

# **MODULHANDBUCH**

**MASCHINENBAU Bachelor (B.Eng.)**

(MBB)

Version V 1.0

Stand 21. November 2023

Referenz MBB SPO 6.2

Ausgabe Wintersemester 23/24



**MASCHINENBAU**

## Änderungsverzeichnis

Datum	Version	Beschreibung der Änderung	Bearbeiter

## Präambel/Gültigkeit

Dieses Modulhandbuch ist die Erstausgabe für den reformierten Studiengang Maschinenbau Bachelor – MBB. Es ist verbindlich für alle Studierende, die das MBB Studium zum Wintersemester 23/24 nach der Versionen 6.2 der MBB Studien- und Prüfungsordnung in der Fassung vom 4. April 2023 aufgenommen haben.

Wesentliche Unterschiede der MBB SPO Version 6 zu den vorhergehenden MBB SPO Versionen 1 bis 5 sind:

- Die Inhalte der Bachelor Studiengänge der Fakultät Maschinen und Systeme, Maschinenbau Bachelor (MBB SPO-Version 6) und Automatisierungstechnik und Produktionsinformatik (APB SPO-Version 2), wurden für das 1. Lehrplansemester vereinheitlicht und in den Lehrplansemestern 2 und 3 weitgehend vereinheitlicht.
- Konsequenterweise wurden die Module auf das 5 ECTS Raster für alle Bachelor Module umgestellt. Inhaltlich und bezogen auf den Modulumfang wurden dazu Anpassungen erforderlich.
- Lehrveranstaltungen wurden teilweise umbenannt (z.B. Festigkeitslehre in Technische Mechanik) bzw. wurden aus didaktischen oder organisatorischen Gründen in andere Lehrplansemester verschoben.
- Die bisherigen MBB Schwerpunkte "Entwicklung und Konstruktion" und "Entwicklung und Produktion" wurden im Rahmen der Modernisierung des Curriculums durch die vier neuen Schwerpunkte "Design and Simulation Engineering", "Production Technologies", "Smart Automation" und "Sustainable Engineering" ersetzt.
- Zur Realisierung der neuen Schwerpunkte wurde ein Konzept zur Profilbildung bestehend aus „Basismodulen“ im 4. Lehrplansemester und „Aufbaumodulen“ im 6. Lehrplansemester eingeführt.

Hinweis: Aktuell wird unter der Bezeichnung HEonline das neue Campus Management System – CMS bei der Hochschule Esslingen eingeführt. Daher sind zum Zeitpunkt der Verfassung dieses Modulhandbuchs nur die Datenstrukturen (z.B. Modul- und Prüfungsnummern) des „Grundstudiums“ (Lehrplansemester 1 und 2) angelegt. Die Prüfungs- und Modulnummern für das „Hauptstudium“ (Lehrplansemester 3 bis 7), das erstmalig im Sommersemester 2024 beginnen wird, fehlen daher momentan noch. Sie werden erst dann verfügbar sein, wenn die Studien- und Prüfungsleistungen in HEonline angelegt sind, da dort die Prüfungsnummern automatisch (und anders als heute ohne selbstsprechende Systematik) vergeben werden.

## **Leistungspunktesystem**

In Abhängigkeit vom Arbeitsaufwand für die MBB Studierenden ist basierend auf der Verordnung des Wissenschaftsministeriums zur Studienakkreditierung (Studienakkreditierungsverordnung – StAkkVO, § 8 Leistungspunktesystem) jedem Modul im Studiengang eine bestimmte Anzahl von Leistungspunkten nach dem European Credit Transfer System - ECTS zugeordnet. Im reformierten Studiengang MBB sind das planmäßig 5 ECTS pro Modul.

Der Studiengang MBB umfasst 7 Lehrplansemester, die die Regelstudienzeit darstellen und in denen insgesamt 210 ECTS erworben werden. Je Lehrplansemester sind 30 ECTS-Leistungspunkte zu Grunde gelegt.

Ein ECTS-Leistungspunkt entspricht einer durchschnittlichen Gesamtarbeitsleistung der Studierenden im Präsenz- und Selbststudium von 30 Zeitstunden.

## **Freigabe**

Dieses Dokument ist zur Verwendung freigegeben, Esslingen, den 21. November 2023.

gez. Professor Dr.-Ing. Alexander Friedrich

Fakultät Maschinen und Systeme  
Studiendekan APB/MAP/MBB

## Kontaktpersonen Modulhandbuch

<b>Studiengangkoordinator MBB:</b>	Prof. Dr.-Ing. Alexander Friedrich alexander.friedrich@hs-esslingen.de Fakultät Maschinen und Systeme Campus Esslingen Stadtmitte Gebäude: 5; Raum: S 05.104
<b>Prüfungsausschussvorsitzender MBB:</b>	Prof. Dr.-Ing. Alexander Friedrich alexander.friedrich@hs-esslingen.de Fakultät Maschinen und Systeme Campus Esslingen Stadtmitte Gebäude: 5; Raum: S 05.104
<b>Fachstudienberaterin MAP/MBB:</b>	Dipl.-Ing. (FH) Ulrike Schwanke ulrike.schwanke@hs-esslingen.de Labor für Konstruktion und Simulation (LKS) Fakultät Maschinen und Systeme Campus Esslingen Stadtmitte Gebäude: 7; Raum: S 07.103
<b>Koordinatorin Erstellung Modulhandbücher:</b>	Teodora Ginova-Navarro, M.A. teodora.ginova-navarro@hs-esslingen.de Studiendekanat MBB/RMM Fakultät Maschinen und Systeme Campus Esslingen Stadtmitte Gebäude: 9; Raum: S 09.102

# Allgemeine Informationen

Bedingt durch den sogenannten Bologna-Prozesses ist es beim Übergang von den Diplom- zu den Bachelor- und Master-Studiengängen zur Modularisierung der Studiengänge gekommen. Das heißt, es hat die Umstellung des vormaligen Lehrveranstaltungssystems auf ein Modulsystem stattgefunden, in dem die Lehrveranstaltungen zu thematisch zusammenhängenden Veranstaltungsblöcken – den sogenannten Modulen - gebündelt wurden.

Das hiermit vorgelegte, jeweils zu Semesterbeginn vom Studiengangkoordinator MBB veröffentlichte MBB Modulhandbuch dient der Transparenz und versorgt Studierende, Studieninteressierte und andere interne und externe Adressaten mit Informationen über die Inhalte der einzelnen Module im Studiengang MBB, deren Qualifikationsziele sowie qualitative und quantitative Anforderungen.

Dieses Modulhandbuch enthält die Beschreibungen der Module, die im Studiengang Maschinenbau Bachelor (MBB) von der Fakultät Maschinen und Systeme planmäßig bereits angeboten werden bzw. zukünftig angeboten werden sollen.

Nachfolgende Abbildung zeigt im Überblick die Module der 7 Lehrplansemester. Im Anschluss sind die Modulbeschreibungen zu finden.

\* Die Zahlen in der Tabelle sind ECTS-Angaben

1. Studienabschnitt				2. Studienabschnitt											
1. Semester		2. Semester		3. Semester		4. Semester		5. Semester		6. Semester		7. Semester			
Mathematik 1	5	Mathematik 2	5	Mathematik 3	5	Basismodul 1	5	Betriebliche Praxis	25	Aufbaumodul 1	5	Softskills <ul style="list-style-type: none"> <li>Industriekolloquium (1)</li> <li>Tutorium (2)</li> <li>Kommunikation und Ethik (1)</li> <li>Begleitveranstaltung (1)</li> </ul>	5		
Technische Mechanik 1	5	Technische Mechanik 2 <ul style="list-style-type: none"> <li>FL1 (3)</li> <li>Lab FL1 (1)</li> <li>Kinematik (1)</li> </ul>	5	Technische Mechanik 3	5	Basismodul 2	5			Aufbaumodul 2	5				
Fertigungstechnik <ul style="list-style-type: none"> <li>VL (4)</li> <li>Lab(1)</li> </ul>	5	Elektrotechnik <ul style="list-style-type: none"> <li>VL (4)</li> <li>Lab(1)</li> </ul>	5	Steuerungstechnik 1 <ul style="list-style-type: none"> <li>VL (4)</li> <li>Lab(1)</li> </ul>	5	Projekt 1 <ul style="list-style-type: none"> <li>Einf. Projektmanagement (1)</li> <li>Projekt 1 (4)</li> </ul>	5			Aufbaumodul 3	5				
Angewandte Informatik 1	5	Angewandte Informatik 2 <ul style="list-style-type: none"> <li>VL (4)</li> <li>Lab(1)</li> </ul>	5	Elektronik <ul style="list-style-type: none"> <li>VL (4)</li> <li>Lab(1)</li> </ul>	5	Simulation und Regelung von Systemen <ul style="list-style-type: none"> <li>Regel.tech.1 (3)</li> <li>Lab RT1 (1)</li> <li>CACE1 (1)</li> </ul>	5			Aufbaumodul 4	5	Abschlussarbeit <ul style="list-style-type: none"> <li>Wissenschaftl. Vertiefung (10)</li> <li>Bachelorarbeit (12)</li> <li>Kolloquium (3)</li> </ul>	25		
Konstruktion 1 <ul style="list-style-type: none"> <li>TZ (2)</li> <li>Prod.entwickl. (2)</li> <li>Kon. Entwurf 1 (1)</li> </ul>	5	Konstruktion 2 <ul style="list-style-type: none"> <li>CAD-Einführung (2)</li> <li>ME1 (2)</li> <li>Kon. Entwurf 2 (1)</li> </ul>	5	Technische Mechanik 4 <ul style="list-style-type: none"> <li>FL2 (4)</li> <li>Lab FL2(1)</li> </ul>	5	Konstruktion 3 <ul style="list-style-type: none"> <li>ME2 (4)</li> <li>Kon. Entwurf 3(1)</li> </ul>	5			Qualitäts-/Kostenmanagement <ul style="list-style-type: none"> <li>BWL, IKM (3)</li> <li>QM (2)</li> </ul>	5			Projekt 2	5
Werkstofftechnik 1 <ul style="list-style-type: none"> <li>VL (4)</li> <li>Lab(1)</li> </ul>	5	Werkstofftechnik 2 <ul style="list-style-type: none"> <li>VL (4)</li> <li>Lab(1)</li> </ul>	5	Thermofluid-dynamik 1 <ul style="list-style-type: none"> <li>Thermodyn.1(2)</li> <li>Fluidmech.1(3)</li> </ul>	5	Mess- und Antriebstechnik <ul style="list-style-type: none"> <li>VL (4)</li> <li>Lab(1)</li> </ul>	5							Thermofluid-dynamik 2 <ul style="list-style-type: none"> <li>Wärmeübtr. (2)</li> <li>Tech. Kreispr. (2)</li> <li>Adv. Thermo. (1)</li> </ul>	5

# Modulzuständigkeiten

<b>Modul</b>	<b>Kontaktperson</b>
MBB 3649 - Mathematik 1	Prof. Dr. rer. nat. Frédéric Weller
MBB 3650 - Technische Mechanik 1	Prof. Dr.-Ing. Andreas Fritz
MBB 3605 - Fertigungstechnik	Prof. Dr.-Ing. Thomas Hörz
MBB 3651 - Angewandte Informatik 1	Prof. Dr.-Ing. Georg Krüll
MBB 3652 - Konstruktion 1	Prof. Dr.-Ing. Anton Haberkern
MBB 3653 - Werkstofftechnik 1	Prof. Dr.-Ing. Stefan Wagner
MBB 3654 - Mathematik 2	Prof. Dr. rer. nat. Axel Stahl
MBB 3655 - Technische Mechanik 2	Prof. Dr.-Ing. Steffen Greuling
MBB 3656 - Elektrotechnik	Prof. Dr.-Ing. Franziska Meinecke
MBB 3657 - Angewandte Informatik 2	Prof. Dr.-Ing. Markus Kaupp
MBB 3658 - Konstruktion 2	Prof. Dr.-Ing. Anton Haberkern
MBB 3659 - Werkstofftechnik 2	Prof. Dr.-Ing. Stefan Wagner
MBB Nr folgt - Mathematik 3	Prof. Dr. rer. nat. Adrian Hirn
MBB Nr folgt - Technische Mechanik 3	Prof. Dr.-Ing. Carsten Block
MBB Nr folgt - Steuerungstechnik 1	Prof. Dr.-Ing. Tobias Kempf
MBB Nr folgt - Elektronik	Prof. Dr.-Ing. Ralph Schmidt
MBB Nr folgt - Technische Mechanik 4	Prof. Dr.-Ing. Steffen Greuling
MBB Nr folgt - Thermofluidodynamik 1	Prof. Dr.-Ing. Rainer Stauch
MBB Nr folgt - Basismodul 1 und 2	<i>Studiendekan MBB</i>
MBB Nr folgt - Simulation und Regelung von Systemen	Prof. Dr.-Ing. Ralph Schmidt
MBB Nr folgt - Konstruktion 3	Prof. Dr.-Ing. Anton Haberkern
MBB Nr folgt - Projekt 1	<i>Studiendekan MBB</i>
MBB Nr folgt - Mess- und Antriebstechnik	Prof. Dr.-Ing. Marius Pflüger
MBB Nr folgt - Betriebliche Praxis	Prof. Dr.-Ing. Carsten Block
MBB Nr folgt - Qualitäts-/ Kostenmanagement	Prof. Dr.-Ing. Georg Krüll
MBB Nr folgt - Aufbaumodul 1 - 4	<i>Studiendekan MBB</i>
MBB Nr folgt - Projekt 2	<i>Studiendekan MBB</i>
MBB Nr folgt - Thermofluidodynamik 2	Prof. Dr.-Ing. Walter Czarnetzki
MBB Nr folgt - Soft Skills	Prof. Dr.-Ing. Franziska Meinecke
MBB Nr folgt - Bachelorarbeit	<i>Studiendekan MBB</i>

# Inhaltsverzeichnis

## Inhalt

MBB 3649 Mathematik 1 .....	10
MBB 3650 Technische Mechanik 1 .....	12
MBB 3605 Fertigungstechnik.....	14
MBB 3651 Angewandte Informatik 1 .....	17
MBB 3652 Konstruktion 1.....	19
MBB 3653 Werkstofftechnik 1 .....	21
MBB 3654 Mathematik 2.....	23
MBB 3655 Technische Mechanik 2.....	25
MBB 3656 Elektrotechnik.....	28
MBB 3657 Angewandte Informatik 2 .....	30
MBB 3658 Konstruktion 2.....	32
MBB 3659 Werkstofftechnik 2 .....	34
MBB n.a. Mathematik 3 .....	36
MBB n.a. Technische Mechanik 3 .....	38
MBB n.a. Steuerungstechnik 1 .....	40
MBB n.a. Elektronik .....	42
MBB n.a. Technische Mechanik 4 .....	44
MBB n.a. Thermofluiddynamik 1 .....	46
MBB n.a. Basismodul 1 und 2 .....	48
MBB n.a. Projekt 1 .....	50
MBB n.a. Simulation und Regelung von Systemen .....	52
MBB n.a. Konstruktion 3 .....	54
MBB n.a. Mess- und Antriebstechnik.....	56
MBB n.a. Betriebliche Praxis .....	58
MBB n.a. Qualitäts/Kostenmanagement .....	59
MBB n.a. Aufbaumodul 1 - 3 .....	61
MBB n.a. Projekt 2 .....	63
MBB n.a. Thermofluiddynamik 2 .....	65
MBB n.a Softskills .....	67
MBB n.a. Abschlussarbeit .....	69
Studiengangspezifische Regelungen.....	75

# Modulbeschreibungen

Auf den nachfolgenden Seiten sind die aktuell gültigen Modulbeschreibungen zu finden.

# MBB 3649 Mathematik 1

1	<b>Modulnummer</b> MBB 3649	<b>Studiengang</b> MBB	<b>Semester</b> 1	<b>Beginn im</b> <input checked="" type="checkbox"/> WS <input checked="" type="checkbox"/> SS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Modultyp</b> Pflicht	<b>Workload (h)</b> 150	<b>ECTS Punkte</b> 5
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Lehr- und Lernform</b>		<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Sprache</b>
	a) Mathematik 1		Vorlesung mit Übungen		<b>(SWS)</b> 5	<b>(h)</b> 75	75	deutsch
					[1 SWS = 15h]			
3	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</b>  Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Studierenden grundlegende mathematische Beschreibungs- und Lösungsverfahren zu den in Abschnitt 4 aufgeführten Themen benennen.</li> </ul> <b>Wissen und Verstehen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind die Studierenden in der Lage, die Grundlagen mathematischer Formalismen im Rahmen der in Abschnitt 4 aufgeführten Themen zu verstehen.</li> <li>• können die Studierenden Grundlagenwissen in Mathematik vorweisen.</li> <li>• können die Studierenden die Bedeutung der Mathematik für ihr Fachgebiet erkennen.</li> </ul> <b>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind die Studierenden in der Lage, die Grundlagen mathematischer Formalismen im Rahmen der in Abschnitt 4 aufgeführten Themen anzuwenden.</li> <li>• sind die Studierenden in der Lage, Lösungen auf Plausibilität zu überprüfen.</li> <li>• sind die Studierenden in der Lage, einfache Probleme ihres Fachgebietes zu analysieren und mithilfe der Mathematik Lösungen zu erarbeiten.</li> </ul> <b>Kommunikation und Kooperation</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Studierenden die gelernten Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen zur Bewertung einer Anwendungsaufgabe heranziehen.</li> <li>• können die Studierenden in der Gruppe kommunizieren und kooperieren, um adäquate Lösungen für eine gestellte Aufgabe zu finden.</li> </ul> <b>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Studierenden einen erarbeiteten Lösungsweg methodisch begründen.</li> <li>• sind die Studierenden in der Lage, die eigenen Fähigkeiten im Gruppenvergleich einzuschätzen.</li> </ul>							
4	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vektorrechnung</li> <li>• Funktionen einer reellen Veränderlichen</li> <li>• Differenzialrechnung</li> <li>• Integralrechnung</li> <li>• Kurven</li> </ul>							
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>  empfohlen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorkurs Mathematik</li> <li>• Sicherer Umgang mit elementarer Algebra (Bruchrechnen, Potenz- und Logarithmusgesetze)</li> <li>• Kenntnis elementarer Trigonometrie am rechtwinkligen Dreieck und im Einheitskreis</li> </ul>							

6	<p><b>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p>a) Klausur (90 Minuten) (benotet)</p>
7	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Technische Mechanik 1, Technische Mechanik 2, Festigkeitslehre 1, Festigkeitslehre 2, Mathematik 2, Elektrotechnik, Analog- und Digitalelektronik, Steuer- und Regelungstechnik, Mess- und Antriebstechnik, Thermodynamik / Fluidmechanik und andere</p>
8	<p><b>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>a) Prof. Dr. rer. nat. Frédéric Weller</p>
9	<p><b>Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg Verlag</li> <li>• Koch, Stämpfle: Mathematik für das Ingenieurstudium, Hanser Verlag</li> <li>• Fetzer-Fränkell: Mathematik, Springer Verlag</li> <li>• Hohloch, Kümmerer, et. al.: Brücken zur Mathematik, Bd. 1-5, Cornelsen Verlag</li> </ul>
10	<p><b>Letzte Aktualisierung</b> 13.04.2023</p>

# MBB 3650 Technische Mechanik 1

1	<b>Modulnummer</b> MBB 3650	<b>Studiengang</b> MBB	<b>Semester</b> 1	<b>Beginn im</b> <input checked="" type="checkbox"/> WS <input checked="" type="checkbox"/> SS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Modultyp</b> Pflicht	<b>Workload (h)</b> 150	<b>ECTS Punkte</b> 5
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Lehr- und Lernform</b>		<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Sprache</b>
	a) Technische Mechanik I		Vorlesung		<b>(SWS)</b> 5	<b>(h)</b> 75	75	deutsch
3	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</b> Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden... sicher Maschinen und Komponenten unter primär statischer Belastung analysieren und berechnen. Reibungsphänomene zwischen den Teilen untereinander werden berücksichtigt.</p> <p><b>Wissen und Verstehen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagenwissen in Technischer Mechanik vorweisen.</li> <li>• Die Bedeutung der Technischen Mechanik im Maschinenbau erkennen.</li> <li>• Axiome und Modelle der Mechanik verstehen, erklären und begreifen.</li> </ul> <p><b>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</b></p> <p><i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesetze der Technischen Mechanik anwenden.</li> <li>• Lösungen mechanischer Fragestellungen analysieren.</li> <li>• Zusammenhänge mechanischer Komponenten erkennen und einordnen.</li> <li>• Statische Probleme mit und ohne Reibung analysieren und Lösungen ableiten bzw. erarbeiten.</li> <li>• Lagerreaktionen, Gelenkkkräfte, Schwerpunkte und Schnittgrößen ermitteln und darstellen.</li> </ul> <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnungsmodelle erstellen und anwenden, auch bei neuen Themengebieten.</li> <li>• Konzepte zur Optimierung vorhandener Lösungen entwickeln.</li> </ul> <p><b>Kommunikation und Kooperation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die gelernten Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen zur Bewertung von mechanischen Fragestellungen heranziehen, um daraus zulässige Schlussfolgerungen zu ziehen.</li> </ul> <p><b>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Den erarbeiteten Lösungsweg der mechanischen Fragestellung theoretisch und methodisch begründen.</li> <li>• Die eigenen Fähigkeiten in einer Gruppe einbringen, reflektieren und einschätzen.</li> </ul>							
4	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) Vorlesung: Axiome der Statik, Schnittmethode, Äquivalenz und Gleichgewicht, ebene Systeme starrer Körper (rechnerische und grafische Methoden), räumliche Statik. Körper-, Flächen- und Linienschwerpunkt, Gleichgewichtslagen. Schnittgrößen von Balken (eben und räumlich), einfache und zusammengesetzte Fachwerke. Reibungsvorgänge wie Haften, Gleiten, Rollen, Luftwiderstand und Seilreibung.</p>							
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b> empfohlen: keine</p>							
6	<p><b>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p>a) Klausur (90 min) (benotet)</p>							
7	<p><b>Verwendung des Moduls</b> Technische Mechanik 1</p>							

