Hochschule
München
University of
Applied Sciences

Masterstudiengang Maschinenbau MBM

MODULHANDBUCH mit STUDIENPLAN

Stand: 28.01.2025

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeine Hinweise 3
2 Studienziele 3
3 Studienplan 4
3.1 Studienablauf 4
3.2 Übersicht über die Module und Prüfungsleistungen 5
3.3 Regelungen zum Studienplan 6
4 Ziele-Module-Matrix 8
5 Modulbeschreibungen 9
5.1 Pflichtmodule 9
TBM 1.1a Höhere Mathematik und Grundlagen der Numerik 9
TBM 1.2a Management von Unternehmen, Projekten und Wissen 11
MBM 3 Masterarbeit 13
5.2 Wahlpflichtmodule 15
MBM 2.1 Höhere methodische rechnergestützte Produktentwicklung 15
MBM 2.2 Daten-, Informations- und Risikomanagement 18
MBM 2.3 Antriebstechnik 20
MBM 2.4 Hochleistungswerkstoffe 22
MBM 2.5 Wärme- und Stoffübertragung 24
MBM 2.6 Produktionsautomatisierung und Robotik 26
MBM 2.7 Fertigungstechnik für Hochleistungspolymere 28
MBM 2.8 Projektarbeit 30
MBM 2.9 Applied Machine Learning and Deep Learning 32
FAM 2.6 Intelligente Messsysteme und Computer Vision 34
FEM 1.6 Sensoren und Aktoren 36
FEM 1.7 Fortgeschrittene Methoden der Regelungstechnik 39
FEM 1.9 Mehrkörpersysteme 41
TBM 1.4 Strukturanalyse 43
TBM 1.5 Fatigue & Fracture (Ermüdungsfestigkeit) 45
TBM 2.3 Faserverbundstrukturen 47
TBM 2.4 Strukturdynamik 49
TBM 2.5 Numerische Strömungsmechanik CFD 51
6 Masterarbeit 53

1 Allgemeine Hinweise

Für alle Studierenden, die nach dem SoSe2021 ihr Studium im Masterstudiengang Fahrzeugtechnik aufnehmen, gelten die Studien- und Prüfungsordnungen (SPO) auf Basis der Allgemeinen Studien- und Prüfungsordnung der Hochschule München (ASPO). Für die bisherigen Studien- und Prüfungsordnungen gilt die Allgemeine Prüfungsordnung (APO). Es ist jene SPO-Version während des gesamten Studiums gültig, die bei Studienbeginn zugeordnet wurde.

Zur Sicherstellung des Lehrangebotes und zur Information der Studierenden steht der nachfolgende Studienplan zur Verfügung, der nicht Teil der jeweiligen SPO ist und aus dem sich der Ablauf des Studiums im Einzelnen ergibt.

Es gelten die Bestimmungen der auf der Seite Verordnungen und Satzungen (https://www.hm.edu/studierende/mein_studium/recht/verordnungen_satzungen.de.html) veröffentlichten

- Allgemeinen Studien- und Prüfungsordnung der Hochschule für Angewandte Wissenschaften München (ASPO)
- aktuellen Studien- und Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang (SPO).

Die im Studienplan festgelegte Prüfungsform gilt sowohl für Erst- als auch Wiederholungsprüfungen.

2 Studienziele

Die Studierenden erwerben auf der Grundlage wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden beruhende Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen, die sie für eine Tätigkeit als Fachspezialist oder Führungskraft für Planung, Entwurf, Analyse, Weiterentwicklung und Test in Bereichen der Produktentwicklung, der Energietechnik bzw. der Produktion oder auch für eine wissenschaftliche Weiterqualifizierung im Rahmen einer Promotion befähigen. Methodische Kompetenzen und numerische Anwendungen werden hier besonders fokussiert. Neben konstruktiven, mechanischen und werkstofflichen Kenntnissen werden regelungs-, energie-, mess- und produktionstechnische Kompetenzen vermittelt, die eine branchenübergreifende Relevanz besitzen.

Die Studierenden erwerben die für eine erfolgreiche Bearbeitung von anspruchsvollen Aufgaben in Projekten des Maschinenbaus benötigten Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen. Sie vertiefen ihr analytisches Denken und die Kompetenz, mathematische Modelle zu bilden. Die Studierenden lernen nicht nur, numerische Simulationen durchzuführen, sondern auch, die Ergebnisse korrekt zu interpretieren und die Grenzen der zugrundeliegenden mathematischen Modelle zu bewerten sowie das Systemverhalten auf der Basis der mathematischen Gleichungen qualitativ zu bewerten.

Neben Fach- und Methodenkenntnissen erwerben die Studierenden auch fachübergreifendes Wissen, soziale Kompetenz und Führungskompetenz. Durch in Gruppenarbeit durchgeführte Projekte wird die Kompetenz zur organisatorischen Bewältigung komplexer Aufgaben sowie zur erfolgreichen Gruppenarbeit und der Führung von Gruppen weiterentwickelt.

3 Studienplan

3.1 Studienablauf

Der Masterstudiengang Maschinenbau bietet umfassende Wahlmöglichkeiten (MBM 2 Wahlpflichtmodule). Bei der Gestaltung des Studienablaufs und der Wahl der Wahlpflichtmodule ist der Turnus der Module zu berücksichtigen (SoSe und WiSe, nur SoSe, nur WiSe; siehe Abschnitt 3.2).

Beispiel für den Studienablauf – Start zum Winter- oder Sommersemester:

Semester	Modulnr.	Modulbezeichnung	SWS	Leistungs-punkte	Summe Leistungs-punkte
1	TBM 1.1a	Höhere Mathematik und Grundlagen der Numerik	4	5	31
	MBM 2	Vier Wahlpflichtmodule	16	24	
2	TBM 1.2a	Management von Unternehmen, Projekten und Wissen	6	7	29
	MBM 2	Vier Wahlpflichtmodule	16	24	
3	MBM 3	Masterarbeit	---	30	30

3.2 Übersicht über die Module und Prüfungsleistungen

Lfd. Nr. gemäß SPO	Modulnr.	Modulbezeichnung	Unterrichts-sprache	WiSe	SoSe	SWS	Leistungs-punkte	Art der Lehrveran-staltung	Prüfungsform und Bearbeitungsdauer
MBM 1	**Modulgruppe Pflichtmodule**								
TBM 1.1a	TBM 1.1a	Höhere Mathematik und Grundlagen der Numerik	Deutsch	X	X	6	7	SU	schrP (90 Min.) [1]
TBM 1.2a	TBM 1.2a	Management von Unternehmen, Projekten und Wissen	Deutsch	X	X	4	5	SU	schrP (90 Min.)
MBM 2	**Modulgruppe Wahlpflichtmodule**								
MBM 2-W I-VIII	MBM 2.1	Höhere method. rechnergestützte Produktentwicklung	Deutsch	X		4	6	SU/PR	StA (60 Std.)
MBM 2-W I-VIII	MBM 2.2	Daten-, Informations- und Risikomanagement	Deutsch		X	4	6	SU/PR	StA (60 Std.)
MBM 2-W I-VIII	MBM 2.3	Antriebstechnik	Deutsch	X		4	6	SU	SoSe: mdlP (20 Min.) WiSe: schrP (90 Min.)
MBM 2-W I-VIII	MBM 2.4	Hochleistungswerkstoffe	Deutsch		X	4	6	SU	schrP (90 Min.)
MBM 2-W I-VIII	MBM 2.5	Wärme- und Stoffübertragung	Deutsch		X	4	6	SU	schrP (90 Min.)
MBM 2-W I-VIII	MBM 2.6	Produktionsautomatisierung und Robotik	Deutsch	X		4	6	SU	schrP (90 Min.)
MBM 2-W I-VIII	MBM 2.7	Fertigungstechnik für Hochleistungspolymere	Deutsch		X	4	6	SU/Ü	schrP (90 Min.)
MBM 2-W I-VIII	MBM 2.8	Projektarbeit	Deutsch/ Englisch	X	X	4	6	Projekt	PA und Kol (15 Min./15 Min.)
MBM 2-W I-VIII	MBM 2.9	Applied Machine Learning and Deep Learning	Englisch		X	4	6	SU/Ü	StA (60 Std.)
MBM 2-W I-VIII	FAM 2.6	Intelligente Messsysteme und Computer Vision	Deutsch	X		4	6	SU/PR	StA (90 Std.)
MBM 2-W I-VIII	FEM 1.6	Sensoren und Aktoren	Deutsch		X	4	6	SU	schrP (90 Min.)
MBM 2-W I-VIII	FEM 1.7	Fortgeschrittene Methoden der Regelungstechnik	Deutsch	X		4	6	SU/PR	schrP (90 Min.)
MBM 2-W I-VIII	FEM 1.9	Mehrkörpersysteme	Deutsch	X		4	6	SU/Ü	schrP (210 Min.)
MBM 2-W I-VIII	TBM 1.4	Strukturanalyse	Deutsch		X	4	6	SU	schrP (90 Min.)
MBM 2-W I-VIII	TBM 1.5	Fatigue & Fracture	Englisch		X	4	6	SU	schrP (90 Min.)
MBM 2-W I-VIII	TBM 2.3	Faserverbundstrukturen	Deutsch	X		4	6	SU/Ü	StA (60 Std.)
MBM 2-W I-VIII	TBM 2.4	Strukturdynamik	Deutsch		X	4	6	SU	StA (60 Std.)
MBM 2-W I-VIII	TBM 2.5	Numerische Strömungsmechanik CFD	Deutsch	X		4	6	SU/Ü	StA (90 Std.)
MBM 3	**Masterarbeit**			**X**	**X**		**30**		**MA und Kol-MA**

[1] Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung im Modul TBM 1.1a: erfolgreiches Ablegen des Testats Numerik

3.3 Regelungen zum Studienplan

TBM 1.1a

Zulassungsvoraussetzung für die Teilnahme an der schriftlichen Prüfung ist das erfolgreiche Ablegen eines Testates. Dieses beinhaltet die Bearbeitung und umfassende Dokumentation mehrerer Übungsaufgaben aus dem Bereich der Numerik (z. B. Programmieraufgaben). Art und Anzahl der Übungsaufgaben sowie die Bearbeitungsdauer und der Abgabetermin werden von der jeweiligen Dozentin/dem jeweiligen Dozenten festgelegt. Diese/dieser entscheidet auch, ob das Testat als Einzelarbeit oder in Form einer Kleingruppenarbeit von zwei bis vier Studierenden angefertigt wird. In letzterem Falle muss die individuelle Leistung jedes Gruppenmitgliedes eindeutig erkennbar und bewertbar sein. Die Erteilung des Prädikates „mit Erfolg abgelegt“ (m. E. a.) ist Voraussetzung für das Bestehen der Masterprüfung. Nähere Informationen zu z.B. Art und Anzahl der Übungsaufgaben sowie zur Bearbeitungsdauer und zum Abgabetermin werden von der jeweiligen Dozentin/dem jeweiligen Dozenten zu Semesterbeginn festgelegt und bekannt gegeben.

MBM 2

Von den angebotenen Wahlpflichtmodulen müssen acht Module ausgewählt werden, wobei zwei Module auch aus anderen Masterstudiengängen der Fakultät für Maschinenbau, Fahrzeugtechnik, Flugzeugtechnik der Hochschule München, aus ingenieurwissenschaftlichen Masterstudiengängen anderer Fakultäten der Hochschule München oder aus an einer ausländischen Partneruniversität angebotenen Masterstudiengängen gewählt werden können.

