrie Automatisierung, Springer Vieweg
--	--

Studiengang	Master-Studiengang Maschinenbau
Modulbezeichnung	Höhere Dynamik
Modul-Nr.	FMBMM 5040
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	1. (Sommersemester) oder 2. (Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jährlich
Modulverantwortliche(r)	Nachfolge von Frau Prof. Mestemacher
Sprache	Deutsch
Art der Lehrveranstaltung	Vertiefungswahlmodul für Profillinien Mobilität und Moderne Produktion
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht: 4 SWS
Arbeitsaufwand	150 h (64 h Präsenzstudium + 86 h Selbststudium)
ECTS-Punkte	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse der Technischen Mechanik, Maschinendynamik
Qualifikationsziele / angestrebte Lernergebnisse	<u>Fachkompetenzen</u> <ul style="list-style-type: none"> Nach Absolvierung der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage Rotorsysteme in Relativ- und Inertialsystemen zu beschreiben, Hauptsätze der Körperdynamik für elastisch gelagerte Rotoren in beiden Koordinatensystemen anzuschreiben, Verläufe von Eigenfrequenzen solcher Systeme zu beschreiben, Probleme von anisotropen Lagern (Gegenlaufresonanz) und anisotropen Wellen (Instabilität) zu berechnen.
Inhalt	Koordinatensysteme, Koordinatentransformation, Hauptsätze der Körperdynamik in Relativsystemen, Bewegungsgleichungen, Eigenfrequenzverläufe, anisotrope Rotorsysteme
Studien-/ Prüfungsleistungen/ Prüfungsformen	Klausur 120 Minuten; alternative Prüfungsleistungen siehe Fachprüfungsordnung
Lernmethoden, Medienformen	Tafel ggf. Projektion, Skript und ergänzende Unterlagen werden zur Verfügung gestellt
Literatur	Vermerk: es werden immer die aktuellen Auflagen verwendet und in den Vorlesungen empfohlen Gasch, R., Nordmann, R., Pfützner, H.: Rotordynamik, Springer Krämer, E.: Dynamics of Rotors and Foundations, Springer Muszynska, A.: Rotordynamics, Taylor & Francis Venghaus, J.: Grundlagen der Rotordynamik www.venghaus.eu

Studiengang	Master-Studiengang Maschinenbau
Modulbezeichnung	Höhere Technische Festigkeitslehre
Modul-Nr.	FMBMM 5050
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	2. (Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jährlich
Modulverantwortliche(r)	Nachfolge von Frau Prof. Mestemacher
Sprache	Deutsch
Art der Lehrveranstaltung	Vertiefungspflichtmodul für Profillinie Mobilität, Vertiefungswahlmodul für Profillinie Moderne Produktion
Lehrform / SWS	Übung: 1 SWS Seminaristischer Unterricht: 3 SWS
Arbeitsaufwand	150 h (64 h Präsenzstudium + 86 h Selbststudium)
ECTS-Punkte	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse der Technischen Mechanik
Qualifikationsziele / angestrebte Lernergebnisse	<u>Fachkompetenzen</u> Anwendungsverständnis der Tensorrechnung in krummlinigen Koordinaten, Grundlagenverständnis der lin. Elastizitätstheorie und der Finite-Elemente-Methode, Berechnung von ausgewählten Problemen
Inhalt	Tensoralgebra/-analysis in krummlinigen Koordinatensystemen, Energiemethoden in der Elastostatik, Variationsprobleme, Schalentheorie, Einführung in die Finite-Elemente-Methode, ausgewählte Einzelprobleme der Elastostatik
Studien-/ Prüfungsleistungen/ Prüfungsformen	Klausur 120 Minuten, alternative Prüfungsleistungen siehe Fachprüfungsordnungen
Lernmethoden, Medienformen	Tafel, PC-Projektor , PC
Literatur	Vermerk: es werden immer die aktuellen Auflagen verwendet und in den Vorlesungen empfohlen Mestemacher, F.: Grundkurs Technische Mechanik. Spektrum Kreißig, R., Benedix, U.: Höhere Technische Mechanik, Springer Szabó, I.: Höhere Technische Mechanik. Springer, 6. Aufl. Jung, M., Langer, U.: Methode der Finiten Elemente für Ingenieure, Springer Vieweg Green, A. E., Zerna, W.: Theoretical Elasticity, Dover Publications Iben, H.-K.: Tensorrechnung, Teubner, 2. Aufl.