8	<b>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Carsten Block Prof. Dr.-Ing. Andreas Fritz (Modulverantwortlich) Prof. Dr.-Ing. David Fritsche Prof. Dipl.-Ing. Monika Rack
9	<b>Literatur</b> Dreyer, Eller, Holzmann, Meyer, Schumpich: Technische Mechanik – Statik, Springer Verlag Gross, Hauger, Schröder, Wall: Technische Mechanik, Band 1: Statik, Springer Verlag Hibbeler: Technische Mechanik 1 – Statik, Pearson Studium Verlag
10	<b>Letzte Aktualisierung</b> 23.09.22

# MBB 3605 Fertigungstechnik

1	<b>Modulnummer</b> MBB 3605	<b>Studiengang</b> MBB	<b>Semester</b> 1	<b>Beginn im</b> <input checked="" type="checkbox"/> WS <input checked="" type="checkbox"/> SS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Modultyp</b> Pflicht	<b>Workload (h)</b> 150	<b>ECTS Punkte</b> 5
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Lehr- und Lernform</b>		<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Sprache</b>
	a) Fertigungstechnik		Vorlesung		(SWS) 4	(h) 60		deutsch
	b) Labor Fertigungstechnik		Labor		1	15	75	deutsch
	[1 SWS = 15 h]							
3	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</b> Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden...</p> <p><b>Wissen und Verstehen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>einen grundlegenden Überblick über das Gebiet der Fertigungstechnik vorweisen, die wichtigsten in der industriellen Produktion eingesetzten Verfahren der Fertigungstechnik erkennen, erklären und anschaulich beschreiben.</li> <li>den technischen Ablauf bei der Roheisengewinnung und der Stahlerzeugung erklären und veranschaulichen.</li> <li>die wesentlichen Verfahren in der Metallbearbeitung nach DIN 8580, wie Urformen, Umformen, Trennen und Fügen, erkennen, erklären und veranschaulichen.</li> <li>die Grundlagen der Kunststoffverarbeitung erkennen, erklären und veranschaulichen.</li> <li>unterschiedliche Fertigungstechnologien hinsichtlich ihrer Kosten- und Qualitätsmerkmale erklären und veranschaulichen sowie Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen mithilfe der Differenzierten Zuschlagskalkulation, Kostenvergleichsrechnung und Maschinenstundensatz-Rechnung durchführen.</li> <li>die wesentlichen Beschichtungsverfahren erkennen, erklären und veranschaulichen.</li> </ul> <p><b>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</b></p> <p><i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fertigungsverfahren und deren Zusammenhänge technologisch erkennen und einordnen.</li> <li>Technologische Alternativen für unterschiedliche Herstellungsverfahren gegeneinander abwägen und sowohl eine technologische als auch monetäre Bewertung vornehmen.</li> <li>sich ausgehend von ihren Grundkenntnissen in neue Fertigungstechnologien einarbeiten.</li> <li>im Rahmen der begleitenden Laborveranstaltungen Fertigungsabläufe analysieren und planen, in Teamgesprächen argumentieren sowie fachliche Berichte und Präsentationen erstellen.</li> </ul> <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>vorhandenes Wissen in den Fertigungstechnologien anwenden und kombinieren, um neue Erkenntnisse in der Fertigungstechnik zu gewinnen.</li> <li>Fertigungstechnologien optimieren und eigenständig Ansätze für neue Konzepte entwickeln und auf ihre Eignung hin beurteilen.</li> </ul> <p><b>Kommunikation und Kooperation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>aktiv innerhalb einer Organisation kommunizieren und Informationen beschaffen.</li> <li>die erlernten Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen für fertigungstechnologische Systemvergleiche heranziehen und geeignete Schlussfolgerungen ziehen.</li> <li>fertigungstechnologische Inhalte präsentieren und fachlich diskutieren.</li> <li>in der Gruppe kommunizieren und kooperieren, um adäquate Lösungen für die gestellte Aufgabe zu finden.</li> </ul> <p><b>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>auf Basis der angefertigten Analysen und Bewertungen Entscheidungsempfehlungen auch aus gesellschaftlicher und ethischer Perspektive ableiten.</li> <li>den erarbeiteten Lösungsweg theoretisch und methodisch begründen.</li> <li>die eigenen Fähigkeiten im Gruppenvergleich reflektieren und einschätzen.</li> </ul>							

4	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) Vorlesung:</p> <p><b>Grundlagen zur Fertigungstechnik:</b> Produktion als Wertschöpfungsprozess, Unternehmensziele, Kriterien bei der Auswahl von Fertigungsverfahren, erreichbare Genauigkeiten bei versch. Fertigungsverfahren, Material- und Energiebilanz bei versch. Fertigungsverfahren, Abläufe in der Produktion, Einteilung der Fertigungsverfahren, Allgemeintoleranzen und Passungsauswahl, Rauheit bei Oberflächen</p> <p><b>Herstellung von Eisen, Stahl und Nichteisenmetalle:</b> Einteilung Werkstoffe, Roheisengewinnung im Hochofen, Verarbeitung des Roheisens zu Stahl, Stofffluss im Stahlwerk, Sauerstoffaufblas-Verfahren, Elektrostahl-Verfahren, Sekundärmetallurgie, Gewinnung von Aluminium</p> <p><b>Urformen:</b> Einteilung der Hauptgruppe Urformen, Gießverfahren, Schwindung, Volumenänderung, Schrumpfung, Hohl- und Vollformgießen, Kernherstellung, Maskenformverfahren, Feingießen, Magnetformverfahren, Vakuumformverfahren, Schwerkraft- und Niederdruck-Kokillengießen, Druckgießen, Schleudergießen, Stranggießen, Gestaltungsrichtlinien bei Gusswerkstücken, Einsatzgebiete gebräuchlicher Form- und Gießverfahren, Urformen aus dem körnigen oder pulverförmigen Zustand, Urformen aus dem ionisierten Zustand, Galvanoformung, Rapid-Prototyping-Verfahren</p> <p><b>Umformen:</b> Einteilung der Hauptgruppe Umformen, Walzen, Gesenkformen, Strangpressen, Fließpressen, Gleitziehen, Tiefziehen, Drücken, Streckziehen</p> <p><b>Trennen:</b> Zerteilen, Spanen mit geometrisch bestimmten und unbestimmten Schneiden, Grundlagen Spanbildung, Schneidstoffe, Kühlschmierstoffe, Drehen, Fräsen, Bohren, Räumen, Schleifen, Honen, Läppen, Strahlspanen, Thermisches und chemisches Abtragen, Erodieren, Laserstrahlschneiden, Elektronenstrahlschneiden, Autogenes Brennschneiden, Plasmaschneiden, Ätzen, Thermisches Entgraten</p> <p><b>Fügen:</b> Einteilung Fertigungsverfahren Fügen, Fügen durch Umformen, Fügen durch Schweißen, Fügen durch Löten, Fügen durch Kleben, Fertigungs- und montagegerechte Produktgestaltung</p> <p><b>Kunststoffverarbeitung:</b> Chemische Zusammensetzung und Herstellung von Kunststoffen, Einteilung von Kunststoffen, Extrudieren, Blasformen, Spritzgießen, Pressen, Schäumen, Urformen faserverstärkte Formteile, Umformen von Kunststoffen</p> <p><b>Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen bei der Auswahl von Fertigungsverfahren:</b> Technologischer Variantenvergleich, Differenzierte Zuschlagskalkulation, Maschinenstundensatz, Kostenvergleichsrechnung, Rentabilitätsrechnung, Amortisationsrechnung, Sensitivitätsanalyse, Break-Even-Point, Nutzwertanalyse</p> <p><b>Beschichten:</b> Beschichten aus dem flüssigen Zustand, Beschichten aus dem körnigen oder pulverförmigen Zustand, Beschichten aus dem gas- oder dampfförmigen Zustand, Beschichten aus dem ionisierten Zustand</p> <p>b) Labor:</p> <p><b>Labor für Umformtechnik:</b> Aufbau, Funktionsweisen und Wirkprinzipien beim Walzen, Fließpressen, Rundkneten, Tiefziehen, Drücken, Abkanten, Zerteilen</p> <p><b>Labor für Zerspanung:</b> Aufbau und Funktion einer konventionellen Drehmaschine und einer CNC-Drehmaschine, Schneidwerkzeuge beim Drehen, Spanformen, Spannmittel, Zerspanungskräfte, Winkel und Geschwindigkeitsvektoren beim Drehen, Aufbau und Funktion einer konventionellen und einer CNC-Fräsmaschine, Schneidwerkzeuge beim Fräsen, Spanformen, Bedeutung und Auswirkungen beim Gleich- und Gegenlaufräsen, Wirkprinzipien beim funkenerosiven Senken und Drahterodieren, Aufbau und Funktion einer Erodiermaschine, Additive Fertigung</p> <p><b>Labor für Kunststofftechnik:</b> Aufbau, Funktionsweisen und Wirkprinzipien beim Spritzgießen, Extrudieren, Extrusionsblasformen, Thermoformen, Formpressen von Duroplasten</p> <p><b>Labor für Werkstoff- und Fügetechnik:</b> Aufbau, Funktionsweisen und Wirkprinzipien beim Clinchen, Punktschweißen, Bolzenschweißen, Elektrodenschweißen, MAG, MIG, WIG, Plasmaschneiden</p>
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>empfohlen: Vorpraktikum</p>
6	<p><b>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p>a) Klausur (90 Minuten) (benotet)</p> <p>b) Labortestate (Nachweise zur Anwesenheit), Labortests (unbenotet)</p>

7	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Labor Fertigungstechnik, Werkstofftechnik 1 und 2, Technische Mechanik 1, 2, 3 und 4, Konstruktion 1, 2, 3 und 4, Mess- und Antriebstechnik, Qualitäts-/Kostenmanagement, Basismodul 1 und 2, Aufbaumodule, Projektarbeiten, Praxissemester, Abschlussarbeiten.</p>
8	<p><b>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>a), b) Prof. Dr.-Ing. Thomas Hörz (Modulverantwortlich)  a) Prof. Dr.-Ing. Ulrich Walter</p>
9	<p><b>Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmanuskript Fertigungstechnik</li> <li>• Westkämper, Warnecke: Einführung in die Fertigungstechnik, Teubner-Verlag, 2010</li> <li>• Fritz: Fertigungstechnik, Springer-Verlag, 2018</li> <li>• Böge: Handbuch Maschinenbau, Vieweg-Verlag, 2021</li> </ul>
10	<p><b>Letzte Aktualisierung</b>  27.04.2022</p>

# MBB 3651 Angewandte Informatik 1

1	<b>Modulnummer</b> MBB 3651	<b>Studiengang</b> MBB	<b>Semester</b> 1	<b>Beginn im</b> <input checked="" type="checkbox"/> WS <input checked="" type="checkbox"/> SS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Modultyp</b> Pflicht	<b>Workload (h)</b> 150	<b>ECTS Punkte</b> 4
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Lehr- und Lernform</b>		<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Sprache</b>
	a) Angewandte Informatik 1		Vorlesung mit Übungen		<b>(SWS)</b> 4	<b>(h)</b> 60	90	deutsch
					[1 SWS = 15h]			
3	<p><b>Lernergebnisse und Kompetenzen</b> Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden...</p> <p><b>Wissen und Verstehen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennen die Grundlagen der Informatik</li> <li>• sind fähig, Algorithmen für Aufgaben selbst top-down zu entwickeln und diese auch grafisch zu dokumentieren</li> <li>• kennen die Regeln des strukturierten Programmierens und können sie anwenden</li> <li>• wissen um die unterschiedlichen Datenstrukturen und deren Vor- und Nachteile</li> <li>• kennen die internen Zahlendarstellungen und unterschiedlichen Stellenwertsysteme</li> <li>• sind in der Lage, aus eigener Erfahrung die Vorteile, Organisation und Mechanismen von Teamarbeit zu begreifen</li> </ul> <p><b>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</b></p> <p><i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• fähig, die richtigen Steuerungsanweisungen für den Programmablauf eines zu implementierenden Algorithmus auszuwählen</li> <li>• können Schnittstellen definieren</li> <li>• können Anwendungsprogramme für Prozessrechner (z.B. Arduino) entwickeln und implementieren</li> <li>• können Systeme des Maschinenbaus informationstechnisch verbinden</li> </ul> <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• fähig, moderne Entwicklertools zu bedienen und effizient einzusetzen, um syntaktische und logische Probleme rasch zu beheben</li> <li>• wissen statische Fremdbibliotheken in ihre Projekte einzubinden und deren Funktionalität zu nutzen. In der Regel können sie diese aber noch nicht selbst erzeugen</li> <li>•</li> </ul> <p><b>Kommunikation und Kooperation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind fähig, auszuwählen, welche Techniken der Informatik zur Problemlösung beitragen können</li> <li>• können im Team kommunizieren, Lösungen anderer Teammitglieder in Informatik-Projekte integrieren und Informatiklösungen in viele technische Disziplinen einbringen.</li> </ul> <p><b>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben das Vertrauen in die eigene wissenschaftliche Leistungsfähigkeit erhalten, können die Auswahl ihrer angewandten Methoden professionell begründen, dokumentieren und deren Ergebnisse mit Testsystemen verifizieren</li> <li>• können professionell Sinn und Unsinn wissenschaftlicher und pseudowissenschaftlicher Arbeitsweisen bzw. Blendwert erkennen und deren Wert einschätzen</li> <li>• können bewerten, was sinnvoll und wertschöpfend und was nicht sinnvoll und Zeit verschwendend ist</li> <li>• können ihren fachlichen Stellenwert und den Stellenwert ihrer Leistung professionell in ein allgemeines Leistungsspektrum eingruppiieren</li> <li>• können die persönliche Leistungsfähigkeit im Vergleich zu den Kommilitonen einordnen</li> <li>•</li> </ul>							

4	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) Vorlesung „Angewandte Informatik 1“: Vorlesungen, gepaart mit praktische Dozenten-gestützten und individuellen Übungen durch die Durchführung vielfältiger Programmieraufgaben</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Programmierung</li> <li>• Arbeiten mit einem modernen Compiler</li> <li>• Zahlensysteme</li> <li>• Variablen und Datenstrukturen</li> <li>• Kontrollstrukturen</li> <li>• Zeiger</li> <li>• Funktionen</li> <li>• Dateizugriff</li> </ul>
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>empfohlen: keine</p>
6	<p><b>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p>a) Studienarbeit mit Testat (benotet)</p>
7	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Angewandte Informatik 2</p>
8	<p><b>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>a) Prof. Dr.-Ing. Georg Krüll (Modulverantwortlich) Prof. Dr.-Ing. Julia Denecke Prof. Dr.-Ing. Andreas Fritz Prof. Dr.-Ing. Markus Kaupp</p>
9	<p><b>Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript, Arbeits- und Übungsunterlagen zur Vorlesung</li> <li>• Goll, u.a.: C als erste Programmiersprache. Vom Einsteiger zum Profi, Teubner-Verlag.</li> <li>• Erlenkötter: C-Programmieren von Anfang an, rororo-Verlag.</li> </ul>
10	<p><b>Letzte Aktualisierung</b> 13.10.2022</p>

# MBB 3652 Konstruktion 1

1	<b>Modulnummer</b> MBB 3652	<b>Studiengang</b> MBB	<b>Semester</b> 1	<b>Beginn im</b> <input checked="" type="checkbox"/> WS <input checked="" type="checkbox"/> SS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Modultyp</b> Pflicht	<b>Workload (h)</b> 150	<b>ECTS Punkte</b> 5
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Lehr- und Lernform</b>		<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Sprache</b>
	a) Technisches Zeichnen		Vorlesung mit Übungen		2	30	75	deutsch
	b) Produktentwicklung Grundlagen		Vorlesung mit Übungen		2	30		
	c) Konstruktiver Entwurf 1		Vorlesung mit Übungen		1	15		
					[1 SWS = 15h]			
3	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</b> Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden...</p> <p><b>Wissen und Verstehen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Regeln und Normen zur Erstellung von Technischen Dokumenten verstehen.</li> <li>• die Inhalte von Technischen Zeichnungen zweifelsfrei erkennen.</li> <li>• die Grundlagen der Geometrischen Produktspezifikation (GPS) verstehen.</li> <li>• fertigungsspezifische Einschränkungen beim Gestalten von Einzelteilen erkennen.</li> <li>• Informationen zu Problemstellungen sammeln, darstellen und beschreiben.</li> <li>• organisatorische Zusammenhänge der Technischen Dokumentation begreifen.</li> </ul> <p><b>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</b></p> <p><i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Dokumente nach den gültigen Normen erstellen.</li> <li>• Einzelteile nach den Regeln der Geometrischen Produktspezifikation zweifelsfrei definieren.</li> <li>• Gruppenzeichnungen normgerecht und verständlich erstellen.</li> <li>• die Funktionsweise von dargestellten Baugruppen sowie deren Kraftflüsse verstehen.</li> <li>• konstruktive Probleme analysieren und Lösungen erarbeiten.</li> <li>• Komplexe Systeme mit Hilfe wissenschaftlicher Methoden in Teilfunktionen überführen und dafür Teillösungen entwickeln.</li> <li>• Teillösungen zu einer Gesamtlösung entwickeln.</li> <li>• unterschiedliche Konstruktionsvarianten gegeneinander abwägen und eine Bewertung vornehmen.</li> <li>• zusammenhängende Konstruktionen auslegen.</li> </ul> <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eigenständig Ansätze für neue Konzepte entwickeln und auf ihre Eignung beurteilen.</li> <li>• mit Hilfe von konventionellen, intuitiv betonten und analytisch systematischen Methoden neue Lösungen entwickeln.</li> </ul> <p><b>Kommunikation und Kooperation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• aktiv innerhalb der Fachgruppe kommunizieren und Informationen beschaffen.</li> <li>• konstruktive Inhalte präsentieren und fachlich diskutieren.</li> </ul> <p><b>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• auf Basis der angefertigten Analysen und Bewertungen Entscheidungsempfehlungen auch aus gesellschaftlicher und ethischer Perspektive ableiten.</li> <li>• den erarbeiteten Lösungsweg theoretisch und methodisch begründen.</li> <li>• die eigenen Fähigkeiten im Gruppenvergleich reflektieren und einschätzen.</li> </ul>							

4	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) Technisches Zeichnen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regeln der technischen Kommunikation: Ansichten und Schnitte, Projektionsmethode, Linientypen.</li> <li>• Normgerechte Bemaßung. Normzahlen.</li> <li>• Tolerierung von Maß, Form und Lage, Oberflächen und Kanten. ISO-Toleranzen und Passungen. Tolerierungsgrundsätze.</li> <li>• Darstellung von Normelementen: Gewinde, Schrauben, Muttern, Verzahnungen, Wälzlager, Federn, Sicherungselemente.</li> <li>• Technische Produktdokumentation: Einzelteilzeichnung, Baugruppenzeichnung, Stückliste.</li> </ul> <p>b) Produktentwicklung Grundlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methodische Produktentwicklung: Aufgabe klären - Konzipieren - Entwerfen - Ausarbeiten (nach VDI 2221).</li> <li>• Gestaltungsprinzipien (eindeutig, einfach, sicher) und Gestaltungsregeln (kraftfluss-, kosten-, fertigungs-, montagegerecht).</li> <li>• Fertigungsgerechtes Gestalten für Gießen, Schweißen und Blechteile.</li> </ul> <p>c) Konstruktiver Entwurf 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein Einzelteil gestalten, bemaßen und tolerieren - passend zu einer vorgegebenen Umgebung.</li> </ul>
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>empfohlen: Vorpraktikum</p>
6	<p><b>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p>a) und b) Gemeinsame Klausur - 90 Minuten (benotet)</p> <p>c) Hausarbeit: Entwurf (benotet)</p>
7	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>MBB: Konstruktion 2</p> <p>MBB: Konstruktion 3</p>
8	<p><b>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>a), b), c) Prof. Dr.-Ing. Anton Haberkern (modulverantwortlich)</p> <p>a), b), c) Prof. Dipl.-Ing. Monika Rack</p> <p>a), b), c) Prof. Dr.-Ing. Alexander Friedrich</p> <p>a), b), c) Prof. Dr.-Ing. Andreas Fritz</p>
9	<p><b>Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoischen, Fritz: Technisches Zeichnen, 38. Aufl. Cornelsen Verlag, 2022</li> <li>• Labisch, Wählich: Technisches Zeichnen, 6. Aufl. Springer Vieweg Verlag, 2020</li> <li>• Hoenow, Meißner: Entwerfen und Gestalten im Maschinenbau, 5. Aufl. Carl Hanser Verlag, 2022</li> <li>• Bender, Gericke: Pahl/Beitz Konstruktionslehre, 9. Aufl. Springer Vieweg Verlag, 2020</li> <li>• Conrad: Grundlagen der Konstruktionslehre, 7. Aufl. Hanser Verlag, 2018</li> </ul>
10	<p><b>Letzte Aktualisierung</b></p> <p>05.04.2023</p>