Die Auswahl muss von der Prüfungskommission genehmigt werden. Sie stellt die Gleichwertigkeit der Module fest. Die dabei zu erbringenden Studien- und Prüfungsleistungen richten sich nach der jeweiligen Studien- und Prüfungsordnung. Weitere Module dieser Modulgruppe können als freiwillige Wahlmodule gewählt werden.

Studienarbeit (StA)

Bei der Studienarbeit handelt es sich um eine betreute schriftliche Ausarbeitung zu einem vorgegebenen Thema. Sie ist während des laufenden Semesters anzufertigen und spätestens am Ende des Semesters abzugeben. Die jeweilige Dozentin/der jeweilige Dozent legt den Umfang, die Form, eventuelle Zwischenabgabetermine und den finalen Abgabetermin fest. Die Abgabe der Studienarbeit kann mit einer fünf- bis zehnminütigen, nicht benoteten mündlichen Überprüfung der Urheberschaft verbunden werden.

Projektarbeit (PA)

Bei der Projektarbeit handelt es sich um die vertiefende Ausarbeitung eines vorgegebenen oder von der/dem Studierenden im Einvernehmen mit der jeweiligen Dozentin/dem jeweiligen Dozenten gewählten Themas. Die Projektarbeit kann als Einzel- oder als Gruppenarbeit angefertigt werden. In letzterem Falle muss die individuelle Leistung jeder/jedes Studierenden klar erkennbar und bewertbar sein. Die Projektarbeit ist während des laufenden Semesters anzufertigen und spätestens am Ende des Semesters abzugeben. Der Aufwand beträgt 180 Arbeitsstunden. Der Umfang, die Form, eventuelle Zwischenabgabetermine und der finale Abgabetermin werden in Absprache mit der jeweiligen Dozentin/dem jeweiligen Dozenten festgelegt. Die Abgabe der Projektarbeit kann mit einer fünf- bis zehnminütigen, nicht benoteten mündlichen Überprüfung der Urheberschaft verbunden werden.

Kolloquium (Kol)

Die jeweilige Dozentin/der jeweilige Dozent legt Thema und Termin fest. Die im Rahmen des Kolloquiums zu erbringende Leistung beinhaltet eine persönliche Präsentation sowie ein sich anschließendes Fachgespräch. In der Übersicht über die Module und Prüfungsleistungen wird die Dauer der Präsentation/des Fachgesprächs festgelegt.

Kolloquium Masterarbeit (Kol-MA)

Im Rahmen der Präsentation muss die Kandidatin/der Kandidat in einem 30-minütigen Vortrag ihre/seine Masterarbeit verteidigen und in einer sich anschließenden 30-minütigen Diskussion nachweisen, dass sie/er in der Lage ist, fächerübergreifend und problembezogen Fragestellungen aus dem Gebiet des Maschinenbaus selbstständig und auf wissenschaftlicher Grundlage zu bearbeiten.

Kol	Kolloquium	StA	Studienarbeit
LN	Leistungsnachweis	SU	seminaristischer Unterricht
MA	Masterarbeit	SWS	Semesterwochenstunden
Proj	Projektstudium	TN	Teilnahmenachweis
PA	Projektarbeit	Ü	Übung
Pra	Praktikum	Vk	Videokonferenzaufsicht
schrP	schriftliche Prüfung		

4 Ziele-Module-Matrix

	Ziele-Module-Matrix **Masterstudiengang Maschinenbau MBM**	**Math., natur- u. ingenieurwiss. Grundlagen**	**Wissenschaftliche Methoden**	**Fachspezifisch vertiefte Kompetenzen und Kenntnisse**	**Soft Skills (Teamwork, agile Methoden, etc.)**	**Gesellschaftliche und soziale Verantwortung, Fragen der Berufsethik, der Nachhaltigkeit**	**Sprachliche und interkulturelle Kompetenzen**
MBM 1 Pflichtmodule	Höhere Mathematik und Grundlagen der Numerik	●					
	Management von Unternehmen, Projekten und Wissen			●	●	O	
MBM 2 Wahlpflichtmodule	Höhere method. rechnergestützte Produktentwicklung		●	●	●	O	
	Daten-, Informations- und Risikomanagement		●	●		O	
	Antriebstechnik		●	●		(O)	
	Hochleistungswerkstoffe		●	●			
	Wärme- und Stoffübertragung	O	●	●		(O)	
	Produktionsautomatisierung und Robotik		●	●		(O)	
	Fertigungstechnik für Hochleistungspolymere		●	●			
	Projektarbeit	(●/O)	(●/O)	(●/O)	●	(●/O)	(●/O)
	Applied Machine Learning and Deep Learning		●	●	●		●
	Intelligente Messsysteme und Computersehen	●	●	●	O	●	O
	Sensoren und Aktoren	O	●	●	●		
	Fortgeschrittene Methoden der Regelungstechnik	●	●	●	O	(O)	
	Mehrkörpersysteme	●	●	●	O		O
	Strukturanalyse	●	●	●			
	Fatigue & Fracture (englischsprachig)	O	●	●		O	●
	Faserverbundstrukturen	O	●	●		(O)	
	Strukturdynamik	●	●	●	O	O	O
	Numerische Strömungsmechanik CFD	O	●	●	O		
MBM 3	Masterarbeit	(●/O)	(●/O)	(●/O)	(●/O)	(●/O)	(●/O)

Legende:
● Kompetenz ist Schwerpunkt des Moduls O Kompetenz wird im Modul vermittelt (●/O) Abhängig von der Aufgabenstellung

5 Modulbeschreibungen

5.1 Pflichtmodule

TBM 1.1a Höhere Mathematik und Grundlagen der Numerik

Modulbezeichnung	**Höhere Mathematik und Grundlagen der Numerik**
engl. Modulbezeichnung	Advanced Mathematics and Basics of Numerical Analysis
Fachgruppe	Mathematik
Lfd. Nr.	**TBM 1.1a**
Modulverantwortung	Prof. Dr. Michael Wibmer
Weitere Lehrende	Prof. Dr. Laurent Demaret Prof. Dr. Tobias Graf Prof. Dr. Christian Möller N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum (Turnus)	Master MBM, 1. Semester (WiSe/SoSe)
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Allgemeines Pflichtmodul für TBM, FAM, FEM, LRM, MBM
Art der Lehrveranstaltung, SWS	SU: 6 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium/Eigenstudium: 65 Std./145 Std.
Leistungspunkte	7
Empfohlene Voraussetzungen	Mathematik des Bachelors (z.B. Ingenieurmathematik I,II)
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	• Schärfung analytischer Denkweisen • Erwerb fortgeschrittener Kenntnisse von mathematischen Begriffen und Methoden, welche für die Behandlung von wissenschaftlichen und fortgeschrittenen Anwendungen aus den Themen der Masterstudiengänge notwendig sind. • Die Studierenden erlangen die Fähigkeiten um ausgewählte physikalisch-technischer Vorgänge zu modellieren und können mathematischer Methoden zur Diskussion der Eigenschaften dieser Modelle anwenden. • Verständnis der Grundlagen numerische Begriffe und Methoden und Fähigkeit zur Anwendung numerischer Methoden auf Anwendungsbeispiele • Die Studierenden erarbeiten sich die Fähigkeit, technische Zusammenhänge in mathematischer Sprache zu formulieren und deren Resultate kritisch zu beurteilen • Die Studierenden lernen die grundlegenden Kenntnisse aus dem Bereich Numerischer Mathematik um die Ergebnisse von numerischen Lösungsverfahren kritisch zu beurteilen zu können (z.Bsp. die Resultate von kommerziellen Softwarepaketen zur numerischen Lösung

	mechanischer Probleme)
Inhalt	1. Lineare und nichtlineare Systeme von gewöhnliche Differenzialgleichungen (Lösungsschema, Eigenwerttheorie, Stabilität, Linearisierung dynamischer Systeme). 2. Rand- und Eigenwertaufgaben. 3. Fourierreihen und Fouriertransformation (Eigenschaften, Anwendungen, Beispiele, Gibb'sches Phänomen, Abtasttheorem von Shannon). 4. Laplacetransformation (Eigenstudium). 5. Integralsätze (z.B. Sätze von Gauß, Green und Stokes) 6. Partielle Differenzialgleichung (Struktur Charakteristiken, Typen: elliptische, hyperbolische, parabolische, Lösungsverfahren) 7. Grundlagen der numerischen Mathematik 8. Einführung in statistische Methoden
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	• Arendt, Urban, Partielle Differenzialgleichungen, Springer Spektrum (2010); • Graf Finck von Finckenstein, Lehn, Schnellhaas, Wegmann, Arbeitsbuch Mathematik für Ingenieure, Band II: Differentialgleichungen, Funktionentheorie, Numerik und Statistik, Teubner (2006) • Bärwolff, Numerik für Ingenieure, Physiker und Informatiker, Springer Spektrum (2015); • Munz, Westermann, Numerische Behandlung gewöhnlicher und partieller Differenzialgleichungen, Springer Verlag 3. Aufl. (2012); • Burg, Haf, Wille, Partielle Differentialgleichungen (2004); • Quarteroni, Sacco, Saleri, Numerische Mathematik 1 und 2, Springer Verlag • Scholz, Numerik Interaktiv, Springer Spektrum (2016) • Meyberg, Vachenauer, Höhere Mathematik 1 und 2, Springer Verlag, 6. Aufl. (2003) und 4. Aufl. (2005) • Skripte zu den Bachelorvorlesungen „Ingenieurmathematik I und II;
Verwendete Software	MATLAB, OpenSource Plattformen
Stand: 12.02.2025	

TBM 1.2a Management von Unternehmen, Projekten und Wissen

Modulbezeichnung	**Management von Unternehmen, Projekten und Wissen**
engl. Modulbezeichnung	Management of Business, Projects and Knowledge
Fachgruppe	BWL
Lfd. Nr.	**TBM 1.2a**
Modulverantwortung	Prof. Dr. Julia Eiche
Weitere Lehrende	Dr. Barbara Fischer, LbA N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum (Turnus)	Master MBM, 2. Semester (WiSe/SoSe)
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Allgemeines Pflichtmodul für TBM, FAM, FEM, LRM, MBM / Hochschulzertifikat „Unternehmerisches Denken und Handeln“
Art der Lehrveranstaltung, SWS	SU: 4 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium/Eigenstudium: 45 Std./105 Std.
Leistungspunkte	5
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen Betriebswirtschaftslehre
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	Die Studierenden erhalten Einblick in die Dimensionen erfolgreicher Unternehmensführung, lernen Methoden strategischer Unternehmensführung kennen sowie die Herausforderungen des Führens internationaler und interkultureller Teams. Die Studierenden lösen Fallstudien, erarbeiten und verfolgen einschlägige Markt- und Unternehmensentwicklungen. Sie erhalten Einblick in konkrete Herausforderungen in der Führung eines Unternehmens im Rahmen eines komplexen, computergestützten Planspiels. Die Studierenden erlernen die Methoden erfolgreichen Projektmanagements. Sie erhalten Einblick in die Bedeutung und die Herausforderungen von Wissensmanagements in modernen Unternehmen (wie z.B. neue Potenziale durch wissensbasierte Systeme).
Inhalt	• Unternehmensführung (Grundlagen, Instrumente strategisches Management, internationales Management, Kostenmanagement & Controlling, Personalführung, Entrepreneurship und innovative Geschäftsmodelle etc.) • Projektmanagement (Methoden, Instrumente und Ebenen des Projektmanagements; Projektphasen, klassischer und agiler Ansatz) • Wissensmanagement (Methoden, Instrumente und Ebenen des Wissensmanagements) • Planspiel Unternehmensführung: In der Rolle der Geschäftsführung treffen die Teilnehmer strategische und operative Entscheidungen in verschiedenen Unternehmensbereichen.