Studiengang	Master-Studiengang Maschinenbau
Modulbezeichnung	Computational Fluid Dynamics
Modul-Nr.	FMBMM 5100
ggf. Untertitel	Numerische Strömungsmechanik
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	1. (Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jährlich
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Heiko Meironke
Sprache	Deutsch
Art der Lehrveranstaltung	Vertiefungspflichtmodul Profillinie Energiesysteme, Vertiefungswahlmodul Profillinie Moderne Produktion
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht: 2 SWS Labor: 2 SWS
Arbeitsaufwand	150 h (64 h Präsenzstudium + 86 h Selbststudium)
ECTS-Punkte	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse in Thermodynamik und Fluidmechanik
Qualifikationsziele / angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Fachkompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden beherrschen die math./ phys. Zusammenhänge der thermofluidodynamischen Bilanzgleichungen und können grundlegende Diskretisierungsmethoden anwenden. Sie sind in der Lage strömungsmechanische Probleme numerisch zu simulieren. <p><u>Methodenkompetenzen</u></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> sind befähigt, das Erlernte in der Praxis anzuwenden beherrschen Zusammenhänge können Probleme durch logisches, abstraktes und konzeptionelles Denken lösen. <p><u>Soziale Kompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden erhalten Vertrauen in ihre Fähigkeit, die numerischen Methoden anzuwenden, zu kommunizieren sowie die Simulationen unter technischen und ethischen Gesichtspunkten zu beurteilen.
Inhalt	Grundbegriffe der numerischen Strömungssimulation, physikalische/ mathematische Beschreibung von Strömungen, Grundlagen der Diskretisierungsmethoden und Lösungsverfahren, Eigenschaften numerischer Berechnungsverfahren, Methoden für stationäre und instationäre Strömungen. In den Übungen wird mittels der kommerziellen Software FLUENT (ANSYS) die Vorgehensweise und der Ablauf von Strömungssimulation an praktischen Beispielen vermittelt.
Studien-/ Prüfungsleistungen/ Prüfungsformen	Klausur 120 Minuten; alternative Prüfungsleistungen siehe Fachprüfungsordnungen
Lernmethoden, Medienformen	Tafel, Präsentationen, PDF-Skripte werden zum Herunterladen auch zur Unterstützung des Selbststudiums zur Verfügung gestellt
Literatur	Vermerk: es werden immer die aktuellen Auflagen verwendet und in den Vorlesungen empfohlen

	<p>Ferziger, J. H., Peric, M.: Numerische Strömungsmechanik, Springer Verlag.</p> <p>Laurien, E., Oertel jr., H.: Numerische Strömungsmechanik, Vieweg+Teubner.</p> <p>Schwarze, R.: CFD-Modellierung, Springer Verlag.</p>
--	---

Studiengang	Master-Studiengang Maschinenbau
Modulbezeichnung	Leichtbauwerkstoffe und Leichtbaukonstruktion/ Simulation
Modul-Nr.	FMBMM 5280
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	2. (Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jährlich
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Petra Maier und NN
Sprache	Deutsch oder Englisch
Art der Lehrveranstaltung	Vertiefungswahlmodul für Profillinie Moderne Produktion
Lehrform / SWS	<p>Leichtbauwerkstoffe: Seminaristischer Unterricht: 2 SWS</p> <p>Leichtbaukonstruktion/ Simulation: Seminaristischer Unterricht: 1 SWS Labor: 1 SWS</p>
Arbeitsaufwand	150 h (64 h Präsenzstudium + 86 h Selbststudium)
ECTS-Punkte	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse Werkstofftechnik, Grundkenntnisse Konstruktion, CAD-Systeme
Qualifikationsziele / angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Fachkompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse zu modernen Leichtbauwerkstoffen für die Entwicklung und Fertigung von fahrzeugspezifischen Leichtbaustrukturen • Anwenden von Leichtbauprinzipien und Auswahl entsprechender Eigenschaften für die Simulation • Auswahl von geeigneten Fertigungsverfahren und das Verständnis für Fügeverfahren der Mischbauweise <p><u>Methodenkompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Werkstoffauswahl für z.B. Fahrzeugkomponenten im Hinblick auf Gewichtsminimierung • Simulationsprogramme nutzen und die Ergebnisse in die Konstruktionsauslegung überführen • Wissenschaftliches Arbeiten <p><u>Soziale Kompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigeninitiative, Selbstständigkeit, Zuverlässigkeit, Begeisterungsfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit
Inhalt	<p>Leichtbauwerkstoffe: hoch verformbare sowie höchstfeste Stähle, Leichtmetalllegierungen, Verbundwerkstoffe und Werkstoffverbunde, Metallschäume, funktionell abgestufte Materialien, deren Korrosionsschutz, bruchmechanische Aspekte zur Versagenskunde, Anforderungen an Leichtbauwerkstoffe der Fahrzeugtechnik, Werkstoffe für Batteriemodule, Aspekte der Werkstoffauswahl unter</p>