# MBB 3653 Werkstofftechnik 1

1	<b>Modulnummer</b> MBB 3653	<b>Studiengang</b> MBB	<b>Semester</b> 1	<b>Beginn im</b> <input checked="" type="checkbox"/> WS <input checked="" type="checkbox"/> SS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Modultyp</b> Pflicht	<b>Workload (h)</b> 150	<b>ECTS Punkte</b> 5
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Lehr- und Lernform</b>		<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Sprache</b>
	a) Werkstofftechnik 1 (Metalle)		Vorlesung		2	30	75	deutsch
	b) Werkstofftechnik 1 (Kunststoffe)		Vorlesung		2	30		
	c) Labor Werkstofftechnik 1		Labor		1	15		
						[1 SWS = 15h]		
3	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</b> Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden...  <b>Wissen und Verstehen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Werkstoffkundliche Grundlagen beschreiben.</li> <li>Grundlagenwissen zur Werkstofftechnik vorweisen.</li> <li>Die wichtigsten im Maschinenbau verwendeten Werkstoffe und deren Eigenschaften, insbesondere Verformungs-, Fließ- und Festigkeitseigenschaften nennen und ihre Verwendungsmöglichkeiten abschätzen.</li> </ul> <b>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Geltende Vorschriften verstehen</li> <li>Die wichtigsten Werkstoffe benennen und ihre Eigenschaften formulieren</li> <li>Geltende Normen und Standards anwenden</li> <li>Messverfahren zur Bestimmung von Materialeigenschaften anwenden</li> <li>Die Eigenschaften und Eigenschaftsänderungen mit festkörperphysikalischen Grundlagen erklären und bewerten</li> <li>Ihre Materialauswahl analysieren und bewerten.</li> </ul> <b>Kommunikation und Kooperation</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vorgenommene Materialauswahl in Teamgesprächen begründen und schlüssig formulieren</li> <li>Teamgespräche strukturiert leiten.</li> </ul>							
4	<b>Inhalte</b> a) Metalle: Werkstoffgruppen, Aufbau der Materie, Bindungsarten, Kristallsysteme, Ideal-/Realkristall, Maßnahmen zur Festigkeitssteigerung, Kaltverfestigung, Diffusion, Erholung und Rekristallisation b) Kunststoffe: Bildung von Makromolekülen, Struktur und mechanisches Verhalten, elastisches/plastisches/viskoelastisches Materialverhalten, Thermoplaste, Elastomere, Durore, Prüfung und Verarbeitungseigenschaften von Kunststoffen, Kristallbildung, Nachkristallisation, Strukturviskoses Fließverhalten, Einfluss von Füll- und Verstärkungsstoffen, Copolymerisation, Festigkeitssteigerung, thermische Stabilisierung c) Labor Werkstofftechnik 1. Härtemessung, Metallographie Metalle 2. Zug- und Druckversuche Metall, Kerbschlagbiegeversuch 3. Zugversuche Kunststoff 4. Erkennen von Kunststoffen							
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> --							
6	<b>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> a), b) Klausur (90 Minuten) (benotet) c) Anwesenheit, Labortest und/oder Bericht (unbenotet)							
7	<b>Verwendung des Moduls</b> Werkstofftechnik 2 (Metalle)							
8	<b>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</b> Modulverantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. Stefan Wagner Hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Matthias Deckert; Prof. Dr.-Ing. Jürgen Hoffmeister, Prof. Dr.-Ing. Lukas Löber, Prof. Dr.-Ing. Stefan Wagner							

9	<p><b>Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsbegleitende Unterlagen</li> <li>• Bargel, H.-J.; Schulze, G.: Werkstoffkunde, 12. Auflage, Springer-Verlag 2018, ISBN 978-3-662-48628-3</li> <li>• Roos, E.; Maile, K.; Seidenfuß, M.: Werkstoffkunde für Ingenieure, 5. Auflage, Springer-Verlag 2017, ISBN 978-3-662-49531-5</li> <li>• Läßle, V.; Drube, B.; Wittke, G.; Kammer, C.: Werkstofftechnik Maschinenbau, Europa Verlag 2015, 5. Auflage, ISBN 978-3-8085-5265-0</li> <li>• Saechtling: Kunststoff-Taschenbuch, Hanser-Verlag.</li> <li>• Domininghaus: Kunststoffe und ihre Eigenschaften, VDI-Verlag.</li> <li>• Hellerich, et. al.: Werkstoffführer Kunststoffe, Hanser-Verlag.</li> </ul>
10	<p><b>Letzte Aktualisierung</b> 28.07.2022</p>

## MBB 3654 Mathematik 2

1	Modulnummer MBB 3654	Studiengang MBB	Semester 2	Beginn im <input checked="" type="checkbox"/> WS <input checked="" type="checkbox"/> SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Pflicht	Workload (h) 150	ECTS Punkte 5
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Lehr- und Lernform</b>		<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Sprache</b>
	a) Mathematik 2		Vorlesung mit Übungen		(SWS) 5	(h) 75 [1 SWS = 15h]	75	deutsch
3	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</b></p> <p>Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>können die Studierenden fortgeschrittene mathematische Beschreibungs- und Lösungsverfahren zu den in Abschnitt 4 aufgeführten Themen benennen.</li> <li>können die Studierenden in Einzelfällen komplexe Lösungsmethoden aus bekannten, einfachen Bausteinen zusammensetzen.</li> </ul> <p><b>Wissen und Verstehen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>sind die Studierenden in der Lage, die Grundlagen weiterer mathematischer Formalismen im Rahmen der in Abschnitt 4 aufgeführten Themen zu verstehen.</li> <li>können die Studierenden vertieftes Grundlagenwissen in Mathematik vorweisen.</li> <li>können die Studierenden die Bedeutung der Mathematik für ihr Fachgebiet erkennen.</li> </ul> <p><b>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>sind die Studierenden in der Lage, die Grundlagen mathematischer Formalismen im Rahmen der in Abschnitt 4 aufgeführten Themen anzuwenden.</li> <li>sind die Studierenden in der Lage, analytische und grafische Lösungen auf Plausibilität zu überprüfen.</li> <li>sind die Studierenden in der Lage, komplexere Probleme ihres Fachgebietes zu analysieren und mithilfe der Mathematik Lösungen zu erarbeiten.</li> </ul> <p><b>Kommunikation und Kooperation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>können die Studierenden die gelernten Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen zur Bewertung einer Anwendungsaufgabe heranziehen.</li> <li>können die Studierenden in der Gruppe kommunizieren und kooperieren, um adäquate Lösungen für eine gestellte Aufgabe zu finden.</li> </ul> <p><b>Wissenschaftliches Selbstverständnis / Professionalität</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>können die Studierenden einen erarbeiteten Lösungsweg methodisch begründen.</li> <li>sind die Studierenden in der Lage, die eigenen Fähigkeiten im Gruppenvergleich einzuschätzen.</li> </ul>							
4	<p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Komplexe Arithmetik</li> <li>Matrizenrechnung</li> <li>Funktionen mehrerer reeller Veränderlicher</li> <li>Differenzialgleichungen</li> </ul>							
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mathematik 1</li> <li>Sicherer Umgang mit elementarer Algebra (Bruchrechnen, Potenz- und Logarithmusgesetze)</li> </ul>							

6	<b>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>  a) Klausur (90 Minuten) (benotet)
7	<b>Verwendung des Moduls</b>  Technische Mechanik 2, Festigkeitslehre 2, Elektrotechnik, Analog- und Digitalelektronik, Steuer- und Regelungstechnik, Mess- und Antriebstechnik, Thermodynamik / Fluidmechanik und andere
8	<b>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</b>  a) Prof. Dr. rer. nat. Axel Stahl
9	<b>Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg Verlag</li> <li>• Koch, Stämpfle: Mathematik für das Ingenieurstudium, Hanser Verlag</li> <li>• Fetzer-Fränkell: Mathematik, Springer Verlag</li> <li>• Hohloch, Kümmerer, et. al.: Brücken zur Mathematik, Bd. 1–6, Cornelsen Verlag</li> </ul>
10	<b>Letzte Aktualisierung</b> 13.04.2023

## MBB 3655 Technische Mechanik 2

1	<b>Modulnummer</b> MBB 3655	<b>Studiengang</b> MBB/MAP	<b>Semester</b> 2	<b>Beginn im</b> <input checked="" type="checkbox"/> WS <input checked="" type="checkbox"/> SS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Modultyp</b> Pflicht	<b>Workload (h)</b> 150	<b>ECTS Punkte</b> 5
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Lehr- und Lernform</b>		<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium</b>	<b>Sprache</b>
	a)	Festigkeitslehre 1	Vorlesung mit Übungen		<b>(SWS)</b> 3	<b>(h)</b> 45	<b>(h)</b> 45	Deutsch/ Englisch
	b)	Kinematik/Kinetik	Vorlesung mit Übungen		1	15	15	
	c)	Labor Festigkeitslehre 1	Laborübung		1	15	15	
						[1 SWS = 15h]		
3	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</b> Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden ...							
<b>Wissen und Verstehen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>die grundlegende Vorgehensweise beim Führen von Festigkeitsnachweisen darlegen und die Zusammenhänge innerhalb der Festigkeitslehre verstehen.</li> <li>die Bedeutung der Technischen Mechanik und der Festigkeitslehre für den Maschinenbau erkennen.</li> <li>Axiome und Modelle der Technischen Mechanik verstehen und erklären.</li> </ul>								
<b>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</b>								
<i>Nutzung und Transfer</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>das Werkstoffverhalten, Grundbelastungsfälle, allgemeine Spannungs- und Verzerrungszustände sowie Festigkeitshypothesen analysieren und begründet darstellen.</li> <li>die Grundlagen der Festigkeitslehre auf den Sicherheitsnachweis von Bauteilen unter quasistatischer Beanspruchung anwenden.</li> <li>Kinematische Probleme analysieren und Lösungen ableiten bzw. erarbeiten.</li> </ul>								
<i>Wissenschaftliche Innovation</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Methoden und Werkzeuge anwenden, um neue Erkenntnisse für Festigkeitsnachweise von Bauteilen zu gewinnen.</li> <li>Berechnungsmodelle erstellen und anwenden.</li> <li>Konzepte zur Optimierung vorhandener Lösungen entwickeln.</li> </ul>								
<b>Kommunikation und Kooperation</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>fachliche Inhalte präsentieren und fachlich diskutieren.</li> <li>in der Gruppe kommunizieren und kooperieren, um adäquate Lösungen für die gestellte Aufgabe zu finden.</li> </ul>								
<b>Wissenschaftliches Selbstverständnis/Professionalität</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>den erarbeiteten Lösungsweg theoretisch und methodisch begründen.</li> <li>die eigenen Fähigkeiten im Gruppenvergleich reflektieren und einschätzen.</li> </ul>								

4	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) Vorlesung Festigkeitslehre 1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlastfall Zug</li> <li>• Grundlastfall Druck inkl. Knicken (elastisch und plastisch) und Flächenpressung</li> <li>• Grundlastfall Biegung</li> <li>• Grundlastfall Schub bei Annahme konstanter Schubspannungen</li> <li>• Grundlastfall Torsion kreisförmiger Voll- und Hohlquerschnitte sowie dünnwandiger geschlossener und offener Profile</li> <li>• Allgemeiner Spannungszustand inkl. Mohrscher Spannungskreise</li> <li>• Allgemeiner Verzerrungszustand inkl. Mohrscher Verzerrungskreise sowie Auswertung von DMS-Rosetten mit beliebiger Orientierung der Dehnungsmessstreifen</li> <li>• Verallgemeinertes Elastizitätsgesetz inkl. thermischer Dehnungen</li> <li>• Festigkeitshypothesen für spröde bzw. duktile metallische Werkstoffe</li> </ul> <p>b) Vorlesung Kinematik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Punktkinematik: Geradlinige Bewegung, Drehbewegung, kinematische Grundaufgaben.</li> </ul> <p>c) Labor Festigkeitslehre 1 (4 Laborübungen): z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimentelle Ermittlung von Festigkeitskennwerten</li> <li>• Knicken druckbelasteter Stäbe bei Variation von <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Längen,</li> <li>○ Lagerungen und/oder</li> <li>○ Werkstoffen.</li> </ul> </li> <li>• Dehnungsmessungen für verschiedene Grundlastfälle</li> <li>• Experimentelle Analyse mehrachsiger Spannungszustände</li> </ul>
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>empfohlen:      Mathematik 1, Werkstofftechnik 1, Technische Mechanik 1, Konstruktion 1</p>
6	<p><b>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p>a) Klausur (90 Min) (benotet)</p> <p>b) Studienarbeit (benotet)</p> <p>c) Eingangstests und Laborberichte</p>
7	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Mechanik 3, Technische Mechanik 4, Konstruktion 2, Konstruktion 3</li> <li>• Schwerpunkte „Design and Simulation Engineering“ und „Sustainable Engineering“</li> </ul>
8	<p><b>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>a) Prof. Dr.-Ing. David Fritsche Prof. Dr.-Ing. Steffen Greuling (Modulverantwortlich) Prof. Dr.-Ing. Jürgen Hoffmeister Prof. Dr.-Ing. Andreas Öchsner, D.Sc.</p> <p>b) Prof. Dr.-Ing. Carsten Block Prof. Dr.-Ing. Andreas Fritz</p> <p>c) Prof. Dr.-Ing. David Fritsche Prof. Dr.-Ing. Steffen Greuling Prof. Dr.-Ing. Jürgen Hoffmeister Prof. Dr.-Ing. Andreas Öchsner, D.Sc.</p>

9	<p><b>Literatur</b></p> <p>a) Vorlesung Festigkeitslehre 1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skripte und Präsentationen zur Vorlesung</li> <li>• Läßle, V.: Einführung in die Festigkeitslehre, Springer-Verlag, 4. Auflage, 2016.</li> <li>• Issler, L., Ruß, H., Häfele, P.: Festigkeitslehre – Grundlagen, Springer-Verlag, 2. Auflage, 2003.</li> <li>• Altenbach, H.: Holzmann/Meyer/Schumpich – Technische Mechanik Festigkeitslehre, Springer-Verlag, 14. Auflage, 2020.</li> <li>• Dietmann, H.: Einführung in die Elastizitäts- und Festigkeitslehre, Alfred Kröner-Verlag, 3. Auflage, 1992.</li> </ul> <p>b) Vorlesung Kinematik und Kinetik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dreyer, H.-J., Eller, C., Holzmann, G., Meyer, H., Schumpich, G.: Technische Mechanik – Kinematik und Kinetik, Springer Vieweg, 2019.</li> <li>• Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., Wall, W.A.: Technische Mechanik, Band 3: Kinetik, 15. Auflage, Springer Vieweg, 2021.</li> <li>• Hibbeler, R.C.: Technische Mechanik 3 – Dynamik, Verlag Pearson Studium, 2012.</li> </ul> <p>c) Labor Festigkeitslehre 1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• siehe a)</li> </ul>
10	<p><b>Letzte Aktualisierung</b> 20.11.2023</p>

# MBB 3656 Elektrotechnik

1	<b>Modulnummer</b> MBB 3656	<b>Studiengang</b> MBB	<b>Semester</b> 2	<b>Beginn im</b> ☒ WS ☒ SS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Modultyp</b> Pflicht	<b>Workload (h)</b> 150	<b>ECTS Punkte</b> 5
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Lehr- und Lernform</b>		<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Sprache</b>
	a) Elektrotechnik		Vorlesung mit Übungen		<b>(SWS)</b> 4	<b>(h)</b> 60	75	deutsch
	b) Labor Elektrotechnik		Labor		1	15		
					[1 SWS = 15h]			
3	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</b> Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden...</p> <p><b>Wissen und Verstehen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundgesetze der Elektrotechnik verstehen.</li> <li>• Elektrotechnische Größen und Bauteile verstehen und beherrschen.</li> <li>• Analysemethoden in der Gleich- und Wechselstromlehre verstehen und beherrschen.</li> <li>• Grundsaltungen der Elektrotechnik verstehen.</li> <li>• Drehstromsysteme verstehen.</li> <li>• Einfache Schaltungen analysieren, simulieren und verstehen.</li> <li>• Einfache Schaltungen aufbauen.</li> <li>• Messungen elektrischer Signale an Schaltungen vornehmen.</li> <li>• die Bedeutung des Fachgebietes Elektrotechnik im Maschinenbau erkennen.</li> </ul> <p><b>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</b></p> <p><i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesetze der Elektrotechnik anwenden.</li> <li>• Elektrische Netzwerke analysieren.</li> <li>• Elektrotechnische Zusammenhänge erkennen und einordnen.</li> <li>• Elektrotechnische Probleme im Bereich Maschinenbau analysieren und Lösungen ableiten bzw. erarbeiten.</li> <li>• Einfache elektrische Schaltkreise auslegen.</li> <li>• Einfache elektrische Schaltkreise simulieren und berechnen.</li> <li>• Messaufgaben an bzw. mit elektrischen Schaltungen lösen.</li> <li>• Funktionsüberprüfung/Fehlersuche an elektrischen Schaltungen.</li> </ul> <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schaltungsanalysemethoden der Elektrotechnik anwenden, um neue Erkenntnisse zu gewinnen.</li> <li>• Elektrische Systeme optimieren/verbessern.</li> </ul> <p><b>Kommunikation und Kooperation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• aktiv innerhalb Arbeitsgruppen kommunizieren, Informationen beschaffen, um eine Aufgabenstellung verantwortungsvoll zu lösen.</li> <li>• Elektrotechnische Ergebnisse beurteilen und zulässige Schlussfolgerungen ziehen.</li> <li>• Elektrotechnische Inhalte fachlich diskutieren.</li> </ul> <p><b>Wissenschaftliches Selbstverständnis / Professionalität</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• auf Basis elektrotechnischer Analysen von Schaltungen Bewertungen und Entscheidungsempfehlungen ableiten.</li> <li>• einen erarbeiteten Lösungsweg theoretisch und methodisch begründen.</li> <li>• eigene Fähigkeiten im Gruppenvergleich reflektieren und einschätzen.</li> </ul>							
4	<p><b>Inhalte</b></p> <p><b>a) Vorlesung:</b> Elektrische Felder, Spannung, Strom, elektrischer Widerstand, Grundstromkreis, Ersatzspannungs- und Ersatzstromquelle, Widerstandsschaltungen, Netzwerkanalyse, Kapazitäten, Induktivitäten, Magnetische Felder, Lorentzkraft, Induktionsgesetz, Wechselstromlehre, Drehstrom</p> <p><b>Übung:</b> Übungsaufgaben zu elektrotechnischen Problemstellungen rechnen, analysieren, simulieren und verstehen</p> <p><b>b) Labor:</b> Anwendung grundlegender Gesetze für Gleich- und Wechselstrom, Bedienung und Einsatz von Multimeter und Oszilloskop, Aufbau elektrischer Schaltkreise</p>							

5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>  empfohlen: Mathematik 1 und Mathematik 2
6	<b>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> a) und b): Klausur 90 Min. (gemeinsame Klausur) (benotet) b) Testat (unbenotet)
7	<b>Verwendung des Moduls für</b> Elektronik, Antriebssysteme, Mess- und Sensortechnik, Steuerungs- und Regelungstechnik, Automatisierungstechnik
8	<b>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</b>  Prof. Dr.-Ing. Franziska Meinecke (Modulverantwortlich) Prof. Dr.-Ing. Ralph Schmidt Prof. Dr.-Ing. Marius Pflüger
9	<b>Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript zur Vorlesung</li> <li>• Ose, R.: Elektrotechnik für Ingenieure, Hauser Verlag, 2014.</li> </ul>
10	<b>Letzte Aktualisierung</b> 05.04.2022