	• Branchenrelevante Praxisbeispiele und aktuelle Entwicklungen (wie z.B. Digitalisierung der Industrie)
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	• Dillerup, R./Stoi, R. (neueste Auflage): Unternehmensführung, Verlag Vahlen, München. • Holtbrügge, D./Welge, M. (neueste Auflage): Internationales Management, Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart. • Hungenberg, H./ Wolf, T. (neueste Auflage): Grundlagen der Unternehmensführung, Springer, Heidelberg. • North, K. (neueste Auflage): Wissensorientierte Unternehmensführung – Wertschöpfung durch Wissen, Gabler, Wiesbaden • Steinmann, H./ Schreyögg, G./ Koch, J. (neueste Auflage): Management, Springer Gabler Wiesbaden. • Thommen, J./ Achleitner, A. (neueste Auflage): Allgemeine Betriebswirtschaftslehre – Umfassende Einführung aus managementorientierter Sicht, Springer Gabler Wiesbaden. • Timinger, H. (neueste Auflage): Modernes Projektmanagement, Wiley Verlag, Weinheim.
Stand: 26.07.2023	

MBM 3 Masterarbeit

Modulgruppe	**Masterarbeit**
Modulbezeichnung	Master‘s Thesis
Kürzel	**MBM 3**
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Jörg Middendorf
Weitere Lehrende	N.N.
Sprache	Deutsch/Englisch
Zuordnung zum Curriculum (Turnus)	Master MBM, 3. Semester (WiSe/SoSe)
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul LRM
Art der Lehrveranstaltung / SWS	Selbstständige Arbeit
Arbeitsaufwand	900 Stunden für Bearbeitung, Dokumentation und Präsentation
Leistungspunkte	30
Empfohlene Voraussetzungen	
Notwendige Voraussetzungen	Die Bewilligung des Themas durch den Prüfungsausschuss des Studiengangs ist vor Beginn der Arbeit einzuholen.
Lernziele / Kompetenzen	In diesem Modul wird die Befähigung zu selbständiger Bearbeitung einer anspruchsvollen Aufgabenstellung mit wissenschaftlichen Methoden nachgewiesen. Dabei werden die in den anderen Modulen erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten eingesetzt, verknüpft und punktuell vertieft. Die Studierenden • wenden die im Studium erworbenen Kenntnisse, Fähigkeiten und wissenschaftlichen Methoden an • eignen sich weitere, vertiefende Kenntnisse und Fähigkeiten auf dem Gebiet der Aufgabenstellung an • können wissenschaftliche Erkenntnisse und Methoden weiterentwickeln • sind in der Lage, eine wissenschaftliche Aufgabenstellung selbständig zu bearbeiten, Lösungen zu finden und zu bewerten, die Arbeit zu dokumentieren und zu präsentieren
Inhalt	• Selbständige Bearbeitung einer anspruchsvollen, fachbezogenen Aufgabenstellung mit wissenschaftlichen Methoden • Planung und Durchführung der Teilaufgaben im Rahmen von Forschungs- und Entwicklungsprozessen • Kritische Bewertung der Ergebnisse • Erstellung der schriftlichen Arbeit und der Präsentation

Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	Das Auffinden der für das Arbeitsthema geeigneten Fachliteratur und Recherche des Stands von Forschung und Technik zum Thema ist Teil der Aufgabenstellung.
Stand: 30.06.2021	

5.2 Wahlpflichtmodule

MBM 2.1 Höhere methodische rechnergestützte Produktentwicklung

Modulbezeichnung	**Höhere methodische und rechnerunterstützte Produktentwicklung**
engl. Modulbezeichnung	Enhanced Methods of Product Development and Computer Aided Product Development
Fachgruppe	Produktentwicklung
Lfd. Nr.	**MBM 2.1**
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Winfried Zanker
weitere Lehrende	Prof. Dr.-Ing. Markus v. Schwerin Prof. Dr.-Ing. Carsten Tille
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum (Turnus)	Master MBM, 1./2. Semester (WiSe)
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Wahlpflichtmodul MBM
Art der Lehrveranstaltung, SWS	Seminaristischer Unterricht: 2SWS, Praktikum: 2 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium/Eigenstudium: 45 Std./135 Std.
Leistungspunkte	6
Vorausgesetzte Kenntnisse	Grundlegende Kenntnisse der Methoden der Produktentwicklung, Grundlegende Kenntnisse der Methoden der Rechnergestützten Produktentwicklung
Lernziele *(Fähigkeiten und Kompetenzen)*	Die Studierenden sind in der Lage, Produkte zu gestalten und zu optimieren, indem sie • vorhandene Produkte als Systeme erfassen und hinsichtlich relevanter Optimierungskriterien (z. B. Festigkeit/Steifigkeit, Gewicht, Fertigung/Montage, Qualität, Kosten) analysieren können, • systematische Vorgehensweisen in der Produktentwicklung kennen und anwenden können, • die prinzipielle Struktur und Wirksamkeit von ausgewählten Methoden/rechnergestützten Methoden verstehen, • Ausgewählte Methoden/rechnergestützte Methoden für Gestaltungs- und Optimierungsaufgaben bzgl. Prozess und Produkt kennen, zielgerichtet auswählen, an die gegebenen Randbedingungen situativ anpassen, flexibel anwenden und optimieren können, • Arbeitsmethoden kennen, zielgerichtet auswählen, ggfs. anpassen und zur Optimierung der Produktentwicklung anwenden können, • Methoden zur Darstellung von Arbeitsergebnisse kennen, auswählen und anwenden können.

Inhalt	• Methoden/rechnergestützte Methoden der Systemanalyse (z. B. Funktionsanalyse, Strukturanalyse) • Vorgehensmodelle für Entwicklungs- und Optimierungsaufgaben aus Wissenschaft und Praxis • Ausgewählte Methoden/rechnergestützte Methoden für Gestaltungs-und Optimierungsaufgaben im Entwicklungsprozess (z. B. „Münchner Vorgehensmodell“, Zielkonflikt-, Lösungsfindungs-, Eigenschaftsanalyse- und Bewertungsmethoden, Methoden zur Optimierung der Prozessketten „Gestaltung - Strukturberechnung“ und „CAD - Generative Fertigung“, Methoden des Kostenmanage-ments) • Verfahren zur intelligenten Auswahl, Anpassung und flexiblen Anwendung von Methoden/rechnergestützten Methoden bzgl. Prozess-/Produktgestaltung und -optimierung • Ausgewählte Arbeitsmethoden für Tätigkeiten in der Produktentwicklung • Einsatzempfehlungen der Methodenanwendung, z. B. Prozesskettenanwendung, im Gesamtprozess. Die Inhalte werden an einem durchgängigen Entwicklungs-beispiel exemplarisch angewendet.
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	• Daenzer, W. F.; Huber, F. (Hrsg.).: Systems Engineering, Zürich: Industrielle Organisation 2002. • Ehrlenspiel, K.; Meerkamm H.: Integrierte Produktentwicklung. München: Hanser,2017. • Ehrlenspiel, K.; Kiewert, A.; Lindemann, U., Mörtl, M.: Kostengünstig Entwickeln und Konstruieren: Kostenmanagement bei der integrierten Produktentwicklung. Berlin: Springer2020. • Eversheim, W.; Schuh, G.: Integrierte Produkt- und Prozessgestaltung. Berlin: Springer, 2005. • Lindemann, U. Methodische Entwicklung technischer Produkte. Berlin: Springer, 2009. • Gebhardt, A.: Understanding Additive Manufacturing, München: Hanser, 2011. • Meinel, C.; Leifer. L.: Design Thinking Research: Innovation – Insight. Then and Now. Cham: Springer Nature Switzerland, 2023. • Müller, G.: FEM für Praktiker, Renningen: Expert, 2007. • Sender, U.: Von PDM zu PLM. München: Hanser, 2011. • Steinke, P.: Finite-Elemente-Methode, Berlin: Springer, 2010. • Schumacher, A.: Optimierung mechanischer Strukturen, Berlin: Springer, 2013. • Vajna,S. et al.: CAx für Ingenieure, Berlin: Springer, 2009. • Weber, P.: Kostenbewusstes Entwickeln und Konstruieren: Grundlagen - Methoden - Beispiele. Renningen: expert, 2018.

	• Wiechmann, R.: Scrum in der Praxis : Erfahrungen, Problemfelder und Erfolgsfaktoren. Heidelberg: dpunkt, 2022. • Wolf, H.: Scrum - verstehen und erfolgreich einsetzen. Heidelberg: dpunkt, 2021.
Stand: 30.07.2024	

MBM 2.2 Daten-, Informations- und Risikomanagement

Modulbezeichnung	**Daten-, Informations- und Risikomanagement**
engl. Modulbezeichnung	Data, information and risk management for product development processes
Fachgruppe	Produktentwicklung
Lfd. Nr.	**MBM 2.2**
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Carsten Tille
weitere Lehrende	Prof. Dr.-Ing. Markus L. v. Schwerin
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum (Turnus)	Master MBM, 1./2. Semester (SoSe)
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Wahlpflichtmodul MBM
Art der Lehrveranstaltung, SWS	Seminaristischer Unterricht, 2 SWS – Praktikum, 2 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium/Eigenstudium: 45 Std./135 Std.
Leistungspunkte	6
Vorausgesetzte Kenntnisse	Methoden der Produktentwicklung I, Methoden der Rechnergestützten Produktentwicklung I
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	Die Studierenden können • verschiedene Informationsmanagement-Methoden anwenden und beurteilen • wesentliche Systeme zum Datenmanagement in der rechnergestützten Produktentwicklung analysieren und bewerten • unternehmensnahe Datenmanagementprozesse verstehen und nutzen • Kennzahlensysteme entwickeln und auf Unternehmensziele anpassen • den grundsätzlichen Aufbau von Qualitätsmanagementsystemen • Methoden zur Berechnung und Planung von Maschinenverfügbarkeiten • eine valide Einschätzung zu den anfallenden Lebenszykluskosten treffen • können das Ausfallrisiko von (Teil-)Systemen einschätzen
Inhalt	Methoden des Informationsmanagements: • problemorientierte, aufgabenorientierte und prozessorientierte Ansätze, Architekturmodelle • Methoden zur strukturierten Ermittlung und Gegenüberstellung von Produkt- und Prozessdaten Datenmanagement in der Produktentwicklung: • Modellbildung, CAx-Systeme, integriertes Produktmodell, rechnergestützte Produktentstehungsprozesse