	<p>Beachtung des Stoffkreislaufes (Recycling), moderne Fertigungsverfahren und innovative Fügeverfahren für Body-in-White Werkstoffe</p> <p>Leichtbaukonstruktion/ Simulation: Konstruktion und Simulation im Leichtbau, verschiedene Simulationssoftware für Modellierungslösungen (Engineering Simulation und 3D-Design-Software) mit Skalierbarkeit und auf Multiphysik-Grundlagen, Leichtbauprinzipien</p>
Studien-/ Prüfungsleistungen/ Prüfungsformen	Klausur 120 Minuten (zwei Teilklausuren a 60 Minuten), alternative Prüfungsleistungen siehe Fachprüfungsordnung
Lernmethoden, Medienformen	Traditionelle Vorlesungsanteile, teilweise Flipped Classroom, Gruppendiskussionen, Einführungsseminare in das selbstständige wiss. Arbeiten, Vorlesungs- und Seminarskripte, ausgewählte Veröffentlichungen
Literatur	<p>Vermerk: es werden immer die aktuellsten Auflagen verwendet und in den Vorlesungen empfohlen</p> <p>Leichtbau, Werkstoffe - Konstruktion – Anwendungen, Scharf, G., Groß, A., Knaupp, M. Springer Vieweg, Handbuch Leichtbau - Methoden, Werkstoffe, Fertigung, Henning, F., Moeller, E., Hanser Verlag Bücher der Werkstofftechnik</p>

Wahlmodule

Studiengang	Master-Studiengang Maschinenbau
Modulbezeichnung	Studentische Initiativen
Modul-Nr.	FMBMM 4700
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	1. (Sommersemester) und 2. (Wintersemester)
Dauer des Moduls	2 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Semester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Roy Librentz
Sprache	Deutsch oder Englisch
Art der Lehrveranstaltung	Wahlmodul
Lehrform/ SWS	Studierendenprojekte
Arbeitsaufwand	150 h (5 h Präsenzstudium + 145 h Selbststudium)
Kreditpunkte (ECTS-Punkte)	5 (Ausweisung auf Transcript of Records, keine Anrechnung für Gesamtnote der Master-Prüfung)
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Teilnahme an Sicherheitseinweisung
Empfohlene Voraussetzungen	
Qualifikationsziele / angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Fachkompetenzen</u> Die Studierenden erwerben und vertiefen, aufgrund der forschungs- und industrienahen Ausrichtung der Aktivitäten innerhalb selbst durchgeführter Projekte, sowohl fachspezifischen Kompetenzen des bisherigen Studiums als auch neue Spezialkenntnisse auf organisatorischer Ebene.</p> <p><u>Methodenkompetenzen</u> Bei der Teilnahme an studentischen Initiativen werden Kompetenzen wie Zeitmanagement, Teamarbeit und Teamführung als auch Kunden- und Lieferantenmanagement simuliert und trainiert.</p> <p><u>Sonstige Kompetenzen</u> Aufgrund der Konstellation der thematisch eigenständigen Organisation der studentischen Initiativen, werden zudem Kompetenzen in kooperativen Arbeitsmethoden, Team- und Konfliktmanagement als auch Teamorganisation und Zeit- bzw. Terminmanagement erworben.</p>
Inhalt	<p>Studentische Initiativen sind von Studierenden selbst initiierte Aktivitäten in größeren Verbänden, die den Charakter eines Großprojektes oder ggf. die Nachbildung unternehmerischer oder vereinsähnlicher Aktivitäten mit dem Hintergrund der Vertiefung von im Studium erworbener spezifischer Fachkompetenz, Forschungs- und Wissenschaftskompetenz, Organisationskompetenz, Marketingkompetenz sowie Teamkompetenz.</p> <p>Dazu organisieren und planen Studierende im Verbund eigene Forschungs-, Entwicklungs-, bzw. Umsetzungsziele und definieren zudem Zeit- und Organisationspläne. Dabei steht die Teilnahme an nationalen und internationalen studentischen Fachwettbewerben im Vordergrund.</p> <p>Zudem sind teamhierarchische Strukturen, ein Berichtswesen und auch eine finanzielle Struktur in Zusammenarbeit mit den Hochschulorganen zu entwickeln und umzusetzen. Hierunter fallen auch Exkursionen und</p>