## MBB 3657 Angewandte Informatik 2

1	<b>Modulnummer</b> MBB 3657	<b>Studiengang</b> MBB	<b>Semester</b> 2	<b>Beginn im</b> <input checked="" type="checkbox"/> WS <input checked="" type="checkbox"/> SS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Modultyp</b> Pflicht	<b>Workload (h)</b> 150	<b>ECTS Credits</b> 5
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Lehr- und Lernform</b>		<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Sprache</b>
	a)	Informatik 2	Vorlesung		<b>(SWS)</b> 4	<b>(h)</b> 60	75	deutsch
	b)	Labor Informatik 2	Labor		1	15		
3	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</b> Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden...</p> <p><b>Wissen und Verstehen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... Konzepte der objektorientierten Programmierung darlegen und deren Zusammenhänge mit anderen Themen der Informatik verstehen.</li> <li>... die Grundlagen der Informationsübertragung beschreiben.</li> <li>... vertiefte Kenntnisse im Umgang mit einer professionellen Entwicklungsumgebung vorweisen.</li> <li>... die wesentlichen Steuerelemente für Benutzeroberflächen und deren Einsatzgebiete verstehen.</li> </ul> <p><b>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</b></p> <p><i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... fachliche Berichte und Präsentationen erstellen.</li> <li>... neue Computer-Programme erstellen.</li> <li>... bestehenden Programmcode analysieren.</li> <li>... bestehenden Programmcode verbessern.</li> <li>... informationstechnische und physikalische Zusammenhänge erkennen und einordnen.</li> <li>... weiterführende Konzepte der Programmierung verstehen.</li> <li>... Probleme analysieren und Lösungen ableiten bzw. erarbeiten.</li> <li>... unterschiedliche Perspektiven und Sichtweisen gegenüber einem Sachverhalt einnehmen, diese gegeneinander abwägen und eine Bewertung vornehmen.</li> <li>... sich ausgehend von ihren Grundkenntnissen in neue Ideen und Themengebiete einarbeiten.</li> </ul> <p><b>Kommunikation und Kooperation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... aktiv innerhalb einer Organisation kommunizieren und Informationen beschaffen.</li> <li>... Ergebnisse auslegen und zulässige Schlussfolgerungen ziehen.</li> <li>... die gelernten Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen zur Bewertung von Ergebnissen heranziehen und nach anderen Gesichtspunkten auslegen.</li> <li>... fachliche Inhalte präsentieren und fachlich diskutieren.</li> <li>... in der Gruppe kommunizieren und kooperieren, um adäquate Lösungen für die gestellte Aufgabe zu finden.</li> </ul> <p><b>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</b></p>							
4	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) Vorlesung:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der objektorientierten Programmierung</li> <li>Erstellung graphischer Benutzungsoberflächen</li> <li>Erstellung nebenläufiger Anwendungen</li> <li>Kommunikation mit Hardware</li> </ol> <p>b) Labor: Programmierübungen zum jeweiligen Vorlesungsstoff</p>							
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>empfohlen: keine</p>							
6	<p><b>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p>a) Klausur 90 Minuten (benotet) oder Studienleistung (benotet)</p> <p>b) Testat (unbenotet) für die erfolgreiche Teilnahme am Labor mit Bericht</p>							

7	<b>Verwendung des Moduls</b> xxxxx APB Technische Informatik 1, XXXX APB Technische Informatik 2, XXXX APB Software Engineering
8	<b>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Markus Kaupp
9	<b>Literatur</b> Skript zur Vorlesung Einführung in die Informatik (H.-P. Gumm, M. Sommer) C# von Kopf bis Fuß (A. Stellmann, J. Greene) Einstieg in C# mit Visual Studio 2017 (T. Theis)
10	<b>Letzte Aktualisierung</b> 27.07.2022

## MBB 3658 Konstruktion 2

1	<b>Modulnummer</b> MBB 3658	<b>Studiengang</b> MBB	<b>Semester</b> 2	<b>Beginn im</b> ☒WS ☒SS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Modultyp</b> Pflicht	<b>Workload (h)</b> 150	<b>ECTS Punkte</b> 5
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Lehr- und Lernform</b>		<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Sprache</b>
	a) CAD Einführung		Vorlesung mit Übungen		2	30	75	deutsch
	b) Maschinenelemente 1		Vorlesung mit Übungen		2	30	[bitte nur	
	c) Konstruktiver Entwurf 2		Vorlesung mit Übungen		1	15	Summe eintragen]	
					[1 SWS = 15h]			
3	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</b> Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden...</p> <p><b>Wissen und Verstehen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>die Grundkenntnisse zur Funktion und Anwendung eines komplexen parametrischen CAD-Systems einsetzen.</li> <li>das CAD-System für die Gestaltung von Bauteilen und Baugruppen in komplexeren konstruktiven Ausarbeitungen, sowie zur Zeichnungsableitung richtig einsetzen.</li> <li>die grundlegende Vorgehensweise bei Berechnungen von Maschinenelementen nachvollziehen.</li> <li>die Zusammenhänge und Notwendigkeiten von Berechnungen im Einzelfall verstehen.</li> <li>die Einsatzmöglichkeiten und Grenzen von Maschinenelementen erkennen.</li> </ul> <p><b>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</b></p> <p><i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>die Arbeitsmethodik eines komplexen parametrischen CAD-Systems anwenden.</li> <li>Maschinenelemente nach den gültigen Normen berechnen.</li> <li>die Belastungen von Maschinenelementen im Kontext der Baugruppe erkennen.</li> <li>sich selbstständig nach vorhandenen Normen in die Berechnung von Maschinenelementen einarbeiten.</li> <li>konzeptionelle Lösungen mit computergestützten Systemen (CAD) zu einem Entwurf weiterentwickeln und daraus Fertigungsunterlagen ableiten.</li> </ul> <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>vorhandene Konstruktionen und Konzepte optimieren.</li> </ul> <p><b>Kommunikation und Kooperation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>aktiv innerhalb der Fachgruppe kommunizieren, um fertigungsrelevante Informationen einfließen zu lassen</li> <li>in der Gruppe kooperieren, um adäquate Lösungen für die gestellte Aufgabe zu finden.</li> </ul> <p><b>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>den erarbeiteten Lösungsweg der Konstruktion theoretisch und methodisch begründen.</li> <li>die eigenen Fähigkeiten im Gruppenvergleich reflektieren und einschätzen.</li> </ul>							
4	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) CAD Einführung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Volumenmodellierung</li> <li>Baugruppenmodellierung</li> <li>Zeichnungsableitung (2D)</li> <li>Analysefunktionen, Schnittstellen</li> </ul> <p>b) Maschinenelemente 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Übersicht Lagerprinzipien (Gleitlager, Wälzlager)</li> <li>Wälzlager (Bauarten, Statische und dynamische Tragfähigkeit)</li> <li>Elastische Verbindungen (statisch und dynamisch belastete Federn)</li> <li>Übersicht Verbindungsprinzipien (Stoff-, Reib-, Formschluss)</li> <li>Formschlüssige Welle-Nabe-Verbindungen (Passfedern, Profilwellen, Stift- und Bolzenverbindungen)</li> </ul> <p>c) Konstruktiver Entwurf 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eine Baugruppe entwerfen mit den Elementen aus Maschinenelemente 1 – für eine vorgegebene Funktion</li> <li>Gesamtentwurf als Bleistiftzeichnung von Hand erstellen</li> <li>Einzelteilzeichnung(en) als normgerechte Fertigungszeichnung mit CAD erstellen</li> <li>Berechnung der verwendeten Maschinenelemente</li> </ul>							

5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>  empfohlen: MBB Konstruktion 1
6	<b>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> a) Testat (nicht benotet) b) Klausur - 60 Minuten (benotet) c) Hausarbeit: Entwurf (benotet)
7	<b>Verwendung des Moduls</b> MBB: Konstruktion 3
8	<b>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</b> a), b), c) Prof. Dr.-Ing. Anton Haberkern (modulverantwortlich) a), b), c) Prof. Dr.-Ing. Andreas Fritz b), c) Prof. Dipl.-Ing. Monika Rack b), c) Prof. Dr.-Ing. Alexander Friedrich
9	<b>Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wyndorps: 3D-Konstruktionen mit Creo Parametric und Windchill, 4. Aufl. Europa Lehrmittel, 2022</li> <li>• Haberhauer: Maschinenelemente, 18. Aufl. Springer Verlag, 2018</li> <li>• Wittel, Muhs: Roloff / Matek Maschinenelemente, 23. Aufl. Springer Verlag, 2017</li> <li>• Decker: Maschinenelemente, 20. Aufl. Hanser Verlag, 2018</li> <li>• Sauer: Konstruktionselemente des Maschinenbaus 1, 9. Aufl. Springer Verlag, 2016</li> <li>• Schlecht: Maschinenelemente 1, 2. Aufl. Pearson Studium Verlag, 2015</li> </ul>
10	<b>Letzte Aktualisierung</b> 05.04.2023

## MBB 3659 Werkstofftechnik 2

1	<b>Modulnummer</b> MBB 3659	<b>Studiengang</b> MBB	<b>Semester</b> 2	<b>Beginn im</b> ☒ WS ☒ SS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Modultyp</b> Pflicht	<b>Workload (h)</b> 150	<b>ECTS Punkte</b> 5
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Lehr- und Lernform</b>		<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Sprache</b>
	a)	Werkstofftechnik 2 (Metalle)	Vorlesung		(SWS)	(h)	75	deutsch
	b)	Labor Werkstofftechnik 2 (Metalle)	Labor		4	60		
					1	15		
						[1 SWS = 15h]		
3	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</b> Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden...  <b>Wissen und Verstehen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagenwissen zu Stählen, Eisengusswerkstoffen und Aluminiumlegierungen vorweisen</li> <li>• Die wichtigsten im Maschinenbau verwendeten Werkstoffe und deren Eigenschaften benennen und ihre Anwendungsgebiete analysieren und Gefügeänderungen bei verschiedenen Wärmebehandlungen ableiten und einordnen</li> <li>• Kennen den Aufbau und die Eigenschaften von modernen Werkstoffen</li> <li>• Kennen die Grundlagen zur Wärmebehandlung sowie Kalt- und Warmumformung,</li> <li>• Verstehen fortgeschrittene Methoden der Werkstoffprüfung und Schadensanalyse</li> </ul> <b>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geltende Vorschriften verstehen</li> <li>• Geltende Normen und Standards anwenden</li> <li>• Wählen Werkstoffe anwendungsbezogen richtig aus</li> <li>• Charakterisieren Werkstoffeigenschaften (Gefüge-Eigenschaften-Korrelation)</li> <li>• Transferieren die gelernten Kenntnisse auf neue Werkstoffe und Verfahrenstechnologien einschließlich einer anwendungsoptimierten Werkstoffauswahl</li> </ul> <b>Kommunikation und Kooperation</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorgenommene Materialauswahl in Teamgesprächen begründen und schlüssig formulieren</li> <li>• Teamgespräche strukturiert leiten</li> </ul>							
4	<b>Inhalte</b> a) Legierungskunde, Ausscheidungshärtung, Eisen-Kohlenstoff-Diagramm, Legierungselemente Stahl, Umwandlung der C-Stähle, Wärmebehandlungsverfahren (Glühverfahren, Härten, Vergüten, Randschichthärten), unlegierte und legierte Baustähle, Vergütungsstähle, Einsatzstähle, Nichtrostende Stähle, Werkzeugstähle, Eisengusswerkstoffe, Aluminiumlegierungen. b) Labor Werkstoffprüfung Metalle: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kaltverformung und Rekristallisation</li> <li>2. Entwicklung eines Phasendiagramms mit Abkühlkurven und Dilatometer</li> <li>3. Ausscheidungshärtung von Al-Legierungen</li> <li>4. Wärmebehandlung von Stählen</li> </ol>							
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> --							
6	<b>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> a) Klausur (90 Minuten) (benotet) b) Anwesenheit, Labortest und/oder Bericht (unbenotet)							
7	<b>Verwendung des Moduls</b> Konstruktion 1, Konstruktion 2 Aufbaumodule zur Bauteilsicherheit, Werkzeugmaschinen, Kunststofftechnik, Umformtechnik, Lasermaterialbearbeitung, Nachhaltige Werkstoffauswahl							
8	<b>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</b> Modulverantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. Stefan Wagner Hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Stefan Wagner, Prof. Dr.-Ing. Jürgen Hoffmeister, Prof. Dr.-Ing. Lukas Löber							

9	<p><b>Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsbegleitende Unterlagen</li> <li>• Bargel, H.-J.; Schulze, G.: Werkstoffkunde, 12. Auflage, Springer-Verlag 2018, ISBN 978-3-662-48628-3</li> <li>• Roos, E.; Maile, K.; Seidenfuß, M.: Werkstoffkunde für Ingenieure, 5. Auflage, Springer-Verlag 2017, ISBN 978-3-662-49531-5</li> <li>• Läßle, V.; Drube, B.; Wittke, G.; Kammer, C.: Werkstofftechnik Maschinenbau, Europa Verlag 2015, 5. Auflage, ISBN 978-3-8085-5265-0</li> </ul>
10	<p><b>Letzte Aktualisierung</b> 28.07.2022</p>

# MBB Nr folgt **Mathematik 3**

1	Modulnummer MBB Nr folgt	Studiengang MBB	Semester 3	Beginn im <input checked="" type="checkbox"/> WS <input checked="" type="checkbox"/> SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Pflicht	Workload (h) 150	ECTS Punkte 5
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Lehr- und Lernform</b>		<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Sprache</b>
	a) Mathematik 3		Vorlesung mit Übungen		(SWS) 5	(h) 75	75	deutsch
					[1 SWS = 15h]			
3	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</b></p> <p>Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>können die Studierenden fortgeschrittene mathematische Beschreibungen und Lösungsverfahren zu den in Abschnitt 4 aufgeführten Themen.</li> <li>können die Studierenden in Einzelfällen komplexe Lösungsmethoden aus bekannten, einfachen Bausteinen zusammensetzen.</li> <li>können die Studierenden zufällige und mit Unsicherheiten behaftete Phänomene beschreiben, erklären und verstehen.</li> </ul> <p><b>Wissen und Verstehen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>können die Studierenden die mathematischen Grundlagen der in Abschnitt 4 genannten Themen und verstehen ihre Bedeutung und Zusammenhänge.</li> <li>können die Studierenden vertieftes Grundlagenwissen in Mathematik vorweisen.</li> <li>können die Studierenden die Bedeutung der Mathematik für ihr Fachgebiet erkennen.</li> </ul> <p><b>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>sind die Studierenden in der Lage, die Grundlagen mathematischer Formalismen im Rahmen der in Abschnitt 4 aufgeführten Themen anzuwenden.</li> <li>sind die Studierenden in der Lage, analytische und grafische Lösungen auf Plausibilität zu überprüfen.</li> <li>sind die Studierenden in der Lage, komplexere Problemstellungen ihres Fachgebietes zu analysieren und mithilfe der Mathematik Lösungen zu erarbeiten.</li> <li>können die Studierenden Fragestellungen aus Anwendungsgebieten statistisch beschreiben und analysieren.</li> <li>können die Studierenden Aussagen über mit Unsicherheiten behaftete Probleme bewerten und einordnen.</li> </ul> <p><b>Kommunikation und Kooperation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>können die Studierenden die gelernten Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen zur Bewertung einer Anwendungsaufgabe heranziehen.</li> <li>können die Studierenden in der Gruppe kommunizieren und kooperieren, um adäquate Lösungen für eine gestellte Aufgabe zu finden.</li> </ul> <p><b>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>können die Studierenden einen erarbeiteten Lösungsweg methodisch begründen.</li> <li>sind die Studierenden in der Lage, die eigenen Fähigkeiten im Gruppenvergleich einzuschätzen.</li> </ul>							
4	<p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Differenzialgleichungssysteme</li> <li>Fourierreihen</li> <li>Laplace-Transformation</li> <li>Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik</li> </ul>							
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mathematik 1, Mathematik 2</li> <li>Sicherer Umgang mit elementarer Algebra (Bruchrechnen, Potenz- und Logarithmusgesetze)</li> <li>Sicherer Umgang mit komplexen Zahlen, der Vektor- und Matrizenrechnung, Differential- und Integralrechnung</li> </ul>							

6	<p><b>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p>a) Klausur (90 Minuten) (benotet)</p>
7	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Technische Mechanik 3, Festigkeitslehre 2, Elektrotechnik, Analog- und Digitalelektronik, Steuer- und Regelungstechnik, Mess- und Antriebstechnik, Thermodynamik / Fluidmechanik, Signalverarbeitung, Simulation und Regelung von Systemen, modellbasierter Reglerentwurf, Kosten / Qualität und andere</p>
8	<p><b>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>a) Prof. Dr. rer. nat. Adrian Hirn</p>
9	<p><b>Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg Verlag</li> <li>• Koch, Stämpfle: Mathematik für das Ingenieurstudium, Hanser Verlag</li> <li>• Sachs: Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik, Hanser Verlag</li> <li>• Fetzer-Fränkel: Mathematik, Springer Verlag</li> <li>• Hohloch, Kümmerer, et. al.: Brücken zur Mathematik, Bd. 1-7, Cornelsen Verlag</li> </ul>
10	<p><b>Letzte Aktualisierung</b> 28.07.2022</p>

## MBB Nr folgt Technische Mechanik 3

1	<b>Modulnummer</b> MBB Nr folgt	<b>Studiengang</b> MBB	<b>Semester</b> 3	<b>Beginn im</b> <input checked="" type="checkbox"/> WS <input checked="" type="checkbox"/> SS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Modultyp</b> Pflicht	<b>Workload (h)</b> 150	<b>ECTS Punkte</b> 5
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Lehr- und Lernform</b>		<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Sprache</b>
	a) Technische Mechanik 3		Vorlesung		<b>(SWS)</b> 5	<b>(h)</b> 75 [1 SWS = 15h]	75	deutsch
3	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</b> Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden ... sicher Maschinen und Komponenten unter dynamischer Belastung analysieren und berechnen. Sowohl die klassischen Berechnungsmethoden wie das Newtonsche Bewegungsgesetz in der Fassung nach d’Alembert, der Impuls- und der Drallsatz als auch die Energiemethode können angewendet werden. Die durch dynamische Belastungen entstehenden Schwingungen können mathematisch beschrieben und technisch bewertet werden.</p> <p><b>Wissen und Verstehen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagenwissen in Technischer Mechanik vorweisen.</li> <li>• Die Bedeutung der Technischen Mechanik im Maschinenbau erkennen.</li> <li>• Axiome und Modelle der Dynamik verstehen, erklären und begreifen.</li> </ul> <p><b>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</b> <i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesetze der Technischen Mechanik anwenden.</li> <li>• Lösungen mechanischer Fragestellungen analysieren.</li> <li>• Zusammenhänge mechanischer Komponenten erkennen und einordnen.</li> <li>• Kinematische und dynamische Probleme analysieren und Lösungen ableiten bzw. erarbeiten.</li> <li>• Bewegungsgleichungen herleiten, lösen und analysieren.</li> </ul> <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnungsmodelle erstellen und anwenden, auch bei neuen Themengebieten.</li> <li>• Konzepte zur Optimierung vorhandener Lösungen entwickeln.</li> </ul> <p><b>Kommunikation und Kooperation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die gelernten Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen zur Bewertung von kinematischen und dynamischen Fragestellungen heranziehen, um zulässige Schlussfolgerungen zu ziehen.</li> </ul> <p><b>Wissenschaftliches Selbstverständnis/Professionalität</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Den erarbeiteten Lösungsweg der mechanischen Fragestellung theoretisch und methodisch begründen.</li> <li>• Die eigenen Fähigkeiten in einer Gruppe einbringen, reflektieren und einschätzen.</li> </ul>							
4	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) Kinematik des Punktes, allgemeine ebene Bewegung in kartesischen, natürlichen und Polarkoordinaten. Kinetik des Massenpunktes, Grundgesetz der Bewegung von Newton, Prinzip von d’Alembert, Arbeit, Leistung, Arbeitssatz, Energie, Energiesatz. Kinetik von starren Körpern bei Drehung um eine feste Achse, Massenträgheitsmomente, Drallsatz. Kinematik der ebenen Bewegung starrer Körper und von Getrieben – rechnerische und grafische Methoden. Kinetik der ebenen Bewegung starrer Körper, Ermittlung der Bewegungsgleichung, Energiemethoden. Punktmassestöße, ebener Scheibenstoß. Mechanische Schwingungen, Grundbegriffe, freie und erzwungene, gedämpfte und ungedämpfte Schwingungen mit einem Freiheitsgrad, freie Schwingungen von Systemen mit zwei Freiheitsgraden.</p>							
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>empfohlen: 1. Studienabschnitt abgeschlossen</p>							
6	<p><b>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p>a) Klausur (90 Minuten) (benotet)</p>							

7	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Grundlage für Maschinendynamik, CAE, Antriebstechnik, Getriebelehre, Projektarbeit 1, Projektarbeit 2, Bachelorarbeit</p>
8	<p><b>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>a) Prof. Dr.-Ing. Carsten Block (Modulverantwortlich)</p> <p>Prof. Dr.-Ing. Andreas Fritz</p> <p>Prof. Dr.-Ing. David Fritsche</p> <p>Prof. Dipl.-Ing. Monika Rack</p>
9	<p><b>Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dreyer, Eller, Holzmann, Meyer, Schumpich: Technische Mechanik – Kinematik und Kinetik, Springer Vieweg</li> <li>• Gross, Hauger, Schröder, Wall: Technische Mechanik, Band 3: Kinetik, Springer Vieweg</li> <li>• Hibbeler: Technische Mechanik 3 – Dynamik, Verlag Pearson Studium</li> <li>• Jäger, Mastel, Knaebel: Technische Schwingungslehre, Springer Vieweg</li> </ul>
10	<p><b>Letzte Aktualisierung</b></p> <p>06.07.2023</p>