	• Management von Produktdaten (PDM) • Komponenten und Kernfunktionen eines PLM-Systems • Strategien, Einführung, wirtschaftliche Aspekte für PLM • Übung zu ausgewählten Aspekten des rechnergestützten Datenmanagements Risikomanagement: • Berechnung von Ausfallwahrscheinlichkeiten • Berechnung von Maschinenverfügbarkeiten • Risikobasierte Beurteilung von Ausfallszenarien technischer Systeme • Nutzung von Maintenance Daten zur Risikoabschätzung und für Neuentwicklungen
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	• Heinrich, L. u.a.: Informationsmanagement. Oldenbourg, 2014. • Vajna,.S.: CAx für Ingenieure. Springer, 2008. • Eigner, M. u.a.: Modellbasierte virtuelle Produktentwicklung. Springer, 2014. • Eigner, M.; Stelzer, R.: Product Lifecycle Management. Springer, 2008. • Grabowski, H. u.a.: Datenmanagement in der Produktentwicklung. Hanser, 2002. • VDI-Richtlinie 2219: Einführung und Wirtschaftlichkeit von EDM/PDM-Systemen. • Matyas, Kurt: Taschenbuch Instandhaltungslogistik. Hanser, 2008. • Pawellek, G.: Integrierte Instandhaltung und Ersatzteillogistik. Springer, 2103. • Schmitt, R.: Qualitätsmanagement: Hanser, 2015.
Stand: 30.07.2024	

MBM 2.3 Antriebstechnik

Modulbezeichnung	**Antriebstechnik**
engl. Modulbezeichnung	Transmission Technology
Fachgruppe	Produktentwicklung / Regelungstechnik
Lfd. Nr.	**MBM 2.3**
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Ulrich Westenthanner
weitere Lehrende	Prof. Dr.-Ing. Rainer Annast
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum (Turnus)	Master MBM, 1./2. Semester (WiSe)
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Wahlpflichtmodul MBM
Art der Lehrveranstaltung, SWS	Seminaristischer Unterricht, 4 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium/Eigenstudium: 45 Std./135 Std.
Leistungspunkte	6
Vorausgesetzte Kenntnisse	Maschinenelemente 1 und 2, Technische Mechanik, Hydraulik
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	Um den hohen Anforderungen an moderne Antriebskonzepte gerecht zu werden, müssen Ingenieure die kinematischen und technischen Möglichkeiten und Grenzen aller Arten von Antrieben im Maschinenbau kennen und in der Lage sein, neue, an die jeweiligen Anforderungen angepasste Antriebskonzepte zu entwickeln. Es werden allgemeingültige Grundlagen für die Konstruktion und die Auslegung der antriebstechnischen Komponenten (v.a. Sondergetriebe und ihre Bauelemente) erarbeitet und die notwendigen, übergreifenden Rechenmethoden vermittelt.
Inhalt	• Grundlegende Anforderungen an Kraftübertragungen und Bewegungen in Verarbeitungs- bzw. Produktionsprozessen bei mobilen Maschinen und auf anderen Gebieten des Maschinenbaus • Sondergetriebe (Reib- und Formschluss, ungleichförmig übersetzende Getriebe) • Hydraulische Antriebstechnik • Getriebestrukturen, mehrstufige Getriebe • Getriebe: Steuerung einschl. der zugehörigen hydraulische, pneumatischen und elektronischen Elemente • Mechanik der Wälzkontakte und Tribologie
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	Unterlagen zur Vorlesung und Übung werden online oder als Papierkopie (Skriptum über Fachschaft beziehbar)

	bereitgestellt. Weiterführende Literatur ist in diesen Unterlagen aufgelistet. Westenthanner: Skript Antriebstechnik Teil B, Hochschule München. Looman, J.: Zahnradgetriebe. Springer Verlag, 1996. Förster, Hans Joachim: Die Kraftübertragung im Fahrzeug vom Motor bis zu den Rädern, 1987 Förster, H.-J.: Automatische Fahrzeuggetriebe. Springer Verlag, 1990. Haibach, E.: Betriebsfestigkeit. Springer Verlag Buxbaum, O.: Betriebsfestigkeit. Verlag Stahleisen mbH, 1988 Renius, K.Th.:Fundamentals of Tractor Design. Springer Nature Switzerland AG, 2020 Matthies, H.J., u. K.Th. Renius: Einführung in die Ölhydraulik. Springer-Vieweg Verlag, Auflagen ab 2012 optimal geeignet. H. Czichos, K.-H. Habig: Tribologie-Handbuch. 4. Aufl., Springer Fachmedien Wiesbaden, 2015 Kerle H, Corves B, Hüsing M.: Getriebetechnik – Grundlagen, Entwicklung und Anwendung ungleichmäßig übersetzender Getriebe. 5. Aufl., Springer Vieweg Wiesbaden, 2015
Stand: 30.07.2024	

MBM 2.4 Hochleistungswerkstoffe

Modulbezeichnung	**Hochleistungswerkstoffe**
engl. Modulbezeichnung	High-performance materials
Fachgruppe	Werkstofftechnik
Lfd. Nr.	**MBM 2.4**
Modulverantwortung	Prof. Dr. Matthias Reihle
weitere Lehrende	Prof. Dr. Tobias Hornfeck Prof. Dr. Robert Ramakrishnan Prof. Dr. habil. Gerald Wilhelm
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum (Turnus)	Master MBM, 1./2. Semester (SoSe)
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Wahlpflichtmodul MBM
Art der Lehrveranstaltung, SWS	Seminaristischer Unterricht, 4 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium/Eigenstudium: 45 Std./135 Std.
Leistungspunkte	6
Vorausgesetzte Kenntnisse	Werkstofftechnik, Spanlose Fertigung, Moderne Werkstoffe und Fügeverfahren
Lernziele (Fertigkeiten und Kompetenzen)	Die Studierenden sollen moderne Sonder- und Hochleistungswerkstoffe für hohe und höchste Beanspruchungen sicher auswählen, verarbeiten und anwenden können. Hierzu gehören ein vertieftes Verständnis der grundlegenden Erkenntnisse der Metallkunde und ein Einblick in die theoretische Beschreibung des Werkstoffverhaltens auf Basis atomistischer Modelle. Aufbauend auf diesen komplexen Mechanismen des Werkstoffverhaltens sollen die Studierenden konstruktive Randbedingungen für den Einsatz sowie Anforderungen für die prozesssichere Fertigung und Prüfung der ausgewählten Werkstoffsysteme ableiten können.
Inhalt	Thermodynamik und Kinetik metallphysikalischer Prozesse wie Keimbildung und Erstarrung, Diffusion etc., Mechanismen der Versetzungsbewegung und Festigkeitssteigerung; Werkstoffverhalten unter Umgebungsbedingungen; Entstehung von Werkstoffschäden. Metallische Werkstoffe mit bspw. speziellen Eigenschaften für Maschinenbau, Verkehrs und Energietechnik (z.B. hochfeste Mehrphasenstähle, warmfeste und hochtemperaturbeständige Fe/NE-Legierungen, verschleiß- und korrosionsbeständige Knet- und Gusswerkstoffe, leitfähige und magnetische Werkstoffe für elektrische Antriebe, bei Bedarf Leichtbaumaterialien wie Al, Mg, Ti).
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß

	Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	Hornbogen, Metallkunde; Wei Sha, Steels; Berns, Theisen, Eisenwerkstoffe; Peters, Titan und Titanlegierungen; Beck, Magnesium und seine Legierungen R. Bürgel, H.-J. Maier, T. Niendorf: Handbuch Hochtemperatur-Werkstofftechnik B. Ilschner, R.F. Singer: Werkstoffwissenschaften und Fertigungstechnik
Stand: 30.07.2024	

MBM 2.5 Wärme- und Stoffübertragung

Modulbezeichnung	**Wärme- und Stoffübertragung**
engl. Modulbezeichnung	Heat and Mass Transfer
Fachgruppe	Energietechnik
Lfd. Nr.	**MBM 2.5**
Modulverantwortung	Prof. Dr. Andreas Gubner
weitere Lehrende	N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum (Turnus)	Master MBM, 1./2. Semester (SoSe)
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Wahlpflichtmodul MBM
Art der Lehrveranstaltung, SWS	Seminaristischer Unterricht, 4 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium/Eigenstudium: 45 Std./135 Std.
Leistungspunkte	6
Vorausgesetzte Kenntnisse	Thermodynamik und Wärmeübertragung I
Lernziele (Fertigkeiten und Kompetenzen)	• Erlangung wissenschaftlicher Kompetenz in der Wärme- und Stoffübertragung • Nennen und erklären der zentralen Gesetzmäßigkeiten des diffusiven und konvektiven Stoff- und Wärmetransport • Berechnung von Konzentrationsprofilen und Flüssen für Diffusions- und Konvektionssituationen • Herleiten der Grundgleichungen für transiente und ein dimensionale Situationen und ihre Anwendung • Erläutern und Anwenden der Wärmeleitungsgleichung für die numerische Behandlung geometrisch mehrdimensionaler Fälle • Nennen der wichtigsten Stoffübergangsmodelle und ihre Berechnungsgrundlagen
Inhalt	Es werden die Grundlagen für die Wärme- und Stofftransportmechanismen hergeleitet, wobei auf die wissenschaftliche Systematik bei der Modellbildung besonders Wert gelegt wird. Das beinhaltet transiente, geometrische mehrdimensionale Wärmeleitung mit numerischen für die resultierenden PDEs, Diskussion von Grenzschichten, Wärmeübergang bei Phasenwechsel (Sieden und Kondensieren), Strahlungsaustausch und Überlagerung von konvektivem und diffusivem Stofftransport.
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	• Baehr, Stephan, Wärme- und Stoffübertragung, Springer • Bird, Steward, Lightfoot Transport Phenomena, Wiley

	• Incropera, de Witt, Fundamentals of Heat and Mass Transfer, Wiley
Stand: 30.07.2024	

MBM 2.6 Produktionsautomatisierung und Robotik

Modulbezeichnung	**Produktionsautomatisierung und Robotik**
engl. Modulbezeichnung	Production Automation and Robotics
Fachgruppe	Produktionstechnik
Lfd. Nr.	**MBM 2.6**
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Mirko Langhorst Prof. Dr.-Ing. Alexander Lindworsky
Weitere Lehrende	Prof. Dr.-Ing. Johannes Löhe N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum (Turnus)	Master MBM, 1./2. Semester (WiSe)
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Wahlpflichtmodul MBM
Art der Lehrveranstaltung, SWS	Seminaristischer Unterricht, 4 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium/Eigenstudium: 45 Std./135 Std.
Leistungspunkte	6
Empfohlene Voraussetzungen	Höhere Mathematik, Grundlagen der Programmierung, Grundlagen der Elektrotechnik, der Fertigungstechnik sowie der Regelungstechnik
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	Die Studierenden lernen, eine Ablaufplanung für ein automatisiertes Fertigungssystem zu entwerfen, Automatisierungslösungen zu beurteilen sowie automatisierte Fertigungssysteme hinsichtlich Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit und Nutzungsgrad zu vergleichen. Darüber hinaus werden Kenntnisse über Aufbau und Einsatz von Industrierobotern vermittelt. Die Studierenden erlernen die Programmierung von Industrierobotern anhand einfacher Anwendungen. Die dazu erforderlichen Kenntnisse zur Kinematik und Steuerung werden vorab erlernt.
Inhalt	• Planung automatisierter Fertigungssysteme • Steuerung von Fertigungssystemen • Informationsverarbeitung in der Fertigung • Materialflusssysteme • Ausgewählte Beispiele aus den Bereichen Handhabung, Bearbeitung, Montage, Messtechnik und Qualitätssicherung • Aufbau und Einsatz von Industrierobotern • kinematische Strukturen verschiedener Robotertypen • Programmierung von Industrieroboteranwendungen (Programmierverfahren, Entwicklung von einfachen Roboteranwendungsprogrammen)

Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	Hesse Stefan: Industrieroboterpraxis – Automatisierte Handhabung in der Fertigung; Weck, Manfred: Werkzeugmaschinen 4 Automatisierung von Maschinen und Anlagen
Stand: 30.07.2024	

MBM 2.7 Fertigungstechnik für Hochleistungspolymere

Modulbezeichnung	**Fertigungstechnik für Hochleistungspolymere**
engl. Modulbezeichnung	Manufacturing Technologies for High Performance Polymers
Fachgruppe	Chemie
Lfd. Nr.	**MBM 2.7**
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Henning Stoll
weitere Lehrende	N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum (Turnus)	Master MBM, 1./2. Semester (SoSe)
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Wahlpflichtmodul MBM
Art der Lehrveranstaltung, SWS	Seminaristischer Unterricht, 2 SWS – Übung, 2 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 45h - Eigenstudium: 135h
Leistungspunkte	6
Vorausgesetzte Kenntnisse	Grundkenntnisse in organischer Chemie, polymeren Werkstoffen und ihren Verarbeitungstechnologien, sowie numerischen Methoden
Lernziele (Fertigkeiten und Kompetenzen)	• Die Studierenden können vertieft die Abläufe beschreiben und verstehen die wesentlichen Zusammenhänge der gesamten Prozesskette zur Herstellung von Bauteilen aus Hochleistungspolymeren. • Die Studierenden bekommen ein weitgreifendes Verständnis zur werkstoff-, fertigungs- und anwendungsgerechten Gestaltung von komplexen Kunststoffbauteilen und können dieses anwenden. • Die Studierenden können Modelle zur Beschreibung der Eigenschaften von Hochleistungspolymeren anwenden und diese bezüglich ihrer Grenzen einschätzen. • Die Studierenden können den grundlegenden Einfluss des Herstellprozesses auf Bauteilgestalt und Bauteileigenschaften einschätzen, um dieses Wissen schon im frühen Stadium des Produktentwicklungs-prozesses einzubringen (Simultaneous Engineering). • Die Studierenden können den Einfluss verschiedener Fertigungsparameter auf die Bauteileigenschaften bewerten.
Inhalt	• Werkstoffe: Thermoplastische und duroplastische Hochleistungspolymere sowie Faserwerkstoffe. • Charakterisierung und mathematische Beschreibung von Polymerschmelzen: Thermischen Eigenschaften, rheologische Eigenschaften, Härtungsreaktion, fließinduzierte Faserorientierung. • Detaillierter Ablauf moderner Fertigungsverfahren mit Hochleistungspolymeren

	• Werkstoff-, fertigungs-, und anwendungsgerechte Gestaltung und Auslegung von komplexen Kunststoffbauteilen. • Einsatz rechnergestützter Methoden zur Prozess- und Bauteilentwicklung • Qualitätssicherung
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	Brinkmann, Thomas: Produktentwicklung mit Kunststoffen Ehrenspiel Klaus: Integrierte Produktentwicklung Ehrenstein, Gottfried: Handbuch Verbindungstechnik Neitzel,M., Mitschang, P., Breuer,U.: Handbuch Verbundkunststoffe Osswald, Tim: Material Science of Polymers for Engineers
Stand: 30.07.2024	

MBM 2.8 Projektarbeit

Modulbezeichnung	**Projektarbeit**
engl. Modulbezeichnung	Independent Study
Fachgruppe	Alle
Lfd. Nr.	**MBM 2.8**
Modulverantwortung	Prof. Dr. Frank Palme
Weitere Lehrende	N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum (Turnus)	Master FAM, 1./2. Semester (WiSe/SoSe)
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Wahlpflichtmodul MBM, FAM, LRM, FEM, TBM, abhängig von der Aufgabenstellung auch Hochschulzertifikat „Nachhaltiges Denken, verantwortliches Handeln“
Art der Lehrveranstaltung, SWS	Selbstständige Arbeit
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium/Eigenstudium: 45 Std. / 135 Std.
Leistungspunkte	6
Empfohlene Voraussetzungen	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen des Bachelorstudiums
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	• Die Projektarbeit vermittelt die für das Arbeiten in Projektteams erforderlichen fachübergreifenden Qualifikationen. An konkreten Aufgabenstellungen werden die Projekterfahrungen im Hinblick auf Verantwortlichkeit, Lösungs- und Entscheidungsfindung vertieft. Ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen können so über Methoden der Projektorganisation selbständig in analytische Wirkketten, Simulationsmodelle, Konstruktionen, Abläufe oder Aufbauten übertragen und anhand von Simulationen/Verifikationen/Versuchsergebnissen validiert werden. Die Studierenden • haben Kenntnisse über den Ablauf und die Methoden zur Planung, Steuerung und Validierung von Projekten • üben interdisziplinäre Teamfähigkeit, Systemdenken und soziale Kompetenz • erfahren, erkennen und steuern gruppendynamische Prozesse • sind in der Lage, eine Aufgabenstellung in kleinen Gruppen selbständig zu analysieren, zu strukturieren sowie praxisgerecht in Arbeitspaketen zu lösen • entwickeln die Kompetenz, Verantwortung und Initiative im Team zu übernehmen und andere zu motivieren • sind auf diese Weise in der Lage, Wissen, Fähigkeiten und Kompetenzen in Teamarbeit selbständig zu erarbeiten • erkennen dabei mögliche Problemsituationen (z.B. mangelnde Abstimmung, Verzögerungen) und entwickeln passende Lösungsstrategien

	• sind in der Lage, das Erarbeitete zu dokumentieren und anderen zu präsentieren.
Inhalt	• Definition der Projektziele, Festlegung der Anforderungen, Erstellung von Teamkommunikationsstrukturen • Strukturierung der Projektinhalte unter technischen, kausalen und zeitlichen Aspekten • Einrichten von Arbeitspaketen und Festlegen von Verantwortlichkeiten unter den Teammitgliedern • Erstellung des Projektplans (Teilaufgaben, Arbeitspakete, Zeitplan, Meilensteine, etc.) • Beschaffung und Auswertung von Informationen (z.B. Recherche zu benötigten Projektdaten, Stand der Technik) • Erarbeitung, Bewertung, Auswahl und Realisierung von Lösungen (z.B. Anfertigen von Konstruktionen, Simulationen, Erstellen von Aufbauten, Durchführen von Versuchen bzw. Missionen) • Erstellen eines Abschlussberichts zur Dokumentation von Konzeption, Ausführung und Ergebnissen mit Präsentation
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripte	Hering, E.: Projektmanagement für Ingenieure. Springer, Wiesbaden (2014) Kunow, A.: Projektmanagement und Technisches Coaching. Hüthig (2005) International Council on Systems Engineering (INCOSE): Systems Engineering Handbook: A Guide for System Life Cycle Processes and Activities. Wiley, Hoboken (2015)
Stand: 30.06.2021	

MBM 2.9 Applied Machine Learning and Deep Learning

Module title/ *Module number*	**Applied Machine Learning and Deep Learning** **MBM 2.9**
German module title	Anwendung des maschinellen Lernens und des Deep Learnings
Module Coordinator	Prof. Dr. Marcin Hinz
Other lecturers	N.N.
Language	English
Assignment to curricula (Term)	Master MBM, Semester 1/2, summer term
Usability in this programme / in other programmes / in certificates	Elective Course Master MBM and TBM
Type of course, SWS (semester hours per week)	Lecture (SU): 2 SWS, Exercise (Ü): 2 SWS
Workload in hours	Presence: 45 h – Self study: 135 h
Credit points	6
Recommended prerequisites	• Basic programming skills (preferably in Python) • Engineering mathematics
Course objectives *(Skills and competences)*	In this course students will learn how machine learning and deep learning techniques can be applied to extract knowledge from complex data of technical systems. The course combines an introduction and application of foundational concepts in data science with hands-on exercises that show how to practically apply data analytics techniques using state-of-the-art python packages for data analysis, machine learning, deep learning, and visualisation. During the weekly exercise sessions, students will get a hands-on introduction to machine learning and deep learning with python using state-of-the-art tools and libraries. Students will be able to define a data driven problem and find the adequate solution based on the presented techniques and algorithms. Furthermore, they will be able to implement sufficient algorithms as well as interpret the model accuracy and discuss the final results.
Content	Supervised learning: • Decision Tree • Random Forest • Support Vector Machines • Feedforward Neural Networks • Convolutional Neural Networks • Recurrent Neural Networks Unsupervised learning: • k-means • Hierarchical clustering • Density based model – DBSCAN

	• Gaussian Mixture Model
Exam	Exam according to the legal framework of the degree program in which this course is offered. Approved aides for the examination will be published by means of the examination announcement.
Media used in lectures	Blackboard, Beamer, Software for ML and DL Algorithms: Anaconda, Jupyter Notebook, Spyder, Programming language: Python
Seminar notes, recommended textbook	• Script for download for enrolled students • Selected scientific papers supplied by moodle during the lecture
Literature	• Bishop, C. M.: 2006, Pattern recognition and machine learning, Computer science, Springer, New York, NY. • Dulhare, U., Ahmad, K. and Bin Ahmad, K.: 2020, Machine Learning and Big Data, 1st edition edn, Wiley-Scrivener and Safari, Boston, MA. • Guyon, I., Gunn, S., Nikravesh, M. and Zadeh, L. A. (eds): 2006, Feature extraction: Foundations and applications, Vol. 207 of Studies in fuzziness and soft computing, Springer, Berlin and Heidelberg and New York. • McKinney, W.: 2018, Python for data analysis: Data wrangling with Pandas, NumPy, and IPython, second edition, fourth release edn, O'Reilly, Beijing and Boston. • Prakash, K.B., Kanagachidambaresan, G.R. (eds): Programming with TensorFlow. EAI/Springer Innovations in Communication and Computing. Springer • Shalev-Shwartz, S. and Ben-David, S.: 2014, Understanding machine learning: From theory to algorithms, Cambrige University Press, Cambridge and New York. • VanderPlas, J.: 2016, Python data science handbook: Essential tools for working with data, Python / Data, first edition edn, O'Reilly, Beijing and Boston.
Status: 26.07.2023	

FAM 2.6 Intelligente Messsysteme und Computer Vision

Modulbezeichnung	**Intelligente Messsysteme und Computer Vision**
engl. Modulbezeichnung	Smart measuring systems and computer vision
Fachgruppe	Messtechnik
Lfd. Nr.	***FAM 2.6***
Modulverantwortung	Prof. Dr. Frank Palme
Weitere Lehrende	N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum (Turnus)	Master MBM 1./2. Semester (WiSe)
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Schwerpunktmodul SP3-Smart Vehicle, Wahlpflichtmodul MBM, Hochschulzertifikat „Nachhaltiges Denken, verantwortliches Handeln“
Art der Lehrveranstaltung, SWS	1 SWS seminaristischer Unterricht, 3 SWS Praktikum
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 45h - Selbststudium: 135h
Leistungspunkte	6
Vorausgesetzte Kenntnisse	Grundlagen der Messtechnik und der Elektrotechnik
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	Durch die Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage • komplexe messtechnische Sensorik und Systeme mit Schwerpunkt Bild-/Videosignalverarbeitung zu beschreiben, • die Grundlagen modellbasierter, statistischer und adaptiver Messmethoden zu verstehen, • berührungslose, optische und videobasierte 2D/3D-Messsysteme und die autonome Erfassung/Interaktion in vielfältigen Umweltszenarien zu beurteilen: Physikalische Grundlagen, Sensorik, Architektur, Hard- und Software, • die Funktionsweise der zugrundeliegenden Algorithmen der Bildverarbeitung und Objekterkennung zu verstehen und anzuwenden. Die Studierenden sind in der Lage • geeignete bildgebende Messsysteme anhand gegebener Anforderungen auszuwählen und zu bewerten, • Messsysteme und grundlegende Algorithmen zur Bild-/ Videosignalverarbeitung anhand systematischer Entwurfsmethodik auszulegen, zu erstellen und zu analysieren, • praxisnahe Messaufgaben mittels bildgebender Verfahren zu lösen und die Messergebnisse zu beurteilen und zu interpretieren. • ihre Fähigkeiten und Fertigkeiten im Bereich intelligenter bildgebender Messsysteme zu entdecken, auszubauen und in der Praxis zu erproben. Durch das Modul entwickeln die Studierenden die Kompetenz