	Teilnahmen an Wettbewerben. Beispiele hier sind u. a. die Racing-Teams, Sundspace etc.
Studien-/ Prüfungsleistungen/ Prüfungsformen	Leistungsnachweis (siehe § 4 Absatz 1 FPO), Bestätigung der aktiven und regelmäßigen Mitarbeit im jeweiligen Team durch jeweilige Teamleitung/ Vorstand etc.
Lernmethoden, Medienform	
Literatur	Vermerk: es werden immer die aktuellen Auflagen verwendet und in den Vorlesungen empfohlen Empfehlungen werden im Rahmen der Projektarbeitsthemen/ Aufgabenstellungen benannt.

Verwendbarkeit der Module in anderen Studiengängen

Module MBM	Wahl/ Pflicht im MBM	Verwendung in anderen Stg.	Wahl/ Pflicht in anderen Studiengängen	SWS	ECTS
FMBMM 1000 Ausgewählte Kapitel der höheren Mathematik	PM	SSDM	PM (SSDM 1000)	4	5
FMBMM 1200 Intelligente Systeme	PM	SSDM, WIM	PM (SSDM 1200), WPM (WMWIM 1200)	4	5
FMBMM 5000 Fahrzeugmanagementsysteme	VPM	SSDM, WIM	PM (SSDM 5400), WPM (WMWIM 5400)	4	5
FMBMM 5010 Fahrzeugsimulation und Fahrversuch	VPM	SSDM, REEMM WIM	WPM (WMSSDM 5500), WPM (WMWIM 5500)	4	5
FMBMM 5100 Computational Fluid Dynamics	VPM	SSDM	PM (SSDM 2300)	4	5
FMBMM 5120 Regenerative Energietechnik	VPM	WIM, SSDM	WPM (WMWIM 2100), WPM (WMSSDM 2100)	4	5
FMBMM 5210 Digitalisierung in der Fertigung	VPM	WIM, SSDM	WPM (WMWIM 5100), WPM (WMSSDM 5100)	4	5
FMBB 5000 Mobilitätskonzepte	VWM	MBB, WIB	WPM (MBB 5000), WPM (WIB 5000)	4	5
ETM 2900 Moderne Methoden der Regelungstechnik	VWM	ETM, WIM	WPM (ETM 2900)	4	6
ETM 3320 Geregelte Antriebe-M	VWM	ETM	WPM (ETM 3320)	5	6
ETM 1700 Solare Systeme	VWM	ETM, REEMM	WPM (ETM 1700), WPM (REEMM 1700)	4	6
ETM 3000 Windenergieanlagen	VWM	ETM, REEMM	WPM (ETM 3000), WPM (REEMM 3000)	4	6
ETM 3800 Energie- und Umweltmanagement	VWM	REEMM, ETM	PM (REEMM 3800), PM (ETM 3800)	4	6
REEMM 3100 Hydrogen Technology	VWM	REEMM	WPM (REEMM 3100)	5	6
REEMM 3200 Fuel Cell Systems	VWM	REEMM	WPM (REEMM 3200)	4	6

Erläuterungen:

PM	Pflichtmodul
VPM	Vertiefungspflichtmodul
WPM	Wahlpflichtmodul
Stg.	Studiengang
MBM	Maschinenbau Master
WIM	Wirtschaftsingenieurwesen Master
SSDM	Simulation and System Design Master
REEMM	Renewable Energy and E-Mobility Master
ETM	Elektrotechnik Master
MBB	Maschinenbau Bachelor
WIB	Wirtschaftsingenieurwesen Bachelor