# MBB Nr folgt Steuerungstechnik 1

1	<b>Modulnummer</b> MBB Nr folgt	<b>Studiengang</b> MBB	<b>Semester</b> 3	<b>Beginn im</b> ☒ WS ☒ SS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Modultyp</b> Pflicht	<b>Workload (h)</b> 150	<b>ECTS Punkte</b> 5
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Lehr- und Lernform</b>		<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Sprache</b>
	a) Steuerungstechnik 1		Vorlesung mit Übungen		<b>(SWS)</b>	<b>(h)</b>	75	deutsch
	b) Labor Steuerungstechnik 1		Labor		4	60		
					1	15		
3	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</b> Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden...</p> <p><b>Wissen und Verstehen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagenwissen in der Steuerungstechnik vorweisen (bspw. elektrische Grundschaltungen)</li> <li>• den Unterschied zwischen zeitkontinuierlichen und ereignisdiskreten Systemen verstehen</li> <li>• den Aufbau und Arbeitsweise von industriellen Steuerungssystemen verstehen</li> <li>• Anforderungen und Mechanismen der Echtzeitdatenverarbeitung verstehen</li> <li>• Aufbau und Unterschiede verschiedener SPS-Programmiersprachen kennen</li> <li>• Programmiersprachen „Kontaktplan (KOP)“, „Funktionsplan (FUP)“ und „Strukturierter Text (ST)“ nach IEC 61131-3 anwenden</li> <li>• den Nutzen und die Methodik verschiedener Modellierungstechniken gesteuerter Systeme verstehen</li> <li>• Prozesskette vom CAD zum Fräs-/Drehteil und Grundlagen der NC-Programmierung nach DIN66025/PAL kennen</li> </ul> <p><b>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</b></p> <p><i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• aus einer gerätetechnischen Beschreibung die Steuerungsaufgabe systematisch mit verschiedenen Methoden planen</li> <li>• grundlegende Modellierungsverfahren für ereignisdiskrete Systeme anwenden</li> <li>• systematisch dargestellte Steuerungsaufgaben in ein Programm in „KOP“, „FUP“ und „ST“ nach IEC 61131 übertragen und das Programm systematisch testen.</li> <li>• wiederverwendbare Softwaremodule erstellen</li> <li>• mit SPS-Engineering-Software umgehen</li> <li>• einfache NC-Programme schreiben und verstehen</li> </ul> <p><b>Kommunikation und Kooperation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• aktiv innerhalb der Fachgruppe kommunizieren und Informationen austauschen, um adäquate Lösungen für die steuerungstechnische Aufgabe zu finden</li> <li>• im Team Lösungskonzepte erarbeiten und bewerten</li> <li>• komplexe Aufgabenstellungen in beherrschbare Module aufteilen und im Team lösen</li> <li>• steuerungstechnische Inhalte präsentieren und fachlich diskutieren</li> <li>• Fragestellungen und Lösungen der industriellen Steuerungstechnik gegenüber Fachleuten darstellen und mit ihnen diskutieren</li> </ul> <p><b>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• auf Basis der angefertigten Analysen und Bewertungen Entscheidungsempfehlungen auch aus gesellschaftlicher und ethischer Perspektive ableiten</li> <li>• den erarbeiteten Lösungsweg theoretisch und methodisch begründen</li> <li>• die eigenen Fähigkeiten im Gruppenvergleich reflektieren und einschätzen</li> <li>• eine erarbeitete Lösung gegenüber Vorgesetzten, Mitarbeitern und Kunden vertreten</li> <li>• aktuelle Trends in der industriellen Steuerungstechnik verfolgen und ihre Kenntnisse selbständig aktualisieren</li> </ul>							

4	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) Vorlesung Steuerungstechnik 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Begriffe der Steuerungstechnik</li> <li>• Grundsaltungen von Kontaktsteuerungen, Betriebsmittelkennzeichnung</li> <li>• Hardwareaufbau, Arbeitsweise und Projektierung von speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS)</li> <li>• SPS-Programmierung nach IEC 61131</li> <li>• Systematische Darstellung von Steuerungsaufgaben: Funktionsdiagramme nach IEC 60848, Funktionsplan, Schrittkette, Zustandsgraph, Petrinetz</li> <li>• Aufbau von NC-Steuerungen, Grundlagen der NC-Programmierung nach DIN66025</li> <li>• Hardwareaufbau und Projektierung von speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS)</li> <li>• Programmieren in Kontaktplan, Funktionsplan und Strukturierter Text nach IEC 61131</li> <li>• Maschinenrichtlinie 2006/42/EG</li> </ul> <p>b) Labor Steuerungstechnik 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umgang mit Programmiersystemen für speicherprogrammierbare Steuerungen am Beispiel des TIA-Portals</li> <li>• Systematische Darstellung und Implementieren einer Betriebsartenumschaltung</li> <li>• Systematische Darstellung und Implementieren einer Schrittkette</li> <li>• Implementierung von wiederverwendbaren Softwarebausteinen</li> <li>• Modellbildung einer Steuerungsaufgabe mit SIMULINK-STATEFLOW</li> <li>• Umsetzung einer modellierten Steuerungsaufgabe als SPS-Programm</li> <li>• NC-Programmierung nach DIN66025/PAL</li> </ul>
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>empfohlen: Angewandte Informatik 1 und 2, Elektronik</p>
6	<p><b>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p>a) Klausur- 90 Min. (benotet) b) Bericht und Testat (unbenotet)</p>
7	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Projekte 1/2: steuerungstechnischen Aspekte im Maschinen- und Anlagenbau, Vertiefung Smart Automation (MBB) 6122 APB Steuerungstechnik 2, 6125 ME Wahlpflichtmodul 1 (Motion Control)</p>
8	<p><b>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr.-Ing. Tobias Kempf, Prof. Dr.-Ing Marius Pflüger, Prof. Dr.-Ing. Wolf-Dieter Lehner, Prof. Dr.-Ing. Gernot Frank</p>
9	<p><b>Literatur</b></p> <p>Wellenreuther, Zastrow: Steuerungstechnik mit SPS, Vieweg-Verlag. Tröster: Steuerungs- und Regelungstechnik für Ingenieure. 2. Aufl. 2005, Oldenbourg Verlag. Litz: Grundlagen der Automatisierungstechnik. 2. Aktual. Aufl. 2013, Oldenbourg Verlag. Pritschow: Einführung in die Steuerungstechnik, 2006 [erschienen 2005] Carl Hanser Verlag. Wörn, Brinkschulte: Echtzeitsysteme, Springer Verlag. Berger, H.: Automatisieren mit Simatic, Publicis Publishing, 2016</p>
10	<p><b>Letzte Aktualisierung</b></p> <p>13.02.2022</p>

# MBB Nr folgt **Elektronik**

1	<b>Modulnummer</b> MBB Nr folgt	<b>Studiengang</b> MBB	<b>Semester</b> 3	<b>Beginn im</b> ☒WS ☒SS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Modultyp</b> Pflicht	<b>Workload (h)</b> 150	<b>ECTS Punkte</b> 5
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Lehr- und Lernform</b>		<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Sprache</b>
	a) Elektronik		Vorlesung mit Übungen		(SWS) 4	(h) 60	75	deutsch
	b) Labor Elektronik		Labor		1	15		
3	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</b> Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden...</p> <p><b>Wissen und Verstehen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Funktionsweise elektronischer Bauelemente verstehen.</li> <li>Den Aufbau und die Funktionsweise von analogen und digitalen elektronischen Schaltungen aus diesen Bauelementen verstehen</li> <li>Grundlegende Vorgehensweisen zur Analyse analoger und digitaler elektronischer Schaltungen anwenden.</li> <li>Analoge und digitale Elektronikschaltungen analytisch, grafisch und simulativ analysieren und verstehen.</li> <li>Einfache analoge und digitale Schaltungen aufbauen.</li> <li>Messungen elektrischer Signale an Elektronikschaltungen vornehmen.</li> <li>Die Bedeutung der Elektronik im Maschinenbau und der Automatisierungstechnik erkennen.</li> </ul> <p><b>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</b></p> <p><i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Für eine gegebene Aufgabenstellung eine analoge oder digitale elektronische Schaltung entwerfen, dimensionieren, aufbauen und in Betrieb nehmen.</li> <li>Messaufgaben an bzw. mit elektronischen Schaltungen lösen.</li> <li>Funktionsüberprüfung/Fehlersuche an elektronischen Schaltungen.</li> <li>Mikrocontroller einsetzen und programmieren.</li> <li>Elektrische Signale durch geeignete Schaltungen in einen Mikrocontroller einlesen, darin verarbeiten und durch geeignete Schaltungen wieder als elektrische Signale ausgeben.</li> <li>Simulationen neuartiger Elektronikschaltungen durchführen.</li> </ul> <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Schaltungsdesign mittels Simulationstools.</li> <li>Logisches und abstraktes Denken lernen am Beispiel elektronischer Systemanalyse.</li> </ul> <p><b>Kommunikation und Kooperation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aktiv in Gruppen kommunizieren und Informationen beschaffen.</li> <li>Ergebnisse aus Übungsaufgaben gemeinsam bewerten und zulässige Schlussfolgerungen ziehen.</li> <li>Elektronische Schaltungen in der Gruppe aufbauen und fachlich diskutieren.</li> <li>Lösungen für Schaltungsaufgaben in der Gruppe kommunizieren und finden.</li> </ul> <p><b>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eine eigenständig entworfene Elektronikschaltung theoretisch und methodisch begründen.</li> <li>Eigenständige Inbetriebnahme elektronischer Komponenten</li> <li>Eigene Fähigkeiten im Gruppenvergleich reflektieren und einschätzen.</li> </ul>							
4	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) Halbleiterbauelemente, Dioden, Thyristoren, Transistoren, Operationsverstärker, jeweils mit Grundschaltungen und Anwendungen, Grundlagen der Leistungselektronik, Pulsweitenmodulation (PWM), Simulationstool LTSPICE, Digitalelektronik, Boolesche Algebra, Schaltnetze, Schaltwerke, Flip-Flops, Speicherbausteine, programmierbare Logikbausteine, AD- und DA-Wandler, einfache Controller.</p> <p>b) Labor: Messungen elektrischer Signale an Elektronikschaltungen, AD- und DA-Wandler, Operationsverstärker, Digitalelektronik, Mikrocontrollerprogrammierung.</p>							

5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>  empfohlen: Elektrotechnik, Angewandte Informatik 1 und 2
6	<b>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>  a) Vorlesung: Klausur 90 Min (benotet) b) Labor: Bericht und Abschlusstestat (unbenotet)
7	<b>Verwendung des Moduls</b>  Mess- und Antriebstechnik, Steuerungstechnik, Regelungstechnik, Schwerpunkt Smart Automation
8	<b>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</b>  Prof. Dr.-Ing. Ralph Schmidt (Modulverantwortlicher) Prof. Dr.-Ing. Marius Pflüger
9	<b>Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• Hering, E.; Bressler, K.; Gutekunst, J.: Elektronik für Ingenieure. Berlin, Springer Verlag, 4. Aufl. 2001</li> <li>• Tietze, U.; Schenk, Ch.: Halbleiter-Schaltungstechnik. Berlin, Springer Verlag, 12. Aufl. 2002</li> <li>• Lindner, H.; Brauer, H.; Lehmann, C.: Taschenbuch der Elektrotechnik und Elektronik. Fachbuchverlag Leipzig, 7. Aufl. 1999</li> <li>• Koß, G.; Reinold, W.: Lehr- und Übungsbuch Elektronik. 2. Auflage, Fachbuchverlag Leipzig, 2000</li> <li>• Seifart, M.: Analoge Schaltungen. Verlag Technik GmbH, 2002</li> <li>• Urbanski, K.: Digitaltechnik. Berlin, Springer Verlag, 3. Aufl. 2000</li> <li>• Siemers, Ch.; Sikora, A: Taschenbuch Digitaltechnik. Fachbuchverlag Leipzig, 2003</li> <li>• Zastrow, D.: Elektronik. Vieweg, 6. Auflage, 2002</li> <li>• Palotas, L.: Elektronik für Ingenieure. Vieweg, 2003</li> </ul>
10	<b>Letzte Aktualisierung</b> 18.10.2022

# MBB Nr folgt Technische Mechanik 4

1	<b>Modulnummer</b> MBB Nr folgt	<b>Studiengang</b> MBB/MAP	<b>Semester</b> 3	<b>Beginn im</b> <input checked="" type="checkbox"/> WS <input checked="" type="checkbox"/> SS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Modultyp</b> Pflicht	<b>Workload (h)</b> 150	<b>ECTS Punkte</b> 5
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Lehr- und Lernform</b>		<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium</b>	<b>Sprache</b>
	a) Festigkeitslehre 2		Vorlesung mit Übungen		(SWS) 4	(h) 60	(h) 60	Deutsch/ Englisch
	b) Labor Festigkeitslehre 2		Laborübungen		1	15	15	
					[1 SWS = 15h]			
3	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</b> Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden ...</p> <p><b>Wissen und Verstehen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>die Grundlagen der Analyse von Behältern unter Außen- und Innendruck, der Schwingbeanspruchung sowie der Balkenbiegung erläutern.</li> </ul> <p><b>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</b></p> <p><i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Festigkeitsnachweise für statische bzw. wiederholte Belastungen anwenden,</li> <li>Berichte und Präsentationen erstellen,</li> <li>Lösungen für Festigkeitsprobleme analysieren,</li> <li>Zusammenhänge erkennen und einordnen sowie</li> <li>sich ausgehend von ihren Grundkenntnissen in neue Ideen und Themengebiete einarbeiten.</li> </ul> <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Methoden und Werkzeuge der Festigkeitslehre anwenden, um neue Erkenntnisse zu gewinnen sowie</li> <li>eigenständig Ansätze für neue Konzepte entwickeln und auf ihre Eignung beurteilen.</li> </ul> <p><b>Kommunikation und Kooperation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>aktiv innerhalb einer Organisation kommunizieren und Informationen beschaffen,</li> <li>Ergebnisse von Festigkeitsnachweisen auslegen und zulässige Schlussfolgerungen ziehen sowie</li> <li>in der Gruppe kommunizieren und kooperieren, um adäquate Lösungen für die gestellte Aufgabe zu finden.</li> </ul> <p><b>Wissenschaftliches Selbstverständnis/Professionalität</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>den erarbeiteten Lösungsweg theoretisch und methodisch begründen sowie</li> <li>die eigenen Fähigkeiten im Gruppenvergleich reflektieren und einschätzen.</li> </ul>							
4	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) Vorlesung Festigkeitslehre 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dünnwandig und dickwandige Behälter unter Innen- und Außendruck</li> <li>Einführung in die Schwingfestigkeit unter Berücksichtigung von <ul style="list-style-type: none"> <li>Mittelspannungen,</li> <li>Oberflächeneinfluss,</li> <li>Kerbwirkung und</li> <li>zusammengesetzten Belastungen</li> </ul> </li> <li>Schub aus Querkraft inkl. Lage des Schubmittelpunktes</li> <li>Biegelinie (Differenzialgleichungen 2. und 4. Ordnung)</li> </ul> <p>b) Labor Festigkeitslehre 2 (4 Laborübungen): z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Experimentelle Bestimmung der Biegelinie und der Lage des Schubmittelpunktes sowie der Schubspannungsverteilung bei Querkraft</li> <li>Experimentelle Ermittlung von Kerbspannungen mittels optischer Dehnungsmessung mit digitaler Bildkorrelation (DIC)</li> <li>Schwingfestigkeit (Versuchsdurchführung und Versuchsauswertung)</li> <li>Bruchflächenanalyse</li> <li>Einführung in die Finite-Elemente-Analyse zur Ermittlung von Kerbspannungen</li> <li>Anwendung von Mathematik-Software in der Festigkeitslehre</li> </ul>							
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>empfohlen:        Mathematik 1, Mathematik 2, Technische Mechanik 1, Technische Mechanik 2, Werkstofftechnik 1, Werkstofftechnik 2, Konstruktion 1, Konstruktion 2</p>							

6	<p><b>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p>a) Klausur (90 Min) (benotet) b) Laborberichte</p>
7	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktion 3</li> <li>• Schwerpunkte „Design and Simulation Engineering“ und „Sustainable Engineering“</li> </ul>
8	<p><b>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>a) Prof. Dr.-Ing. David Fritsche Prof. Dr.-Ing. Steffen Greuling (Modulverantwortlich) Prof. Dr.-Ing. Jürgen Hoffmeister Prof. Dr.-Ing. Andreas Öchsner, D.Sc.</p>
9	<p><b>Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skripte und Präsentationen zur Vorlesung</li> <li>• Läßle, V.: Einführung in die Festigkeitslehre, Springer-Verlag, 4. Auflage, 2016.</li> <li>• Issler, L., Ruß, H., Häfele, P.: Festigkeitslehre – Grundlagen, Springer-Verlag, 2. Auflage, 2003.</li> <li>• Götz, S., Eulitz, K.-G.: Betriebsfestigkeit – Bauteile sicher auslegen, Springer Vieweg, 1. Auflage, 2020.</li> <li>• Altenbach, H.: Holzmah/Meyer/Schumpich – Technische Mechanik Festigkeitslehre, Springer-Verlag, 14. Auflage, 2020.</li> <li>• Dietmann, H.: Einführung in die Elastizitäts- und Festigkeitslehre, Alfred Kröner-Verlag, 3. Auflage, 1992.</li> <li>• Forschungskuratorium Maschinenbau: Rechnerischer Festigkeitsnachweis für Maschinenbauteile, VDMA, 6. Auflage, 2012.</li> <li>• Haager, W.: Computeralgebra mit Maxima: Grundlagen der Anwendung und Programmierung, Carl Hanser Verlag, 2., aktualisierte Auflage, 2019.</li> </ul>
10	<p><b>Letzte Aktualisierung</b> 20.11.2023</p>

# MBB Nr folgt Thermofluiddynamik 1

1	<b>Modulnummer</b> MBB Nr folgt	<b>Studiengang</b> MBB	<b>Semester</b> 3	<b>Beginn im</b> <input checked="" type="checkbox"/> WS <input checked="" type="checkbox"/> SS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Modultyp</b> Pflicht	<b>Workload (h)</b> 150	<b>ECTS Punkte</b> 5
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Lehr- und Lernform</b>		<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Sprache</b>
	a) Thermodynamik 1		Vorlesung		(SWS) 2	(h) 30	75	deutsch
	b) Fluidmechanik 1		Vorlesung		3	45		
						[1 SWS = 15h]		
3	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</b> Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden...</p> <p><b>Wissen und Verstehen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagenzusammenhänge der Thermodynamik und Fluidmechanik beschreiben.</li> <li>• Grundlagenwissen in Thermodynamik und Fluidmechanik vorweisen.</li> <li>• die Bedeutung der Thermodynamik und Fluidmechanik erkennen.</li> <li>• Zustandsänderungen idealer Gase und realer Stoffe verstehen und erklären.</li> <li>• hydro-, aerostatische und einfache aerodynamische Vorgänge auf Basis der Erhaltungssätze für Impuls und Energie verstehen und erklären.</li> <li>• einfache ideale und reale Strömungsvorgänge verstehen und erklären.</li> </ul> <p><b>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• thermodynamische und fluidmechanische Gesetzmäßigkeiten anwenden, um Prozesse zu verstehen und zu analysieren.</li> <li>• thermodynamische und fluidmechanische Zusammenhänge erkennen und einordnen.</li> <li>• thermodynamische und fluidmechanische Probleme analysieren und Lösungen ableiten bzw. erarbeiten.</li> <li>• thermodynamische und fluidmechanische Komponenten und Systeme auslegen.</li> <li>• sich ausgehend von ihren thermodynamischen und fluidmechanischen Grundkenntnissen in neue Ideen und Themengebiete einarbeiten.</li> </ul> <p><b>Kommunikation und Kooperation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• technisch/physikalische Ergebnisse zu den Gebieten Thermodynamik und Fluidmechanik interpretieren und zulässige Schlussfolgerungen ziehen.</li> <li>• Inhalte aus den Gebieten Thermodynamik, Fluidmechanik und Wärmeübertragung kompetent präsentieren und fachlich diskutieren.</li> <li>• in der Gruppe kommunizieren und kooperieren, um adäquate Lösungen für gestellte Aufgaben zu identifizieren.</li> </ul> <p><b>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den erarbeiteten Lösungsweg theoretisch und methodisch begründen.</li> </ul>							
4	<p><b>Inhalte</b> Das Modul bietet eine Einführung in die technische Thermodynamik und die Fluidmechanik. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, einfache thermodynamische und fluidmechanische Vorgänge und Prozesse quantitativ zu beschreiben und zu analysieren.</p> <p>Die wesentlichen Inhalte des Moduls werden in Vorlesungen vermittelt. Neben der Wissens- und Methodenvermittlung werden in den Lehrveranstaltungen Anwendungsbeispiele behandelt. Vorlesungsbegleitend werden den Studierenden Übungsaufgaben zum Training und zur Anwendung des vermittelten Vorlesungsstoffes angeboten.</p> <p>a) Thermodynamik 1 Grundbegriffe der Thermodynamik, Systembegriff, Zustandsgrößen, Ideale Gase, Zustandsänderungen des idealen Gases, 1. und 2. Hauptsatz der Thermodynamik, reale Stoffe, Zustandsänderungen im Nassdampfgebiet</p> <p>b) Fluidmechanik 1 Grundbegriffe der Fluidmechanik, Hydrostatik, Aerostatik, Kräftegleichgewicht im Fluid, Hydrodynamik, Erhaltungssätze für Impuls und Energie, Aerodynamik, ideale und reale (= reibungsbehaftete) Strömungsvorgänge.</p>							
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>empfohlen: erfolgreicher Abschluss der Module Mathematik 1 und 2</p>							