	• Bildverarbeitungssysteme hinsichtlich Qualitäts-, Sicherheits-, Datenschutz-, Ethik- und Nachhaltigkeitskriterien zu evaluieren und zu bewerten, insbesondere im Team und im sozial-ökologischen/ gesellschaftlichen Zusammenhang mit Autonomen Systemen.
Inhalt	• Einführung in Intelligente Messsysteme insbesondere zur Bild- und Videosignalverarbeitung: Aufbau, Funktionsweise, Fallstudien, Systembeispiele • Grundlagen modellbasierter Messsignalverarbeitung: Modellparameterschätzung, Datenreduktion, Spektralanalyse, Filterverfahren, Korrelationsmesstechnik • Grundlagen der Bild- und Videosignalverarbeitung: Erfassung, Grau-/Farbwertoperationen, Spektraltransformationen, Filterung, Kompression • Algorithmen zur Objekterkennung: Segmentierung, Morphologie, Merkmalsfindung, Mustererkennung, Klassifikation, Tracking • Hardware: Sensoren und Kameras (2D/3D), Rechner-architekturen (Signalprozessoren, FPGAs, GPUs), verteile Messnetze (LAN, Wireless, IoT) • Software: Praktische Auswahl, Parametrierung und Programmierung grundlegender Algorithmen zur Bild-/ Videosignalverarbeitung • Entwurf, Programmierung und Bewertung ausgewählter Verfahren zur Objekterkennung am Beispiel automatisierte Inspektion und Autonomes Fahren, insbesondere auch im Bewusstsein von Ethik- und Nachhaltigkeitszielen
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	Palme, F.: Skript zu Vorlesung und Praktikum. Hochschule München (2016) Tönnies, K. D.: Grundlagen der Bildverarbeitung. Pearson, Hallbergmoos (2005) Jamal, R., Hagestedt, A.: LabVIEW - Das Grundlagenbuch. Pearson, Hallbergmoos (2004)
Stand: 30.06.2021	

FEM 1.6 Sensoren und Aktoren

Modulbezeichnung	**Sensoren und Aktoren (FEM 1.6)**
engl. Modulbezeichnung	Sensors and Actuators
Fachgruppe	Elektrotechnik
Lfd. Nr.	**FEM 1.6**
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Alexander Horoschenkoff
Weitere Lehrende	Prof. Dr.-Ing. Bo Yuan N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum (Turnus)	Master MBM, 1./2. Semester (SoSe)
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul FEM, Wahlpflichtmodul MBM
Art der Lehrveranstaltung, SWS	Seminaristischer Unterricht, 4 SWS (mit selbstgesteuertem Lernen)
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 45 h, Eigenstudium: 135 h (Vor- und Nachbearbeitung, Prüfungsvorbereitung)
Leistungspunkte	6
Vorausgesetzte Kenntnisse	Grundlagen der Regelungstechnik, Elektronik, Mechanik und Messtechnik
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	Die Modulgruppe vermittelt auf angemessenem wissenschaftlichem Niveau die für Entwicklung und Einsatz mechatronischer Systeme in Fahrzeugen erforderlichen methodischen und fachlichen Qualifikationen auf dem Gebiet der Mechatronik. Dieses Modul vermittelt solide Kenntnisse über Sensoren und Aktoren einschließlich ihres stationären und dynamischen Verhaltens, ihrer physikalischen Grundlagen und der mathematischen Modellierung sowie von Methoden der Signalaufbereitung, Codierung und Verarbeitung. In Verbindung mit KI und digitaler Vernetzung können die vermittelten mechatronischen Kenntnisse zu „Cyber-Physical Systems“ weiterentwickelt werden. Die Studierenden haben • eingehende Kenntnisse der fahrzeugtypischen Sensoren und Aktoren, des stationären und dynamischen Verhaltens, der physikalischen Grundlagen sowie der mathematischen Modellierung und der mechanischen Analyseverfahren • gründliche Kenntnis von Methoden der Signalaufbereitung Die Studierenden können • einfache Digitalfilter selber entwerfen und realisieren • die wesentlichen Kenngrößen piezoelektrischer Aktoren und Sensoren berechnen und vorhersagen

	• elektrische, piezoelektrische und elektromagnetische Aktoren bewerten
Inhalt	Klassifizierung von fahrzeugtypischen Sensoren und Aktoren • Grundaufbau, Anforderungen und Integration • Induktive Drehgeschwindigkeitssensoren, Hall-Effekt-Sensoren, Drehzahlfühler, Luftmassensensor, Beschleunigungssensor • Elektromechanische und fluidmechanische Aktoren • Drosselklappensteller, Airbag Gasgenerator • Elektromagnetisches und piezoelektrisches Einspritzventil Piezoelektrische Aktoren und Sensoren • Piezoelektrische Kenngrößen zur Beschreibung und Auslegung • Bauweisen von Aktoren und Sensoren • Wegvergrößerung, Blockierkraft und Leerlaufauslenkung • Schaltungen (passiv, semiaktiv und aktiv) und Schwingkreise • Grundlagen der piezoresistive Sensoren, Einfluss der Querempfindlichkeit • Zusammenhang zwischen elektrischer Schaltung und mechanischer Belastung Werkstoffbasierte Aktoren • Formgedächtnislegierungen (SMA) Bewertung der Sensoren und deren Anordnung in Hinblick auf „Cyber physical Systems“ an ausgewählten Fahrzeugkomponenten, z.B: induktive Ladeeinheit. Digitale Signalverarbeitung • Mathematische Grundlagen der Signalverarbeitung • Signalanalyse mit Fouriertransformation und FFT • Signalaufbereitung im Regelkreis zwischen Sensor und Aktor • Rekursive (IIR) und nichtrekursive (FIR) Digitalfilter • Periodizität und Rückfaltungsproblematik, Vergleich zu Analogfiltern Elektromagnetische Aktoren und elektrische Antriebe • Bauformen, Regelung und Steuerung von Gleichstrommotoren • Bauformen von Schrittmotoren • Reluktanzmotoren und piezoelektrischer Rotationsantrieb Hydraulische und pneumatische Aktoren • Bauformen von Ventilen, Simulationstechniken • Druckaufnehmer • Aktorische und sensorische Elemente der Bremsanlage • Aufbau, Komponenten und Funktionsweise der Bremsanlage • Modellbildung

Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literatur	O. Föllinger: Lineare Abtastsysteme, Oldenbourg Verlag München, 1993 B. Gold, C.M. Rader: Digital Processing of Signals, McGraw-Hill, New York K. Ruschmeyer: Piezokeramik; Expert Verlag, 1994 Hartmut Janocha: „Adaptronics and Smart Structures“Springer Verlag, Berlin Watanabe, F. Ziegler: Dynamics of Advanced Materials and Smart Structures, Springer Verlag 1999 Keil, Stefan: Beanspruchungsermittlung mit Dehnungsmeßstreifen, Cuneus Verlag, 1995 Roddeck: Einführung in die Mechatronik, Teubner Verlag (ISBN 3-519-16357-8) Fischer: Elektrische Maschinen, Hanser Verlag (ISBN 3-446-22693-1) Vogel: Grundlagen der elektrischen Antriebstechnik, Hüthig Verlag (ISBN 3-7785-1547-0)
Stand: 30.06.2021	

FEM 1.7 Fortgeschrittene Methoden der Regelungstechnik

Modulbezeichnung	Fortgeschrittene Methoden der Regelungstechnik **(FEM 1.7)**
engl. Modulbezeichnung	Advanced Methods of Control Engineering
Fachgruppe	Regelungstechnik
Lfd. Nr.	**FEM 1.7**
Modulverantwortung	Prof. Dr. Norbert Nitzsche
Weitere Lehrende	Prof. Dr.-Ing. Daniel Ossmann
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum (Turnus)	Master MBM, 1./2. Semester WiSe)
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul FEM, Wahlpflichtmodul MBM und TBM (
Art der Lehrveranstaltung, SWS	Seminaristischer Unterricht, 3,5 SWS, Übung 0,5 SWS selbstgesteuertes Lernen,
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 45 (mit integriertem Praktikum von15), Eigenstudium: 135
Leistungspunkte	6
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Regelungs- und Steuerungstechnik, Elektronik, Mess- und Regelungstechnik, Ingenieurinformatik
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	Die Studierenden erhalten die für Entwicklung und Einsatz mechatronischer Systeme in Fahrzeugen erforderlichen methodischen und fachlichen Qualifikationen. Das Modul vertieft die Kenntnisse in analoger und digitaler Regelungstechnik und vermittelt neue Methoden zur Modellierung und Optimierung komplexer dynamischer Systeme. Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse der analogen und digitalen Regelungstechnik, von der Modellierung im Zeit- und im Frequenzbereich bis hin zu optimierungsbasierten Regelungsansätzen. Dazu gehört auch das Wissen über die Funktionsweise und den Entwurf Neuronaler Netze. Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, regelungstechnische Aufgabenstellungen durch KI-Modelle abzubilden, diese kritisch zu hinterfragen und zu bewerten
Inhalt	Mathematische Modellierung dynamischer Systeme • Lineare physikalische Grundsysteme im Zeit- und Frequenzbereich • Zustandsraumdarstellung und Signalflußbild • Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit von Systemen • Modellierung im Frequenzbereich • Zusammenhang Zustandsraumdarstellung – Übertragungs-funktion

	Systemanalyse, Synthese und Optimierung von Regelkreisen • Zustandsregelung • Passive und aktive Stabilitätserhöhung dynamischer Systeme • Methoden zur Analyse des Regelkreisverhaltens • Reglerauslegung und Optimierung durch Polvorgabe und nach verschiedenen Gütekritrien • Beobachterkonzepte und Grundzüge des Kalman-Filters • Modellprädiktive Regelung Digitale Regelung • Mathematische Grundlagen der Abtastregelung • Beschreibung digitaler Regelkreise im Bildbereich der z-Transformation, Tustin-Transformation • Entwurfsverfahren digitaler Regler • Stabilitätsanalyse der Abtastregelung Neuronale Netze • Arbeitsweise Neuronaler Netzwerke • Einblick in unterschiedliche Lernverfahren • Training eines Neuronalen Netzes • Einsatz unterschiedlicher Netzwerke in der Regelungstechnik Anwendungen aus den Bereichen • Fahrdynamikregelung
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literatur	Dörrscheidt, Latzel: Grundlagen der Regelungstechnik, Teubner Verlag Stuttgart Anatoli Makarov: Regelungstechnik und Simulation, Vieweg Verlag O. Föllinger: Lineare Abtastsysteme, Oldenbourg Verlag München O. Föllinger: Regelungstechnik: Einführung in die Methoden und ihre Anwendung VDE Verlag J. M. Maciejowski: Predictive Control Pearson Education R. Rojas: Theorie der Neuronalen Netze, Springer Verlag Berlin A. Zell: Simulation neuronaler Netze, Oldenbourg Verlag Goodfellow et al: Deep Learning MIT Press, http://www.deeplearningbook.org
Stand: 30.06.2021	

FEM 1.9 Mehrkörpersysteme

Modulbezeichnung	**Mehrkörpersysteme (FEM 1.9)**
engl. Modulbezeichnung	Multibody systems
Fachgruppe	Mechanik
Lfd. Nr.	FEM 1.9
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Peter Wolfsteiner
Weitere Lehrende	N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum (Turnus)	Master MBM, 1./2. Semester (WiSe)
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul FEM, Wahlpflichtmodul MBM, FAM und TBM
Art der Lehrveranstaltung, SWS	Seminaristischer Unterricht, 2,8 SWS und Übung, 1,2 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: ca. 20h, Praktikum: ca. 30h, Übungsaufgaben und Leistungsnachweise ca. 100h, Eigenstudium: ca. 30h
Leistungspunkte	6
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Mechanik einfacher Mehrmassenschwinger und der Methoden zu ihrer Analyse, lineare Dynamik Grundlagen der räumlichen Kinematik und Kinetik Grundlagen Programmierung
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	Studierende erlangen auf angemessenem wissenschaftlichem Niveau die für die Modellbildung und Simulation nichtlinearer dynamischer mechanischer (insbesondere mechatronischer) Systeme erforderlichen Kenntnisse und Fähigkeiten. Sie können Methoden zur Analyse komplexer, nichtlinearer, räumlicher Mehrkörpersysteme anwenden und lernen deren physikalisches Verhalten zu verstehen und Simulationsergebnisse zu interpretieren. Studierende verstehen zugrundeliegende Modelle sowie deren mathematische und numerische Beschreibung. Sie können das Ineinandergreifen angrenzender Fachdisziplinen (hier z.B. Regelungstechnik) verstehen. Studierenden können diese Methoden eigenständig auf komplexe, nichtlineare, räumliche Problemstellungen anwenden und können diese zu anderen simulatorischen Vorgehensweisen im Bereich der Mechanik und vergleichbaren Fachgebieten abgrenzen. Sie lernen, diese Methoden zu abstrahieren, um sie auf andere Fachgebiete zu übertragen. Ausgehend vom spezifischen Umfang des Moduls erweitern Studierende ihr Abstraktionsvermögen hinsichtlich vergleichbarer Problemstellungen (reale Problemstellung / Modellbildung / mathematische Beschreibung / numerische Simulation / Interpretation der

	Ergebnisse) auf hohem Niveau. Studierende trainieren die Fähigkeit Simulationsergebnisse kritisch zu beurteilen und mögliche Fehlereinflüsse zu hinterfragen. Studierende können die Einordnung simulatorischer Verfahren im Entwicklungsprozess beurteilen. Durch die Praktika trainieren Studierende die Fähigkeit, sich entsprechende Problemstellungen unter Zuhilfenahme verschiedenster Quellen und Unterstützungssysteme selbständig zu erschließen. Studierende erlangen die Fähigkeit entsprechende fachliche Inhalte mündlich und schriftlich zu kommunizieren und Lösungsmöglichkeiten im Team zu entwickeln und zu präsentieren.
Inhalt	In Vorlesung und Praktikum werden die theoretischen Grundlagen der Mehrkörpermechanik vermittelt und deren konkrete Anwendung und numerische Umsetzung mit geeigneter Software vermittelt. Inhalte der Vorlesung: • Grundlagen der räumlichen Kinematik und Kinetik • Struktureller Aufbau von Mehrkörpersystemen • Herleitung der nichtlinearen Bewegungsgleichungen von Mehrkörpersystemen • numerische Lösungsverfahren, Fouriertransformation • Linearisierung, Modaltransformation Praktikum: • Modellierung und Simulation typischer Lehr- und Anwendungsbeispiele aus den Bereichen Maschinenbau und Fahrzeugtechnik
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literatur	Eich-Soellner, E.; Führer, C.: Numerical Methods in Multibody Dynamics, Teubner, 1998. Hauger, W. u.a.: Technische Dynamik 3, Springer Verlag. Huston, R. L.: Multibody Dynamics, Butterworth-Heinemann, 1990. Pfeiffer, F.: Einführung in die Dynamik. Teubner, 1989 **Pfeiffer F., Glocker Ch.:** Multibody Dynamics with Unilateral Contacts. Pietruszka, W. D.: MATLAB in der Ingenieurpraxis. Teubner, 2005. Roberson, R. E.; Schwertassek, R.: Dynamics of multibody systems, Springer, 1988. Schiehlen, W.; Eberhard, E.: Technische Dynamik. Teubner, 2004. Shabana, A.: Dynamics of Multibody Systems, Cambridge University Press, 2005. Ulbrich, H.: Maschinendynamik, Teubner, 1996.
Stand: 30.06.2021	

TBM 1.4 Strukturanalyse

Modulbezeichnung	**Strukturanalyse**
engl. Modulbezeichnung	Structural Mechanics
Fachgruppe	Mechanik
Lfd. Nr.	**TBM 1.4**
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. A. Fritsch
weitere Lehrende	N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum (Turnus)	Master MBM, 1./2. Semester (SoSe)
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul TBM, Wahlpflichtmodul MBM
Art der Lehrveranstaltung, SWS	SU: 3 SWS Pr: 1 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium/Eigenstudium: 45 Std./135 Std.
Leistungspunkte	6
Vorausgesetzte Kenntnisse	Technische Mechanik, Festigkeitslehre, Höhere Festigkeitslehre, Einführung FEM
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	Den Studierenden werden tiefergehende Kenntnisse in der Strukturmechanik bzw. Kontinuumsmechanik sowie in der algorithmischen Behandlung nichtlinearer Fragestellungen vermittelt. Zunächst erfolgt eine Einführung in die Tensoralgebra und –analysis. Die Studierenden erlernen das Rechnen und den sicheren Gebrauch einer symbolischen Schreibweise und kennen die Rechenregeln für Tensoren höherer Stufe. Das Konzept der Richtungsableitung für tensorielle Gleichungen wird eingeführt, die Linearisierung nichtlinearer Gleichungen wird damit geübt. Die im Bachelor behandelten ebenen Probleme werden dann auf allgemeine dreidimensionale Kontinua beliebig großer Deformationen erweitert. Die Studierenden lernen die für große Deformationen zentrale, die Deformation beschreibende Größe, den Deformationsgradienten **F** abzuleiten und anzuwenden. Sie kennen die Begriffe der Streckung und Gleitung im Zusammenhang mit großen Deformationen und die damit einhergehenden nichtlinearen Verzerrungsmaße (Green-Lagrange und Almansi). Sie können die Bedeutung von Referenz- und Momentankonfiguration erläutern. Abschließend werden die leistungskonjungierten Spannungstensoren (Cauchy-, 1. und 2. Piola-Kirchhoffscher Spannungstensor) eingeführt und mit ihnen die Erhaltungsgleichungen der Mechanik formuliert. Es werden iterative Verfahren zur Behandlung geometrisch nichtlinearer Probleme (Newton-Raphson) vorgestellt und Begriffe wie „geometrische und materielle Steifigkeit“ erläutert. Die Studierenden können diese Verfahren

	analytisch auf einfache, nichtlineare Problemstellungen anwenden und damit einen Lösungsalgorithmus entwerfen.
Inhalt	Tensorrechnung, Tensoralgebra und –analysis, Nabla-Operator, Koordinatentransformation, Eigenwertproblem, Cayley-Hamilton-Gleichung, Richtungsableitung tensorieller Funktionen, Referenz- und Momentankonfiguration, rechter und linker Cauchy-Green Tensor, Strecktensoren, nichtlineare Verzerrungsmaße, polare Zerlegung, Spannungstensoren, Erhaltungsgleichungen der Mechanik, geometrische und materielle Nichtlinearitäten, Newton-Raphson.
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten *(fett gedruckte Literatur ist für die Vorlesung besonders empfohlen!)*	• **Fritsch: Skript „Strukturanalyse“, März 2015** • Gross, Hauger, Wriggers: *Technische Mechanik, Band4, Hydromechanik, Elemente der Höheren Mechanik, Numerische Methoden.* Springer Verlag, 2009. • **Bonet J., Wood R.: *Nonlinear Continuum Mechanics for Finite Element Analysis*. Cambridge University Press, 2nd edition, 2008.** • Holzapfel G. A.: *Nonlinear Solid Mechanics*. John Wiley & Sons, 2000. • **Reddy J. N.: *An Introduction to Continuum Mechanics*. Cambridge University Press, 2nd edition, 2013.** • Zienkiewicz, Taylor, Zhu : *The Finite Element Method. Its Basis and Fundamentals.* Butterworth Heinemann; Auflage: 6th ed.,2005 • J. Altenbach and H. Altenbach. Einführung in die Kontinuumsmechanik. Teubner Studienbücher, Stuttgart, 1994 • Zienkiewicz, Taylor: *The Finite Element Method for Solid and Structural Mechanics* . Butterworth Heinemann; Auflage: 6th ed.,2005. • Wriggers: *Nonlinear Finite Element Methods* . Springer Verlag, 2009.
Stand: 30.06.2021	

TBM 1.5 Fatigue & Fracture (Ermüdungsfestigkeit)

Modulname (German)	Ermüdungsfestigkeit
Module name (English)	**Fatigue & Fracture**
Fachgruppe	Mechanics
No.:	**TBM 1.5**
Responsible for Module	Prof. Dr.-Ing. Klemens Rother
Further lectors	N.N.
Language	English
Assignment to curricula (Term)	Master MBM, Semester 1 und 2 (Winter and Summer)
Usability in this course /in other courses	Mandatory Course Master TBM Elective Course Master MBM Elective Course for International Students Elective Course for MUAS Students
Type of Course, SWS	SU (Lecture): 4 SWS, Ü (Exercise): 0 SWS
Effort in hours	Attendance/Study 45 hrs./145 hrs.
Credit points	6
Recommended qualifications	• Knowledge of basic and advanced mechanics of materials • Performing linear elastic finite-element analyses • Basics of materials engineering • Application of spreadsheet analysis and/or computer algebra software (i.e. MS Excel, MATLAB, MATHCAD, …)
Educational objective *(Professional skills and expertise)*	• Knowledge about damage mechanisms for cyclic loading. • Ability to estimate strength of cyclic loaded structures. • Become acquainted with different methods of analytical fatigue assessment and judge differences. • Recognize and evaluate the statistical character of fatigue failure. • Apply methods for purpose of proving structural integrity, judging failures, qualification of structures or evaluation of manufacturing defects. • Using case studies students will apply the methods by themselves and should deepen the knowledge by literature research and self-studies including discussions in the seminar. • This lecture features responsible treatment of risk due to fatigue failure. It covers professional practices and requirements in development and qualification of fatigue and safety relevant structures as well as ethical issues of working in safety relevant areas.
Content	• Case studies for failure • Material related aspects of fatigue failure • Factors influencing fatigue