6	<p><b>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p>a), b) Klausur (120 Minuten) (benotet)</p>
7	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Thermofluidynamik 2  Aufbaumodule Brennstoffzellentechnik, Renewable Energies, Thermofluid-Simulation</p>
8	<p><b>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prof. Dr.-Ing. Rainer Stauch (modulverantwortlich)</li> <li>• Prof. Dr.-Ing. Walter Czarnetzki</li> </ul>
9	<p><b>Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsbegleitende Unterlagen</li> <li>• G. Cerbe, G. Wilhelms. Technische Thermodynamik. 17. Auflage. Hanser, München, 2013</li> <li>• B. Weigand, J. Köhler, J. von Wolfersdorf. Thermodynamik kompakt. 4. Auflage. Springer Vieweg, Berlin, Heidelberg, 2016</li> <li>• E. Doehring, H. Schedwill, M. Dehli. Grundlagen der Technischen Thermodynamik. 8. Auflage. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2016</li> <li>• E. Hahne. Technische Thermodynamik. 4. Auflage. Oldenbourg, 2004</li> <li>• E. Hering, R. Martin, M. Stohrer. Physik für Ingenieure. 9. Auflage. Springer, 2004</li> <li>• H. Sigloch. Technische Fluidmechanik. 10. Auflage. Springer, 2017</li> <li>• H. Oertel jr. et al. Prandtl - Führer durch die Strömungslehre. 13. Auflage. Vieweg, 2012</li> <li>• P. von Böckh, C. Saumweber. Fluidmechanik. 3. Auflage. Springer Vieweg, 2013</li> <li>• W. Bohl, W. Elmendorf. Technische Strömungslehre. 15. Auflage. Vogel Verlag, Würzburg, 2014</li> </ul>
10	<p><b>Letzte Aktualisierung</b>  12.09.2022</p>

# MBB Nr folgt **Basismodul 1 und 2**

1	<b>Modulnummer</b> MBB Nr folgt	<b>Studiengang</b> MBB	<b>Semester</b> 4	<b>Beginn im</b> ☒WS ☒SS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Modultyp</b> Wahlpflicht	<b>Workload (h)</b> 150	<b>ECTS Punkte</b> 5
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Lehr- und Lernform</b>		<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Sprache</b>
	a) Basismodul		Vorlesungen, Übungen und Labore		<b>(SWS)</b> Je nach Modul	<b>(h)</b> Je nach Modul	Je nach Modul	Deutsch / tlw. Englisch
3	<p><b>Lernergebnisse und Kompetenzen</b></p> <p>Die Basismodule 1 und 2 sind Wahlpflichtmodule. Basismodul 1 ist profilbildend und ist dem von den Studierenden gewählten Studienschwerpunkt fest zugeordnet. Basismodul 2 ist aus dem im Semestervorlauf von der Fakultät Maschinen und Systeme im Wahlpflichtmodul-Katalogen angebotenen Modulen auszuwählen.</p> <p>Die Basismodule dienen gleichermaßen der umfassend fachlich vertieften Auseinandersetzung mit Inhalten aus jeweils einem Teilbereich des Maschinenbaus. Die konkreten Lernziele und -ergebnisse der Auswahlmodule sind den jeweiligen Modulbeschreibungen zu entnehmen. In dieser allgemeingültigen Modulbeschreibung ist die generische Ausrichtung angegeben.</p> <p>Nachdem ein Basismodul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden ...</p> <p><b>Wissen und Verstehen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... fachlich vertieftes Wissen aus dem im Basismodul gewählten Teilbereich des Maschinenbaus vorweisen.</li> <li>... den gewählten Teilbereich des Maschinenbaus verstehen und seine Bedeutung auch aus gesellschaftlicher und ethischer Perspektive einordnen.</li> </ul> <p><b>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</b></p> <p><i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... fachliche Zusammenhänge aus dem gewählten maschinenbaulichen Teilbereich erkennen.</li> <li>... wissenschaftliche Erkenntnisse und fachliche Regeln aus dem gewählten maschinenbaulichen Teilbereich zur Lösung von Aufgabenstellungen anwenden.</li> <li>... Aufgabenstellungen aus dem gewählten maschinenbaulichen Teilbereich analysieren, unterschiedliche Perspektiven und Sichtweisen gegenüber einem Sachverhalt einnehmen und diese gegeneinander abwägen, Hypothesentests aufstellen, Schlussfolgerungen ziehen, Lösungsmodelle aufstellen, Simulationen durchführen, Entscheidungsempfehlungen abgeben und Lösungen ableiten und theoretisch und methodisch begründen.</li> <li>... sich ausgehend vom erworbenem Wissen und den vorhandenen Kenntnissen und Fähigkeiten im ausgewählten maschinenbaulichen Teilbereich in neue Ideen und Themengebiete einarbeiten.</li> </ul> <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... Methoden und Werkzeuge aus dem gewählten maschinenbaulichen Teilbereich anwenden, um neue ingenieurwissenschaftliche Erkenntnisse zu gewinnen.</li> <li>... Ansätze für neue allgemeingültige oder komponenten-/systemspezifische Konzepte aus dem gewählten maschinenbaulichen Teilbereich entwickeln und auf deren Eignung prüfen.</li> </ul> <p><b>Kommunikation und Kooperation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... Themengebiete aus dem gewählten maschinenbaulichen Teilbereich erklären, präsentieren und fachlich diskutieren.</li> <li>... Informationen mit Kontaktpersonen austauschen und mit diesen kooperieren, um adäquate Lösungen für Aufgabenstellungen aus dem gewählten maschinenbaulichen Teilbereich zu finden.</li> </ul> <p><b>Wissenschaftliches Selbstverständnis/Professionalität</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... die eigenen Kenntnisse und Fähigkeiten im gewählten maschinenbaulichen Teilbereich reflektieren und einschätzen.</li> </ul>							
4	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) Vorlesung, Übung und Labor(e) „Basismodul“:          Fachliche Vertiefung der ingenieurwissenschaftlichen Kenntnisse und Kompetenzen bzw. des Wissens im gewählten Themengebiet des Maschinenbaus, einschließlich der Vertiefung in einem oder mehreren zugeordneten Labor(en). Einzelheiten siehe Modulbeschreibungen der Basismodule.</p>							
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>empfohlen: Module des Fachsemesters 3</p>							

6	<p><b>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p>a) Siehe Modulbeschreibung der Basismodule.</p>
7	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>a) Verwendung für die Module „Projekt 1“, „Projekt 2“ und für die Module der Semester 6 und 7.</p>
8	<p><b>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>a) Modulverantwortlich für das Rahmenkonzept „Basismodul“ ist die Studiengangkoordination des Studiengangs / verantwortlich für die Basismodule siehe Modulbeschreibung der Basismodule.</p>
9	<p><b>Literatur</b></p> <p>a) Siehe Modulbeschreibung der jeweiligen Basismodule.</p>
10	<p><b>Letzte Aktualisierung</b> 27.07.2023</p>

# MBB Nr folgt Projekt 1

1	<b>Modulnummer</b> MBB Nr folgt	<b>Studiengang</b> MBB	<b>Semester</b> 4	<b>Beginn im</b> <input checked="" type="checkbox"/> WS <input checked="" type="checkbox"/> SS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Modultyp</b> Pflicht	<b>Workload (h)</b> 150	<b>ECTS Punkte</b> 5
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Lehr- und Lernform</b>		<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Sprache</b>
	a) Einführung in Projektmanagement		Vorlesung		1	15		Deutsch oder Englisch
	b) Projekt 1		Projektarbeit		1	15	120	
3	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden erlernen im Modul „Projekt 1“ die Bearbeitung einer konkreten, praxisnahen und zeitlich klar begrenzten Aufgabenstellung aus einem Teilgebiet des Maschinenbaus unter Verwendung der Methoden des Projektmanagements. Die Projektdurchführung erfolgt in einer Gruppe, bestehend aus jeweils 3 oder 4 Studierenden. Abweichungen von der vorgesehenen Gruppengröße bedürfen der Zustimmung durch die Studiengangkoordination des Studiengangs. Zu Semesterbeginn erfolgt im Rahmen der geblockten Vorlesung „Einführung in Projektmanagement“ die Vorstellung von Projektmanagement-Methoden, -Techniken und –Werkzeugen und von Techniken zur Präsentation von Arbeitsergebnissen. Damit werden im Rahmen der dann erfolgenden Projektdurchführung die studentische Teamfähigkeit, die Projektmanagement-Kompetenzen und die Fähigkeit zur Selbstorganisation aufgebaut. Außerdem beginnen die Studierenden mit dem Aufbau, ihre Kompetenzen, Arbeitsergebnisse in einer für Fachleute verständlichen, klar gegliederten, schriftlichen, ingenieurwissenschaftlichen Abhandlung schriftlich darzustellen und geeignet zu präsentieren.</p> <p>Die benötigten Informationen, Daten und Unterlagen für die Bearbeitung der jeweiligen Aufgabenstellung werden von den Projektgruppen in Rahmen der Projektbearbeitung selbst beschafft. Wöchentlich erfolgt projektgruppenweise durch die Studierenden im Rahmen einer Besprechung mit der Projektbetreuung die Präsentation der erreichten Teilergebnisse. Die jeweilige Projektbetreuung coacht im Rahmen dieser Besprechungen die Studierenden der Projektgruppe Projektmanagement- und Aufgabenstellungsbezogen.</p> <p>Sofern aufgrund der Gruppenanzahl räumlich und zeitlich technisch möglich, erfolgen im Projektverlauf jeweils drei (in Ausnahmeseimestern zwei) Präsentationen der einzelnen Projekte mit zunehmender Länge mittels geeigneter Präsentationstechniken entweder vor allen Projektgruppen des Fachsemesters ansonsten vor einer aus technischen Gründen begrenzten Anzahl von Projektgruppen. In der Regel wirkt jedes Projektgruppenmitglied persönlich bei diesen Präsentationen des eigenen Projekts mit. Bei diesen Präsentationen besteht Anwesenheitspflicht.</p> <p>Die Projektergebnisse werden bei Projektende schriftlich in einem Bericht dokumentiert.</p> <p>Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden ...</p> <p><b>Wissen und Verstehen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... die grundlegende Vorgehensweise bei der Bearbeitung konkreter praxisnaher Aufgabenstellungen aus einem Teilgebiet des Maschinenbaus im Team darlegen und die maschinenbaulichen / ingenieurwissenschaftlichen Zusammenhänge verstehen.</li> <li>• ... die Bedeutung des Projektmanagements und der Projektmanagement-Methoden, -Techniken und –Werkzeuge verstehen und erklären.</li> <li>• ... Präsentationstechniken verstehen und erklären.</li> <li>• ... maschinenbauliche Grundlagen aus einem Teilgebiet verstehen und beschreiben.</li> </ul> <p><b>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</b></p> <p><i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... Technische Berichte schreiben, Präsentationen vorbereiten und durchführen.</li> <li>• ... Projektmanagement-Methoden, -Techniken und –Werkzeuge zielorientiert anwenden.</li> <li>• ... im Team arbeiten.</li> <li>• ... sich ausgehend von Grundkenntnissen in neue Ideen und Themengebiete einarbeiten.</li> <li>• ... in Teilgebieten technische Zusammenhänge erkennen und einordnen, Aufgabenstellungen analysieren, Schlussfolgerungen ziehen und Lösungen ableiten bzw. erarbeiten.</li> </ul> <p><b>Wissenschaftliche Innovation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... unterschiedliche Perspektiven und Sichtweisen gegenüber einem Sachverhalt einnehmen, Sachverhalte gegeneinander abwägen und eine Bewertung vornehmen.</li> <li>• ... Methoden und Werkzeuge anwenden, um neue Erkenntnisse im Maschinenbau zu gewinnen.</li> <li>• ... sofern jeweils im Projekt erforderlich, neue maschinenbauliche Modelle erstellen bzw. eigenständig Ansätze für neue Konzepte entwickeln und auf ihre Eignung beurteilen, Hypothesentests aufstellen und maschinenbauliche Systeme optimieren.</li> </ul>							

	<p><b>Kommunikation und Kooperation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... aktiv innerhalb eines Teams / einer Organisation zusammenarbeiten/kooperieren und durch Kommunizieren Informationen beschaffen, um adäquate Lösungen für die gestellte Projektaufgabe zu finden.</li> <li>• ... den erarbeiteten Lösungsweg der Aufgabe theoretisch und methodisch begründen.</li> </ul> <p><b>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... auf Basis der projektspezifisch angefertigten Analysen und Bewertungen Entscheidungsempfehlungen auch aus gesellschaftlicher und ethischer Perspektive ableiten.</li> <li>• ... die eigenen Fähigkeiten im Teamvergleich reflektieren und einschätzen.</li> </ul>
4	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) Vorlesung „Einführung in Projektmanagement“: Definition, Abgrenzung und charakteristische Rollen von Projekten und Projektmanagement (PM); PM-Prozessmodelle (Ablauf von Projekten); Initialisierung, Planung, Steuerung und Abschluss von Projekten; Erstellen von Projektskizzen und Projektplänen; PM-Methoden, -Techniken und –Werkzeuge; Präsentationstechniken, Verfassung von technischen Berichten.</p> <p>b) Selbständige Bearbeitung einer vorgegebenen individuellen Projektaufgabenstellung in Projektgruppen unter Anleitung durch die Projektbetreuung.</p>
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>empfohlen: Module des Semesters 3</p>
6	<p><b>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p>a) Testat</p> <p>b) Technischer Bericht (benotet) und Präsentationen (nicht benotet)</p>
7	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>a) Modul „Projekt 2“, Abschlussarbeit</p>
8	<p><b>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>a) für das Rahmenkonzept „Projekt 1“ ist die Studiengangkoordination des Studiengangs / die Betreuung der Projektarbeiten erfolgt durch die Projektbetreuung (hauptamtlich Lehrende und ggf. Labormitarbeitende).</p>
9	<p><b>Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript und ergänzende fachliche Literatur abhängig vom Themengebiet der Projektarbeit</li> <li>• Heike Hering: Technische Berichte, 8. Auflage, Springer Vieweg Verlag, 2018, ISBN 978-3-658-23484-3 (eBook)</li> <li>• Nils Schulenburg: Exzellente präsentieren, 1. Auflage, Springer Gabler Verlag, 2018, ISBN 978-3-658-12303-1 (eBook)</li> <li>• Jürg Kuster [und acht weitere]: Handbuch Projektmanagement, 4. Auflage, 2019, Springer Gabler Verlag, ISBN 978-3-662-57878-0 (eBook)</li> </ul>
10	<p><b>Letzte Aktualisierung</b> 13.10.2022</p>

# MBB Nr folgt Simulation und Regelung von Systemen

1	<b>Modulnummer</b> MBB Nr folgt	<b>Studiengang</b> MBB	<b>Semester</b> 4	<b>Beginn im</b> ☒ WS ☒ SS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Modultyp</b> Pflicht	<b>Workload (h)</b> 150	<b>ECTS Punkte</b> 5
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Lehr- und Lernform</b>		<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Sprache</b>
					<b>(SWS)</b>	<b>(h)</b>		
	a) Regelungstechnik 1		Vorlesung mit Übungen		4	60	60	deutsch
	b) Computer Aided Control Engineering 1 (CACE 1)		Übungen		1	15		
	c) Labor Regelungstechnik 1		Labor		1	15		
3	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</b> Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden...</p> <p><b>Wissen und Verstehen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagenwissen in Regelungstechnik vorweisen.</li> <li>• dynamisches Verhalten von linearen System mit Hilfe verschiedener Methoden (DGL, Frequenzgang, Übertragungsfunktion) beschreiben und ihre Stabilität beurteilen.</li> <li>• Dynamische Systeme in Simulationstools aufbauen und analysieren.</li> <li>• Aufbau und Struktur von Regelkreisen erkennen und sich ergebende Übertragungsfunktionen bestimmen.</li> <li>• Einfluss von Störgrößen auf den Regelkreis begreifen und mit den Grundlagen der Regelungstechnik mathematisch beschreiben.</li> </ul> <p><b>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</b></p> <p><i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein- und mehrschleifige Regelkreise nach unterschiedlichen Methoden auslegen, die Vor- und Nachteile der verschiedenen Regler gegeneinander abwägen und eine Bewertung vornehmen.</li> <li>• Modelle von Regelsysteme erstellen und mit Hilfe von Übertragungsgliedern im s-Bereich beschreiben, sowie das Verhalten mit geeigneten Programmen simulieren.</li> <li>• mit Hilfe der Laplace Transformation gewöhnliche Differentialgleichungen lösen.</li> <li>• Frequenzgänge berechnen und grafisch darstellen sowie auf Grundlage eines Blockschaltbildes beliebige Übertragungsfunktionen berechnen.</li> <li>• die Systemantwort (Zeit- u. Frequenzbereich) einem Übertragungsglied zuordnen.</li> </ul> <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Steuerungs- und regelungstechnische Methoden und Werkzeuge anwenden, um neue Erkenntnisse zu gewinnen.</li> <li>• Regelsysteme optimieren.</li> <li>• eigenständig Ansätze für neue Regelkonzepte entwickeln und auf ihre Eignung beurteilen.</li> </ul> <p><b>Kommunikation und Kooperation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• aktiv innerhalb der Fachgruppe kommunizieren und Informationen austauschen, um adäquate Lösungen für die regelungstechnische Aufgabe zu finden.</li> <li>• Regelungstechnische Inhalte präsentieren und fachlich diskutieren.</li> </ul> <p><b>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• auf Basis der angefertigten Analysen und Bewertungen Entscheidungsempfehlungen auch aus gesellschaftlicher und ethischer Perspektive ableiten.</li> <li>• den erarbeiteten Lösungsweg theoretisch und methodisch begründen.</li> <li>• die eigenen Fähigkeiten im Gruppenvergleich reflektieren und einschätzen.</li> </ul>							
4	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) Vorlesung Regelungstechnik 1: Steuern und Regeln, Signalflussbild, Übertragungselemente, Lösung von DGL's, LAPLACE-Transformation, Übertragungs- und Frequenzgangfunktion, Testfunktionen, Pol-Nullstellenplan, Stabilität von Regelkreisen, NYQUIST-Kriterium, BODE-Verfahren, Kaskadenregelung.</p> <p>b) Übungen Computer Aided Control Engineering 1 (CACE 1): Simulation mit MATLAB/Simulink, Rapid Control Prototyping.</p> <p>c) Labor Regelungstechnik 1: Identifikation von Streckenparametern. Auslegung, Berechnung und Aufbau eines Regelkreises mit verschiedenen Reglern. Modellierung einer Gleichstrommaschine. Auslegung, Aufbau und Berechnung eines Drehzahlreglers und eines Positionsreglers für den Gleichstrommotor. Kaskadenregelung eines Antriebs.</p>							

5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>empfohlen: Mathematik 1 - 3, Steuerungstechnik, Elektronik</p>
6	<p><b>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p>a) Klausur- 90 Min. (benotet)  b) Testat (unbenotet)  c) Bericht (unbenotet)</p>
7	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Alle regelungstechnischen Aspekte in den Bereichen des Maschinenbaus, Vertiefung Smart Automation</p>
8	<p><b>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr.-Ing. Ralph Schmidt, Prof. Dr.-Ing. Sascha Röck, Prof. Dr.-Ing. Tobias Kempf</p>
9	<p><b>Literatur</b></p> <p>Vorlesungsskript Regelungstechnik.  Wellenreuther, Zastrow: Steuerungstechnik mit SPS, Vieweg-Verlag.  Lutz, Wendt: Taschenbuch der Regelungstechnik mit MATLAB und Simulink, Verlag H. Deutsch.  Otto Föllinger: Regelungstechnik, 10. Auflage 2008, Hüthig Verlag.  Heinz Unbehauen: Regelungstechnik 1, 15. Auflage 2008, Vieweg + Teubner.  Lunze: Regelungstechnik 1; Springer  Dörrscheidt, Latzel: Grundlagen der Regelungstechnik; Teubner.  Fritz Tröster: Steuerungs- und Regelungstechnik für Ingenieure. 2. Aufl. 2005, Oldenbourg Verlag.  Wörn, Brinkschulte: Echtzeitsysteme, Springer Verlag.</p>
10	<p><b>Letzte Aktualisierung</b>  06.04.2023</p>

# MBB Nr folgt **Konstruktion 3**

1	Modulnummer MBB Nr folgt	Studiengang MBB	Semester 4	Beginn im ☒WS ☒SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Pflicht	Workload (h) 150	ECTS Punkte 5
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Lehr- und Lernform</b>		<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Sprache</b>
	a) Maschinenelemente 2		Vorlesung mit Übungen		(SWS) 4	(h) 60	75	deutsch
	b) Konstruktiver Entwurf 3		Vorlesung mit Übungen		1	15		
[1 SWS = 15h]								
3	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</b> Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden...</p> <p><b>Wissen und Verstehen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>die Funktion von einzelnen Bauteilen und ganzen Baugruppen verstehen.</li> <li>die Vorgehensweise der Auslegung von Maschinenelementen nachvollziehen und die Zusammenhänge zwischen Konstruktion und Berechnung verstehen.</li> </ul> <p><b>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</b></p> <p><i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Problemstellungen zu ausgewählten Maschinenelementen lösen.</li> <li>Methoden zur Berechnung und Auslegung von komplexen Maschinenelementen der Antriebstechnik anwenden.</li> <li>Zusammenhänge zwischen Konstruktion und Berechnung auf neue Einsatzfälle anwenden.</li> <li>durch Anwendung der Grundkenntnisse, sich in neue Ideen und Themengebiete einarbeiten.</li> </ul> <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Berechnungsmodelle erstellen und anwenden, auch bei neuen Themengebieten.</li> <li>Konzepte zur Optimierung vorhandener Lösungen entwickeln.</li> </ul> <p><b>Kommunikation und Kooperation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>zusammenarbeiten in der Gruppe (Teamarbeit), kommunizieren und Informationen beschaffen.</li> <li>die gelernten Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen zur Bewertung der Konstruktion und Berechnung benutzen, um daraus Schlussfolgerungen zu ziehen.</li> </ul> <p><b>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>den erarbeiteten Lösungsweg der Konstruktion theoretisch und methodisch begründen.</li> <li>die eigenen Fähigkeiten in der Gruppe einbringen, reflektieren und einschätzen.</li> </ul>							
4	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) Maschinenelemente 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Übersicht Zahnradgetriebe (Stirn-, Kegel-, Schraubenräder)</li> <li>Stirnradgetriebe (Übersetzung, Allg. Verzahnungsgesetz, Schrägverzahnung, Profilverchiebung, Zahnkräfte, Tragfähigkeit)</li> <li>Achsen und Wellen (Grob- und Feinberechnung, Nachrechnung mit Methode „Bach“, dynamisches Verhalten)</li> <li>Schraubenverbindungen (Anzieh- und Lösemoment, Spannungsdiagramm, Spannungen)</li> <li>Übersicht Zugmittelgetriebe (Flach-, Keil-, Zahnriemen, Ketten)</li> <li>Reibschlüssiger Riementrieb</li> <li>Übersicht Kupplungen (Bauarten)</li> </ul> <p>b) Konstruktiver Entwurf 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wird als Teamarbeit in Kleingruppen durchgeführt</li> <li>Eine Baugruppe entwerfen mit den Elementen aus Maschinenelemente 1 und 2 - für eine vorgegebene Funktion (Getriebe)</li> <li>Gesamtentwurf der Baugruppe mit CAD erstellen (Volumenmodell und abgeleitete Baugruppenzeichnung)</li> <li>Einzelteilzeichnungen als normgerechte Fertigungszeichnungen mit CAD erstellen</li> <li>Berechnung der verwendeten Maschinenelemente</li> </ul>							
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>empfohlen: MBB Konstruktion 1, MBB Konstruktion 2</p>							

6	<p><b>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p>a) Klausur - 90 Minuten (benotet)  b) Hausarbeit: Entwurf (benotet)</p>
7	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>MBB: Projekt 1  MBB: Projekt 2  MBB: Bachelorarbeit</p>
8	<p><b>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>a), b) Prof. Dr.-Ing. Anton Haberkern (modulverantwortlich)  a), b) Prof. Dipl.-Ing. Monika Rack  a), b) Prof. Dr.-Ing. Alexander Friedrich  a), b) Prof. Dr.-Ing. Andreas Fritz</p>
9	<p><b>Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Haberhauer: Maschinenelemente, 18. Aufl. Springer Verlag, 2018</li> <li>• Wittel, Muhs: Roloff / Matek Maschinenelemente, 23. Aufl. Springer Verlag, 2017</li> <li>• Decker: Maschinenelemente, 20. Aufl. Hanser Verlag, 2018</li> <li>• Sauer: Konstruktionselemente des Maschinenbaus 2, 8. Aufl. Springer Verlag, 2018</li> <li>• Schlecht: Maschinenelemente 2, 1. Aufl. Pearson Studium Verlag, 2009</li> </ul>
10	<p><b>Letzte Aktualisierung</b>  05.04.2023</p>

# MBB Nr folgt Mess- und Antriebstechnik

1	<b>Modulnummer</b> MBB Nr folgt	<b>Studiengang</b> MBB	<b>Semester</b> 4	<b>Beginn im</b> <input checked="" type="checkbox"/> WS <input checked="" type="checkbox"/> SS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Modultyp</b> Pflicht	<b>Workload (h)</b> 150	<b>ECTS Punkte</b> 5
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Lehr- und Lernform</b>		<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Sprache</b>
	a)	Grundlagen der Messtechnik	Vorlesung mit Übungen		(SWS)	(h)	75	deutsch
	b)	Antriebssysteme	Vorlesung mit Übungen		2	30		
	c)	Labor Mess-/Antriebstechnik	Labor		2	30		
3	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</b> Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden...</p> <p><b>Wissen und Verstehen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagenwissen in Mess- und Antriebstechnik vorweisen.</li> <li>• Antriebssysteme konzipieren, aufbauen und in Betrieb nehmen</li> <li>• Messaufgaben in der Automatisierungs- und Prozessmesstechnik lösen und durchführen</li> <li>• die Bedeutung des Fachgebiets für den Maschinenbau erkennen.</li> </ul> <p><b>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</b></p> <p><i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung gelernter Kenntnisse aus Elektronik, Elektrotechnik, technischer Mechanik, Physik, Mathematik</li> <li>• Zusammenhänge in der Mess- und Antriebstechnik erkennen und einordnen.</li> <li>• die Grundlagen der Mess- und Antriebstechnik sowie deren Signalverarbeitung verstehen</li> <li>• Mess- und Antriebsprobleme analysieren und Lösungen dafür ableiten bzw. erarbeiten.</li> <li>• Mess- und Antriebssysteme auslegen.</li> <li>• Laborberichte erstellen, Messkurven bewerten und analysieren</li> </ul> <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mathematische Methoden zur Signalanalyse anwenden.</li> <li>• Mess- und Antriebssystemmodelle erstellen.</li> <li>• Mess- und Antriebssysteme optimieren</li> <li>• Mess- und Antriebsaufgaben lösen bzw. bekannte Lösungen verbessern.</li> </ul> <p><b>Kommunikation und Kooperation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• aktiv innerhalb einer Arbeitsgruppe kommunizieren und Informationen beschaffen.</li> <li>• Ergebnisse der Laborübungen auswerten und zulässige Schlussfolgerungen ziehen.</li> <li>• die gelernten Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen zur Lösung neuartiger Aufgaben heranziehen</li> <li>• Inhalte zu Mess- und Antriebstechnik präsentieren und fachlich diskutieren.</li> </ul> <p><b>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• auf Basis der gelernten Erkenntnisse Entscheidungsempfehlungen auch aus gesellschaftlicher und ethischer Perspektive ableiten.</li> <li>• einen erarbeiteten Lösungsweg zu Mess-, Antriebsproblemen theoretisch und methodisch begründen.</li> </ul>							

4	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) Vorlesung Grundlagen Messtechnik:  Grundlegende Begriffe und Methoden der Messtechnik und Sensorik, systematische und zufällige Messabweichungen, Beschreibung von Messeinrichtungen (Kennlinien), Messmittelfähigkeitsanalyse, Ausgleichsrechnung, Fehlerfortpflanzung, Aufbau von Messketten.  Messen elektrischer Größen sowie ausgewählter physikalischen Größen wie z. B. Temperatur, Druck, Kraft, Volumenstrom  Messbrücken  Signalerfassung und -filterung, Signalformen, Frequenzanalyse, Fourier-Reihe, diskrete Fourier-Transformation (FFT).</p> <p>b) Vorlesung Antriebssysteme:  Bewegungsgleichungen mit Einfluss von Trägheitsmomenten, Getriebewirkungsgrad und Getriebeübersetzung, Lastkennlinien von Arbeitsmaschinen mit Übungen.  Dynamik-, Genauigkeit-, Leistungsbetrachtungen, typische Antriebssysteme wie Spindel/Mutter, Zahnstange/Ritzel, elektrische Motorprinzipien (Gleichstrom-, Synchron-, Asynchronmotoren, Linearmotoren, Schrittmotoren), Peripheriekomponenten (Bremsen, Drehgeber, Resolver), Leistungselektronik zum Betrieb verschiedener el. Motoren.</p> <p>c) Labor:  Inbetriebnahme und Kennlinienmessung von Drehstrom-, BLDC-Motoren, Messmittelfähigkeitsuntersuchung, Inkrementelle Wegmesssysteme, Linearsynchronmotor, Programmierung einer Sensorkennlinie</p>
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>empfohlen: Elektronik, Elektrotechnik, Mathematik, technische Mechanik</p>
6	<p><b>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p>Klausur 90 Min. (benotet)  Testat (unbenotet)</p>
7	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Schwerpunkt Smart Automation, Anwendungsmodule im 6. Semester</p>
8	<p><b>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>a), b) Prof. Dr.-Ing. Marius Pflüger (Modulverantwortlicher)  a), b), c) Prof. Dr.-Ing. Ralph Schmidt  a), c) Prof. Dr.-Ing. Franziska Meinecke</p>
9	<p><b>Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskripte Antriebstechnik und Messtechnik</li> <li>• Kremser: Elektrische Maschinen und Antriebe, Teubner-Verlag.</li> <li>• Donges, Noll: Lasermesstechnik, Hüthig-Verlag.</li> <li>• Herold: Sensormesstechnik, Hüthig-Verlag.</li> <li>• Parthier: Messtechnik, Vieweg-Verlag.</li> </ul>
11.	<p><b>Letzte Aktualisierung</b>  19.10.2022</p>

## MBB Nr folgt Betriebliche Praxis

1	<b>Modulnummer</b> MBB Nr folgt	<b>Studiengang</b> MBB	<b>Semester</b> 5	<b>Beginn im</b> <input checked="" type="checkbox"/> WS <input checked="" type="checkbox"/> SS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Modultyp</b> Pflicht	<b>Workload (h)</b> 810	<b>ECTS Punkte</b> 30
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Lehr- und Lernform</b>		<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium</b>	<b>Sprache</b>
	a) Betriebliche Praxis		Praktikum Seminar		<b>(SWS)</b>	<b>(h)</b> [1 SWS = 15h]	<b>(h)</b> 810	deutsch/ englisch
3	<p><b>Lernergebnisse und Kompetenzen</b> Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden...</p> <p><b>Wissen und Verstehen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aufgabenstellungen in die richtigen Fachgebiete einordnen.</li> </ul> <p><b>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</b></p> <p><i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>gelernte Fachkenntnisse und Methoden anwenden.</li> <li>Lösungen und Lösungsansätze bewerten.</li> </ul> <p><b>Kommunikation und Kooperation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>fachliche Probleme im Diskurs mit FachvertreterInnen und Fachfremden lösen.</li> <li>ihre Position fachlich und methodisch fundiert begründen.</li> <li>unterschiedliche Sichtweisen berücksichtigen und in Argumentationsstränge einbeziehen</li> </ul> <p><b>Wissenschaftliches Selbstverständnis/Professionalität</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>während ihres Praktikums ein berufliches Selbstbild entwickeln und dieses mit den außerhochschulischen Standards abgleichen.</li> <li>ihr berufliches Handeln mit den erlernten Theorien und Methoden begründen.</li> <li>unterschiedliche Sichtweisen berücksichtigen und in Argumentationsstränge einbeziehen.</li> <li>Entscheidungsfreiheiten unter Anleitung sinnvoll nutzen.</li> <li>ihre Entscheidungen nicht nur fachlich sondern in Bezug auf gesellschaftliche Erwartungen und Normen begründen</li> </ul>							
4	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) Projektarbeit als technische Aufgabenstellung mit realem Hintergrund soweit möglich eigenständig durchführen und im Rahmen einer Organisation bearbeiten. Kennenlernen des Arbeitsalltages eines Ingenieurs und die Kommunikation in einem Unternehmen. Bewerbungsverfahren und Stellensuche als selbstständige Aufgabe durchführen.</p>							
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>empfohlen: Lehrinhalte der Lehrplansemester 3 bis 4</p>							
6	<p><b>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p>a) Praktikumsbericht (bewertet), organisatorische Auflagen (Meldung Stelle), Tätigkeitsnachweis über 100 Arbeitstage</p>							
7	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Auf das Modul Praktisches Studiensemester baut kein weiteres Modul des Studiengangs auf.</p>							
8	<p><b>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>a) Prof. Dr.-Ing. Carsten Block (Modulverantwortlich) Prof. Dr. Alexander Hornberg</p>							
9	<p><b>Literatur</b></p> <p>-</p>							
10	<p><b>Letzte Aktualisierung</b></p> <p>09.08.2022</p>							

## MBB Nr folgt Qualitäts/Kostenmanagement

1	<b>Modulnummer</b> MBB Nr folgt	<b>Studiengang</b> MBB	<b>Semester</b> 5	<b>Beginn im</b> <input checked="" type="checkbox"/> WS <input checked="" type="checkbox"/> SS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Modultyp</b> Pflicht	<b>Workload (h)</b> 150	<b>ECTS Punkte</b> 6
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Lehr- und Lernform</b>		<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium</b>	<b>Sprache</b>
	a) Betriebswirtschaftslehre		Vorlesung und Gruppenarbeit		<b>(SWS)</b> 3	<b>(h)</b> 45	<b>(h)</b> 75	deutsch
	b) Qualitätsmanagement		Vorlesung		2	30		
3	<p><b>Lernergebnisse und Kompetenzen</b> Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden...</p> <p><b>Wissen und Verstehen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennen die Grundlagen der Investitionsrechnung, der Datenermittlung, der eingesetzten Verfahren, die nicht monetären Faktoren, die Grundlagen der Kostenrechnung, die Vollkostenrechnung, die Teilkostenrechnung, die Entscheidungsrechnung und die Kontrollrechnung.</li> <li>• Kennen die Definitionen der Betriebswirtschaftslehre, die Rechtsformen, die Organisation. Verstehen die Führung und kennen die Leistungsprozesse.</li> <li>• Kennen die Grundlagen des Qualitätswesens, die Qualitätsphilosophien, gültige Qualitätsnormen, den rechtlichen Bezug, das EFQM-Excellence-Modell sowie Lean- und Six-Sigma-Werkzeuge.</li> </ul> <p><b>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</b></p> <p><i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchführung von Investitionsentscheidungen und Kostenberechnungen</li> <li>• Treffen von betriebswirtschaftlich sinnvollen Entscheidungen</li> <li>• Sorge tragen für hochwertige Qualität</li> <li>• Prozesse sicher steuern und regeln</li> </ul> <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i> -----</p> <p><b>Kommunikation und Kooperation</b> -----</p> <p><b>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben das Vertrauen in die eigene wissenschaftliche Leistungsfähigkeit erhalten, können die Auswahl ihrer angewandten Methoden professionell begründen, dokumentieren und deren Ergebnisse mit Testsystemen verifizieren.</li> <li>• können professionell Sinn und Unsinn wissenschaftlicher und pseudowissenschaftlicher Arbeitsweisen bzw. Blendwert erkennen und deren Wert einschätzen.</li> <li>• können bewerten, was sinnvoll und wertschöpfend und was nicht sinnvoll und Zeit verschwendend ist.</li> <li>• können ihren fachlichen Stellenwert und den Stellenwert ihrer Leistung professionell in ein allgemeines Leistungsspektrum eingruppiieren.</li> </ul>							
4	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) Vorlesung „Betriebswirtschaftslehre“: Grundlagen der Investitionsrechnung, Datenermittlung, Verfahren, nicht monetäre Faktoren, Grundlagen der Kostenrechnung, Entscheidungsrechnung, Marketing-Mix Definitionen, Rechtsformen, Aufgaben und Schnittstellen der Organisationseinheiten, Führung, Leistungsprozesse;</p> <p>b) Vorlesung „Qualitätsmanagement“: Entwicklung des Qualitätswesens, Qualitätsphilosophien, gültige Qualitätsnormen, EFQM-Excellence-Modell, Werkzeuge;</p>							
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>---</p>							

6	<p><b>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p>a) Gemeinsame Klausur und/oder Studienarbeit (benotet)  b) Gemeinsame Klausur und/oder Studienarbeit (benotet)</p>
7	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Modul n.a. - Kosten und Qualität</p>
8	<p><b>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr.-Ing. Georg Krüll (Modulverantwortlich) und Lehrbeauftragte</p>
9	<p><b>Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• VDA-Schriftenreihe, DIN ISO Qualitätsnormenreihe, IATF 16949, diverse Schriften der EFQM</li> <li>• Dietrich, Schulze: Statistische Verfahren zur Maschinen- und Prozessqualifikation, Hanser-Verlag</li> <li>• Vahs, Schäfer-Kunz: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, Schäffer-Poeschel Verlag.  Wöhe: Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Vahlen-Verlag.</li> <li>• Jórasz: Kosten- und Leistungsrechnung, Schäffer-Poeschel-Verlag. Coenenberg: Kostenrechnung und Kostenanalyse, Schäffer-Poeschel-Verlag.</li> <li>• Vorlesungsskripte</li> </ul>
10	<p><b>Letzte Aktualisierung</b>  20.10.22</p>

# MBB Nr folgt **Aufbaumodul 1 – 3**

1	Modulnummer MBB Nr folgt	Studiengang MBB	Semester 6	Beginn im ☒WS ☒SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Wahlpflicht	Workload (h) 150	ECTS Punkte 5
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>  a) Aufbaumodul		<b>Lehr- und Lernform</b>  Vorlesungen, Übungen und Labore		<b>Kontaktzeit</b>  (SWS)   (h) Je nach Modul   Je nach Modul		<b>Selbststudium (h)</b> Je nach Modul	<b>Sprache</b> Deutsch / tlw. Englisch
3	<p><b>Lernergebnisse und Kompetenzen</b></p> <p>Die Aufbaumodule 1 – 3 sind Wahlpflichtmodule und werden aus dem im Semestervorlauf von der Fakultät Maschinen und Systeme im Wahlpflichtmodul-Katalogen angebotenen Modulen ausgewählt. Die Aufbaumodule dienen gleichermaßen der umfassend fachlich vertieften Auseinandersetzung mit Inhalten aus jeweils einem Teilbereich des Maschinenbaus. Die konkreten Lernziele und -ergebnisse der Auswahlmodule sind den jeweiligen Modulbeschreibungen zu entnehmen. In dieser allgemeingültigen Modulbeschreibung ist die generische Ausrichtung angegeben.</p> <p>Nachdem ein Aufbaumodul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden ...</p> <p><b>Wissen und Verstehen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... fachlich vertieftes Wissen aus dem im Aufbaumodul gewählten Teilbereich des Maschinenbaus vorweisen.</li> <li>... den gewählten Teilbereich des Maschinenbaus verstehen und seine Bedeutung auch aus gesellschaftlicher und ethischer Perspektive einordnen.</li> </ul> <p><b>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</b></p> <p><i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... fachliche Zusammenhänge aus dem gewählten maschinenbaulichen Teilbereich erkennen.</li> <li>... wissenschaftliche Erkenntnisse und fachliche Regeln aus dem gewählten maschinenbaulichen Teilbereich zur Lösung von Aufgabenstellungen anwenden.</li> <li>... Aufgabenstellungen aus dem gewählten maschinenbaulichen Teilbereich analysieren, unterschiedliche Perspektiven und Sichtweisen gegenüber einem Sachverhalt einnehmen und diese gegeneinander abwägen, Hypothesentests aufstellen, Schlussfolgerungen ziehen, Lösungsmodelle aufstellen, Simulationen durchführen, Entscheidungsempfehlungen abgeben und Lösungen ableiten und theoretisch und methodisch begründen.</li> <li>... sich ausgehend vom erworbenen Wissen und den vorhandenen Kenntnissen und Fähigkeiten im ausgewählten maschinenbaulichen Teilbereich in neue Ideen und Themengebiete einarbeiten.</li> </ul> <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... Methoden und Werkzeuge aus dem gewählten maschinenbaulichen Teilbereich anwenden, um neue ingenieurwissenschaftliche Erkenntnisse zu gewinnen.</li> <li>... Ansätze für neue allgemeingültige oder komponenten-/systemspezifische Konzepte aus dem gewählten maschinenbaulichen Teilbereich entwickeln und auf deren Eignung prüfen.</li> </ul> <p><b>Kommunikation und Kooperation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... Themengebiete aus dem gewählten maschinenbaulichen Teilbereich erklären, präsentieren und fachlich diskutieren.</li> <li>... Informationen mit Kontaktpersonen austauschen und mit diesen kooperieren, um adäquate Lösungen für Aufgabenstellungen aus dem gewählten maschinenbaulichen Teilbereich zu finden.</li> </ul> <p><b>Wissenschaftliches Selbstverständnis/Professionalität</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... die eigenen Kenntnisse und Fähigkeiten im gewählten maschinenbaulichen Teilbereich reflektieren und einschätzen.</li> </ul>							
4	<p><b>Inhalte</b></p> <p>b) Vorlesung, Übung und Labor(e) „Aufbaumodul“: Fachliche Vertiefung der ingenieurwissenschaftlichen Kenntnisse und Kompetenzen bzw. des Wissens im gewählten Themengebiet des Maschinenbaus, einschließlich der Vertiefung in einem oder mehreren zugeordneten Labor(en). Einzelheiten siehe Modulbeschreibungen des Aufbaumodule.</p>							
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>empfohlen: Module der Fachsemester 3 bis 5</p>							