	• Analysis of stresses with respect to fatigue evaluation • Description of loads and stresses (cycle counting, stress spectra) • Stress based, strain based and (optional) fracture mechanical approaches • Statistical methods for assessment of fatigue tests and analytical procedures to proof structural integrity. • Discussions on best practice and professional ethics for the qualification of safety relevant structures.
Exam	Exam according to the legal framework of the degree program in which this course is offered. Approved aides for the examination will be published by means of the examination announcement.
Media used in lectures	Blackboard, Beamer, Microsoft Excel, Software for Finite-Element-Analysis and fatigue analysis, discussions on specific topics.
Seminar notes, recommended textbook	• Script for download for enrolled students. • Dowling, Norman: Mechanical Behavior of Materials. 4th Ed., Pearson Education, London, 2013 • Selected scientific papers supplied by Moodle during the lecture.
Literature	• Lee, Mark Barkey, Hong-Tae Kang: Metal Fatigue Analysis Handbook. Elsevier Butterworth-Heinemann, Amsterdam, 2012 • Arthur J. McEvily: Metal Failures: Mechanisms, Analysis, Prevention. John Wiley & Sons, New York, 2nd Edition, 2013. • Yung-Li Lee, Jwo Pan, Richard Hathaway, Mark Barkey: Fatigue Testing and Analysis. Elsevier Butterworth-Heinemann, Amsterdam, 2005 • Haibach, Erwin: Betriebsfestigkeit. Springer Verlag, Berlin, 2. Auflage 2002.
Stand: 27.07.2022	

TBM 2.3 Faserverbundstrukturen

Modulbezeichnung	**Faserverbundstrukturen**
engl. Modulbezeichnung	Composite Structures
Fachgruppe	Mechanik
Lfd. Nr.	**TBM 2.3**
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Jörg Middendorf
weitere Lehrende	N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum (Turnus)	Master MBM, 1./2. Semester (WiSe)
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Wahlpflichtmodul TBM, MBM
Art der Lehrveranstaltung, SWS	SU: 2 SWS Ü: 2 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium/Eigenstudium/Studienarbeit: 45/75/60 Std.
Leistungspunkte	6
Empfohlene Voraussetzungen	Technische Mechanik, Leichtbau, FEM
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	• Die Studierenden sind in der Lage, durch Anwendung der klassischen Laminattheorie, geeigneter Festigkeitshypothesen, fertigungstechnischer und konstruktiver Kenntnisse Faserverbundstrukturen zu konzipieren und zu berechnen. • Als Berechnungswerkzeuge beherrschen die Studierenden sowohl analytische Methoden in Verbindung mit eigener Programmierung (MATLAB, MAPLE, C, etc.) als auch die Anwendung von FEM-Programmen (ABAQUS)
Inhalt	• Werkstofftechnische und fertigungstechnische Grundlagen von Faserverbundstrukturen • Klassische Laminattheorie • Versagen und Bruchanalyse von UD-Schichten • Degradationsanalyse von Laminaten • Laminatentwurf und gewichtsoptimale Auslegung von Faserverbundstrukturen • Finite-Element-Analysen von Faserverbundstrukturen mit dem Programm ABAQUS
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Eingesetzte Software	Z.B. FEM-Programm ABAQUS, MATLAB bzw. MAPLE (optional)
Literaturhinweise/Skripte	• Helmut Schürmann: „Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden“, Springer-Verlag.

	• Alfred Puck: „Festigkeitsanalyse von Faser-Matrix-Laminaten“, Hanser-Verlag.
Stand: 30.06.2021	

TBM 2.4 Strukturdynamik

Modulbezeichnung	**Strukturdynamik**
engl. Modulbezeichnung	Structural Dynamics
Fachgruppe	Mechanik
Lfd. Nr.	**TBM 2.4**
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Johannes Wandinger
weitere Lehrende	N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum (Turnus)	Master MBM, 1./2. Semester (SoSe)
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Wahlpflichtmodul TBM, MBM, LRM
Art der Lehrveranstaltung, SWS	Seminaristischer Unterricht, 4 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 45h - Eigenstudium: 135h
Leistungspunkte	6
Vorausgesetzte Kenntnisse	Mathematik, Technische Mechanik, FEM für statische Analysen linear-elastischer Strukturen, Grundkenntnisse in der Programmierung mit Matlab oder GNU/Octave
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	• Die Studierenden verstehen das Schwingungsverhalten linear-elastischer Strukturen und den Einfluss der verschiedenen Systemparameter. Sie können Eigenschwingungen numerisch berechnen, die Ergebnisse korrekt interpretieren und die Qualität der Ergebnisse bewerten. • Die Studierenden kennen die Methoden zur Beschreibung von zufallserregten Schwingungen. Sie können Zeitreihen mit Hilfe von Matlab/Octave auswerten und die Ergebnisse korrekt interpretieren. • Die Studierenden können die klassischen Methoden zur numerischen Berechnung von Übertragungsfunktionen sicher anwenden, die Ergebnisse korrekt interpretieren sowie die Fehlereinflüsse abschätzen. • Die Studierenden kennen den Einfluss von Vibrationen auf Komfort, Arbeitssicherheit und Lärmemissionen.
Inhalt	• Klassifikation von dynamischen Lasten • Impulsantwort, Fourier-Transformation und Übertragungsfunktionen • Stochastische Prozesse, Leistungs- und Kreuzleistungsdichtespektren • Numerische Zeitreihenanalyse mit GNU/Octave • Schwingungseigenschaften kontinuierlicher Systeme und ihre Approximation durch diskrete Modelle • Klassische Berechnungsverfahren der Strukturdynamik: Modalanalyse, Frequenzganganalyse, Transiente

	Analyse • Erweiterte modale Reduktion: Fehleranalyse, modale statische Dehnungsenergien, modale effektive Massen • Teilstrukturen: statische Reduktion und Craig-Bampton-Methode • Modellbewertung • Dämpfungsmodelle: viskose Dämpfung, Strukturdämpfung, Rayleigh-Dämpfung, Näherungscharakter der Dämpfungsmodelle Übungsaufgaben und die Studienarbeit werden mit dem selbst entwickelten, auf GNU/Octave basierenden Programmbaukasten Mefisto durchgeführt.
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	• Knaebel, Jäger, Mastel, *Technische Schwingungslehre*, Springer 2009 • Föllinger, *Laplace-, Fourier- und z-Transformation*, VDE-Verlag 2011 • Clough, Penzien, *Dynamics of Structures*, Computers & Structures 2003 • Gasch, Knothe, Liebich, *Strukturdynamik*, Springer 2012 • Freymann, *Strukturdynamik – Ein anwendungsorientiertes Lehrbuch*, Springer 2011 • Craig, Kurdila, *Fundamentals of Structural Dynamics*, Wiley 2006 • Craig, Structural *Dynamics – An Introduction to Computer Methods*, Wiley 1981 • Wang, Wang, *Structural Vibration: Exact Solutions for Strings, Membranes, Beams, and Plates*, CRC Press 2013 • Adhikari, *Structural Dynamic Analysis with Generalized Damping Models: Analysis*, John Wiley & Sons 2013 • Bathe, *Finite Element Procedures*, Prentice Hall 1996 • Bendat, Piersol, *Random Data: Analysis and Measurement Procedures*, Wiley 2010 • Brandt, *Noise and Vibration Analysis: Signal Analysis and Experimental Procedures*, Wiely 2011 • Natke, *Einführung in Theorie und Praxis der Zeitreihen und Modalanalyse*, Vieweg 1992 • Saad, *Numerical Methods for Large Eigenvalue Problems*, SIAM 2011 • Wilkinson, *The Algebraic Eigenvalue Problem*, Oxford 1988 • Eigene Lehrmaterialien zum Download
Stand: 30.06.2021	

TBM 2.5 Numerische Strömungsmechanik CFD

Modulbezeichnung	**Numerische Strömungsmechanik**
engl. Modulbezeichnung	Computational Fluid Dynamics, CFD
Fachgruppe	Energietechnik
Lfd. Nr.	**TBM 2.5**
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. A. Gubner
Weitere Lehrende	Prof. Dr.-Ing. B. Kniesner
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum (Turnus)	Master MBM, 1./2. Semester (WiSe)
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Wahlpflichtmodul TBM, MBM, LRM, FAM
Art der Lehrveranstaltung, SWS	SU: 2 SWS Ü: 2 SWS PR: 0 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium/Eigenstudium/‘Studienarbeit: 45/45/90 Std.
Leistungspunkte	6
Empfohlene Kenntnisse	Mathematik, CAD, Strömungsmechanik, Thermodynamik und Wärmeübertragung
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	• Verständnis und Anwendung von Modellierung und Simulation strömungsmechanischer Vorgänge sowie deren Bedeutung im Rahmen virtueller Erprobung bzw. Entwicklung • Kenntnis der Navier Stokes Gleichungen und mathematische Klassifikation von Strömungen (hyperbolische, parabolische, elliptische und gemischte Strömungsformen • Formulierung eines CFD Problems bestehend aus Berechnungsdomäne (Geometrie), Diskretisierung (Gitterbildung), Strömungssimulation und Postprocessing • Anwendung typischer industriell genutzter CFD Software und Befähigung eine typische technische Fragestellung als CFD-Case selbstständig aufzusetzen • Kritische Bewertung der erhaltenen Ergebnisse und Ableitung von Verifikationsexperimenten
Inhalt	Es wird eine Übersicht und Einstieg in Funktionsweise und Anwendung moderner CFD-Software gegeben. Dazu gehört • Einführung und Vorstellung der strömungsmechanischen Grundgleichungen (Navier-Stokes, Euler, …) • Turbulenzmodellierung (DNS, LES, RANS, Hybrid) mit Schwerpunkt auf Wirbelviskositätsmodellen und Wandbehandlung • Einführung in die Numerischen Lösungsverfahren: Vernetzung, numerisches Gitter, Diskretisierungsverfahren (FDM, FVM)mit Schwerpunkt auf Finite Volumen Methode (stationär und instationär), Gleichungslösung TDMA,

	Gauß-Seidel, Multi-Grid Verfahren, Transiente Strömungen: Explizite und implizite Schemata, Eigenschaften numerischer Verfahren (Konsistenz, Beschränktheit Stabilität) • Fortgeschrittene Modellierung: konjugierte Wärmeübertragung, kompressible Strömung, Verbrennung, bewegte Gitter, Mehrphasenströmung
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	H. K. Versteeg, W. Malalasekera, An Introduction to Computational Fluid Dynamics, Pearson Prentice Hall; J. H. Ferziger, M. Peric, Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer Verlag.
Stand: 30.06.2021	

6 Masterarbeit

Kriterien

Die Masterarbeit stellt eine selbständig anzufertigende wissenschaftliche Arbeit dar, deren Niveau, Inhalt und Umfang den Anforderungen des Masterstudiengangs Fahrzeugtechnik entsprechen muss.

Themenvorschläge

Die Themen werden von Professor*innen der Fakultät 03 oder von den Industriepartnern vorgeschlagen.

Zulassung von Themen

Masterarbeitsthemen bedürfen der Genehmigung durch die Prüfungskommission. Die Ausgabe der Themen für die Masterarbeiten erfolgt durch die von der Prüfungskommission festgelegten Prüfer*innen.