6	<p><b>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p>Siehe Modulbeschreibung der Aufbaumodule.</p>
7	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Verwendung für das Modul „Projekt 2“ und je nach Themengebiet für die Abschlussarbeit.</p>
8	<p><b>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Modulverantwortlich für das Rahmenkonzept „Aufbaumodul“ ist die Studiengangkoordination des Studiengangs / verantwortlich für die Aufbaumodule siehe Modulbeschreibung der Aufbaumodule.</p>
9	<p><b>Literatur</b></p> <p>Siehe Modulbeschreibung der jeweiligen Aufbaumodule.</p>
10	<p><b>Letzte Aktualisierung</b> 27.07.2023</p>

## MBB Nr folgt **Projekt 2**

1	<b>Modulnummer</b> MBB Nr folgt	<b>Studiengang</b> MBB	<b>Semester</b> 6	<b>Beginn im</b> <input checked="" type="checkbox"/> WS <input checked="" type="checkbox"/> SS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Modultyp</b> Pflicht	<b>Workload (h)</b> 150	<b>ECTS Punkte</b> 5
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Lehr- und Lernform</b>		<b>Kontaktzeit</b> (SWS) (h)		<b>Selbst- studium (h)</b>	<b>Sprache</b>
	a) Projekt 2		Projektarbeit		1   Ca. 25		125	Deutsch oder Englisch
3	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden vertiefen im Modul „Projekt 2“ das im Modul „Projekt 1“ erworbene Wissen, die Kenntnisse und die Kompetenzen, innerhalb eines begrenzten Zeitraums eine herausfordernde, umfangreiche Aufgabenstellung in einer Projektgruppe zu bearbeiten.</p> <p>Die Aufgabenstellung der „Projektarbeit 2“, stammt thematisch grundsätzlich aus einem der Fachgebiete der Wahlpflichtmodule des 6. Semesters und wird mit ingenieurwissenschaftlichen Methoden bearbeitet.</p> <p>Neben der Wissens- und Kompetenzsteigerung im Fachgebiet des „Wahlpflichtmoduls“ erfolgt im Modul „Projektarbeit 2“ eine Weiterentwicklung der studentischen Teamfähigkeit, der Projektmanagement-Kompetenz und der Fähigkeit zur Selbstorganisation.</p> <p>Außerdem vertiefen die Studierenden ihre Kompetenz, die Arbeitsergebnisse in einer für Fachleute verständliche, klar gegliederte schriftliche wissenschaftlichen Abhandlung darzustellen und geeignet zu präsentieren.</p> <p>Die Projektdurchführung erfolgt in einer Gruppe, bestehend aus jeweils 3 oder 4 Studierenden. Abweichungen von der vorgesehenen Gruppengröße bedürfen der Zustimmung durch den Studiendekan des Studiengangs.</p> <p>Die benötigten Informationen, Daten und Unterlagen für die Bearbeitung der jeweiligen Aufgabenstellung werden von den Projektgruppen in Rahmen der Projektbearbeitung selbst beschafft.</p> <p>Wöchentlich erfolgt projektgruppenweise durch die Studierenden im Rahmen einer Besprechung mit der Projektbetreuung die Präsentation der erreichten Teilergebnisse. Durch die jeweilige Projektbetreuung erfolgt im Rahmen dieser Besprechung ein Projektmanagement- und ein Aufgabenstellung-bezogenes Coaching.</p> <p>Nachdem das Modul „Projekt 2“ erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden mit Focus auf das thematische Fachgebiet ...</p> <p><b>Wissen und Verstehen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... nach Analyse Zusammenhänge begreifen und erklären und die Aufgabenstellung und ggf. deren Hintergründe aus fachlicher Sicht verstehen.</li> </ul> <p><b>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</b></p> <p><i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... das vorhandene Wissen um Prinzipien, Regeln, Gesetzmäßigkeiten, Methoden und Verfahren zur Lösung der Aufgabenstellung einsetzen.</li> <li>... sich ausgehend von vorhandenem Wissen, von vorhandenen Kenntnissen und Kompetenzen in das neue Themengebiete / Fachgebiet einarbeiten.</li> <li>... sich durch Recherchen neues Wissen anzueignen.</li> <li>... bereits vorhandenes oder neu bei der Bearbeitung der Aufgabenstellung erworbenes Wissen bewerten, dieses abstrahieren, in einen entsprechenden Kontext setzen, Schlussfolgerungen ziehen und Lösungsmöglichkeiten für die Projektaufgabe ableiten bzw. evaluieren.</li> </ul> <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... wissenschaftliche Erkenntnisse, Methoden und Werkzeuge anwenden, um neue Erkenntnisse zur Bearbeitung einer Aufgabenstellung zu gewinnen bzw. weitere Potentiale aufzeigen.</li> <li>... sofern erforderlich neue theoretische Modelle erstellen.</li> <li>... eigenständig Ansätze für neue Konzepte entwickeln und auf ihre Eignung prüfen.</li> <li>... Konzepte zur Optimierung von maschinenbaulichen Anwendungen entwickeln bzw. verbessern.</li> </ul> <p><b>Kommunikation und Kooperation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... eine wissenschaftliche Abhandlung klar strukturieren und diese <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) in schriftlicher Form unter Verwendung der Fachterminologie und unter Beachtung der Regel des wissenschaftlichen Schreibens kommunizieren, sowie</li> <li>(b) in mündlicher Form präsentieren und fachlich diskutieren bzw. diese verteidigen.</li> </ul> </li> </ul>							

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ... den erarbeiteten Lösungsweg theoretisch und methodisch begründen.</li> <li>• ... in einer Organisationseinheit kommunizieren und kooperieren, um Informationen für die Lösungen der Aufgabenstellung zu finden.</li> </ul> <p><b>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... die eigenen Kenntnisse und Fähigkeiten im Team- und Semestergruppenvergleich reflektieren und einschätzen.</li> </ul>
4	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) Selbständige Bearbeitung einer vorgegebenen individuellen Aufgabenstellung im Team unter Anleitung durch Betreuer, Verfassung von wissenschaftlichen Abhandlungen und Präsentation von Projektergebnissen.</p>
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Empfohlen: Module der Semester 3 und 4</p>
6	<p><b>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p>a) Wissenschaftlicher Bericht (benotet) und Abschlusspräsentation</p>
7	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Abschlussarbeit</p>
8	<p><b>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>a) Modulverantwortlich für das Rahmenkonzept „Projekt 2“ ist die Studiengangkoordination des Studiengangs / die Betreuung der Projektarbeiten erfolgt durch die Projektbetreuung (hauptamtlich Lehrende und ggf. Labormitarbeitende) aus dem Themengebiet des Wahlpflichtmoduls.</p>
9	<p><b>Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskripte und ergänzende fachliche Literatur abhängig vom Themengebiet der Projektarbeit 2.</li> <li>• Heike Hering: Technische Berichte, 8. Auflage, Springer Vieweg Verlag, 2018, ISBN 978-3-658-23484-3 (eBook)</li> <li>• Nils Schulenburg: Exzellente präsentieren, 1. Auflage, Springer Gabler Verlag, 2018, ISBN 978-3-658-12303-1 (eBook)</li> <li>• Jürg Kuster [und acht weitere]: Handbuch Projektmanagement, 4. Auflage, 2019, Springer Gabler Verlag, ISBN 978-3-662-57878-0 (eBook)</li> </ul>
10	<p><b>Letzte Aktualisierung</b></p> <p>13.10.2022</p>

## MBB Nr folgt Thermofluiddynamik 2

1	<b>Modulnummer</b> MBB Nr folgt	<b>Studiengang</b> MBB	<b>Semester</b> 6	<b>Beginn im</b> <input checked="" type="checkbox"/> WS <input checked="" type="checkbox"/> SS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Modultyp</b> Pflicht	<b>Workload (h)</b> 150	<b>ECTS Punkte</b> 5
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Lehr- und Lernform</b>		<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Sprache</b>
	a)	Wärme- und Stoffübertragung	Vorlesung		(SWS)	(h)	75	deutsch
	b)	Thermodynamik 2	Vorlesung		2	30		
	c)	Anwendungen der Thermodynamik	Vorlesung/Labor		2	30		
					1	15		
						[1 SWS = 15h]		
3	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</b> Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden...</p> <p><b>Wissen und Verstehen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>die Bedeutung der Thermodynamik und der Wärmeübertragung erkennen.</li> <li>einfache Wärmeübertragungsprozesse durch Wärmeleitung, Konvektion und Strahlung verstehen und erklären.</li> <li>thermodynamische Kreisprozesse verstehen und erklären.</li> <li>die Anwendungsgebiete von Gas-Dampfgemischen erläutern.</li> <li>den Messprozess von thermodynamischen Größen, wie der Temperatur, verstehen und erklären.</li> <li>die Bedeutung von Energiebilanzen erläutern.</li> <li></li> </ul> <p><b>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>einfache Wärmeübertragungsprobleme analysieren und Lösungen erarbeiten.</li> <li>Thermodynamische Berechnungen von rechts- und linkslaufenden Kreisprozessen durchführen.</li> <li>Wärme-Kraft- und Kälte-Maschinen in den Hauptparametern auslegen und konstruieren.</li> <li>Wärmeübertrager in den Hauptparametern auslegen und konstruieren.</li> <li>Befeuchter in den Hauptparametern auslegen und konstruieren.</li> <li>thermodynamische Gesetzmäßigkeiten anwenden, um Prozesse zu verstehen und zu analysieren.</li> <li>thermodynamische Probleme analysieren und Lösungen ableiten bzw. erarbeiten.</li> <li>thermodynamische Komponenten und Systeme auslegen.</li> <li>einfache Komponenten und Systeme zur Wärmeübertragung auslegen.</li> <li>sich ausgehend von ihren thermodynamischen Grundkenntnissen in neue Ideen und Themengebiete einarbeiten.</li> <li>thermodynamische Systeme hinsichtlich ihrer Energieeffizienz verbessern.</li> <li>Komponenten und Systeme zur Wärmeübertragung hinsichtlich ihrer Energieeffizienz verbessern.</li> <li></li> </ul> <p><b>Kommunikation und Kooperation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>technisch/physikalische Ergebnisse zu den Gebieten Thermodynamik und Wärmeübertragung interpretieren und zulässige Schlussfolgerungen ziehen.</li> <li>Inhalte aus den Gebieten Thermodynamik und Wärmeübertragung kompetent präsentieren und fachlich diskutieren.</li> <li>in der Gruppe kommunizieren und kooperieren, um adäquate Lösungen für gestellte Aufgaben zu identifizieren.</li> <li></li> </ul> <p><b>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>den erarbeiteten Lösungsweg theoretisch und methodisch begründen.</li> </ul>							

4	<p><b>Inhalte</b></p> <p>Das Modul bietet eine Einführung in die Wärme- und Stoffübertragung sowie in die technische Thermodynamik. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, einfache thermodynamische Vorgänge und Wärmeübertragungsprozesse quantitativ zu beschreiben und zu analysieren.</p> <p>Die wesentlichen Inhalte des Moduls werden in Vorlesungen vermittelt. Neben der Wissens- und Methodenvermittlung werden in den Lehrveranstaltungen Anwendungsbeispiele behandelt. Vorlesungsbegleitend werden den Studierenden Übungsaufgaben zum Training und zur Anwendung des vermittelten Vorlesungsstoffes angeboten.</p> <p>a) Wärme- und Stoffübertragung Wärmeübertragungsmechanismen wie Wärmeleitung, Konvektion und Wärmestrahlung, Wärmeübertrager und ihre Strömungsführungen, Kühlrippen und instationäre Wärmeleitung.</p> <p>b) Thermodynamik 2 Rechts- und Linkslaufende Kreisprozesse, Kreisprozesse idealer Gase, Kreisprozesse im Nassdampfgebiet, Gas- und Dampfgemische, Befeuchtung von Gasen, Reales Gasverhalten bei hohen Drücken, Verflüssigung von Gasen.</p> <p>c) Anwendungen der Thermodynamik Fouriersche Wärmeleitungsgleichung diskretisieren mit Matlab lösen, Analytische Lösung zur Berechnung der Kühlzeit, Messung der Temperatur in einem Werkzeug, Ableitung der Temperaturleitfähigkeit aus Messergebnissen, Aufstellung von Energiebilanzen, Aufnahme von Kennlinien im Labor</p>
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>empfohlen: erfolgreicher Abschluss des Modul Thermofluidynamik 1</p>
6	<p><b>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p>a), b) Klausur (120 Minuten) (benotet) c) Hausarbeit (unbenotet)</p>
7	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• In allen Aufbaumodulen</li> <li>• Abschlussarbeit (bei entsprechender Themenwahl)</li> </ul>
8	<p><b>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>a), b) Prof. Dr.-Ing. Walter Czarnetzki (modulverantwortlich) c) Prof. Dr.-Ing. Matthias Deckert</p>
9	<p><b>Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsbegleitende Unterlagen</li> <li>• G. Cerbe, G. Wilhelms. Technische Thermodynamik. 19. Auflage. Hanser, München, 2021</li> <li>• B. Weigand, J. Köhler, J. von Wolfersdorf. Thermodynamik kompakt. 4. Auflage. Springer Vieweg, Berlin, Heidelberg, 2016</li> <li>• E. Doehring, H. Schedwill, M. Dehli. Grundlagen der Technischen Thermodynamik. 8. Auflage. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2016</li> </ul>
10	<p><b>Letzte Aktualisierung</b> 09.04.2023</p>

## MBB Nr folgt Softskills

1	Modulnummer MBB Nr folgt	Studiengang MBB	Semester 7	Beginn im <input checked="" type="checkbox"/> WS <input checked="" type="checkbox"/> SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Pflicht	Workload (h) 150	ECTS Punkte 5
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Lehr- und Lernform</b>		<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbst- studium (h)</b>	<b>Sprache</b>
					<b>(SWS)</b>	<b>(h)</b>		
	a)	Industriekolloquium	Vorlesung		1	15	45	deutsch
	b)	Tutorium	Übung		2	60		
	c)	Begleitveranstaltung zum praktischen Studiensemester	Labor		1	15		
	d)	Seminar Kommunikation und Ethik	Labor		1	15		
						[1 SWS = 15h]		
3	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</b> Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden...</p> <p><b>Wissen und Verstehen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensibilisierung für ethische und soziale Probleme der beruflichen Praxis</li> <li>• Ethisch relevante Fragestellungen erkennen und benennen</li> <li>• Aktuelle fachliche und soziologische Fragestellungen kennen lernen und beurteilen können.</li> </ul> <p><b>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</b></p> <p><i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anderen Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten geben</li> <li>• Den aktuellen Stand technischer, wirtschaftlicher und sozialer Themen beurteilen</li> <li>• Die Wirkung Ihres sozialen Einsatzes reflektieren</li> </ul> <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verantwortung für ethisch relevante Fragestellungen übernehmen</li> <li>• Eigenständig Ansätze für soziales Handeln in der beruflichen Praxis entwickeln</li> </ul> <p><b>Kommunikation und Kooperation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ethisch relevante Inhalte präsentieren und fachlich diskutieren</li> <li>• Inhaltsvermittlung anhand grundlegender didaktischer Ansätze</li> <li>• Unterschiedliche Sichtweisen berücksichtigen und in Argumentationsstränge einbeziehen</li> </ul> <p><b>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigene ethische Haltung im Gruppenvergleich reflektieren und einschätzen.</li> <li>• Fachlich fundierte Entscheidungsempfehlungen auch aus gesellschaftlicher und ethischer Perspektive ableiten.</li> </ul>							
4	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) Industrienahe weiterbildende Vorträge aktueller technischer oder wirtschaftlicher Fragestellungen.</p> <p>b) Didaktik der Technik. Übungsbetreuung.</p> <p>c) Gesprächsführung, Kommunikation und Konfliktmanagement, Ethik in der Technik, Gruppenübungen.</p> <p>d) Präsentationstechnik, aktuelle Themen zu technischer Ethik, Technikfolgenabschätzung, nachhaltige Entwicklung.</p>							
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>empfohlen:</p>							
6	<p><b>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p>a) Bericht (unbenotet)</p> <p>b) Protokoll, Testat entsprechend der „Regelung für Tutorium“</p> <p>c) Blockveranstaltung, Referat</p> <p>d) Bericht (unbenotet), Referat</p>							

7	<b>Verwendung des Moduls</b>  Abschlussarbeit
8	<b>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</b>  a) und b) Prof. Dr.-Ing. Alexander Friedrich c) und d) Prof. Dr.-Ing. Franziska Meinecke (Modulverantwortliche)
9	<b>Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Birkenbihl: Kommunikationstraining. Zwischenmenschliche Beziehungen erfolgreich gestalten, MGW-Verlag.</li> <li>• Kellner: Projekte konfliktfrei führen. Wie Sie ein erfolgreiches Team aufbauen, Hanser-Verlag.</li> </ul> Weitere Literatur wird im Seminar bekannt gegeben.
10	<b>Letzte Aktualisierung</b> 09.08.2022

# MBB Nr folgt Abschlussarbeit

1	<b>Modulnummer</b> MBB Nr folgt	<b>Studiengang</b> MBB	<b>Semester</b> 7	<b>Beginn im</b> ☒ WS ☒ SS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Modultyp</b> Pflicht	<b>Workload (h)</b> 450	<b>ECTS Punkte</b> 25
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>  a) Bachelorarbeit b) Kolloquium c) Wissenschaftliche Vertiefung		<b>Lehr- und Lernform</b>  Beratung in Form von Sprechstunden und sonstige Unterstützung bei der selbstständigen Bearbeitung einer Aufgabenstellung		<b>Kontaktzeit</b>  (SWS)      (h) --            nach Bedarf		<b>Selbststudium (h)</b> 750	<b>Sprache</b>  deutsch/ englisch
3	<p><b>Lernergebnisse und Kompetenzen</b></p> <p>In der Abschlussarbeit zeigen die Studierenden, dass sie in der Lage sind, innerhalb eines vorgegebenen Zeitraums eine umfangreiche, herausfordernde, aktuelle Aufgabenstellung aus dem Bereich Maschinenbau oder aus einem angrenzenden Fachgebieten sowohl in ihren fachlichen Einzelheiten als auch in den kompetenzübergreifenden gesellschaftlichen und/oder ethischen Zusammenhängen zu begreifen, mit ingenieurwissenschaftlichen und fachpraktischen Methoden selbstständig zu bearbeiten, die Ergebnisse in einer klar gegliederten, schriftlichen Abhandlung unter Einhaltung der Regel des wissenschaftlichen Schreibens darzustellen und in geeigneter Form mündlich zu präsentieren und im Rahmen einer Diskussion mit Fachleuten zu verteidigen (Kolloquium). Die Studierenden zeigen mit der erfolgreichen Beendigung der Abschlussarbeit, dass sie in der Lage sind ...</p> <p><b>Wissen und Verstehen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... nach Analyse Zusammenhänge zu erkennen und einzuordnen und die Aufgabenstellung und ggf. deren Hintergründe nicht nur aus fachlicher, sondern auch kompetenzübergreifenden aus gesellschaftlicher und / oder ethischer Sicht zu verstehen.</li> </ul> <p><b>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</b></p> <p><i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... das vorhandene Wissen um Prinzipien, Regeln, Gesetzmäßigkeiten, Methoden und Verfahren des Maschinenbaus und der angrenzenden Fachgebiete zur Lösung einer Aufgabenstellung einzusetzen.</li> <li>... sich ausgehend von vorhandenem Wissen, von vorhandenen Kenntnissen und Kompetenzen in neue Ideen und Themengebiete einzuarbeiten.</li> <li>... sich durch Recherchen neues Wissen anzueignen.</li> <li>... bereits vorhandenes oder neu bei der Bearbeitung einer Aufgabenstellung erworbenes Wissen zu bewerten, dieses zu abstrahieren, in einen entsprechenden Kontext zu setzen, Schlussfolgerungen zu ziehen und Lösungsmöglichkeiten abzuleiten bzw. zu evaluieren.</li> </ul> <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... wissenschaftliche Erkenntnisse, Methoden und Werkzeuge anzuwenden, um neue Erkenntnisse zur Bearbeitung einer Aufgabenstellung zu gewinnen bzw. weitere Potentiale aufzuzeigen.</li> <li>... sofern erforderlich neue theoretische Modelle zu erstellen.</li> <li>... eigenständig Ansätze für neue Konzepte zu entwickeln und auf ihre Eignung zu prüfen.</li> <li>... Konzepte zur Optimierung von maschinenbaulichen Anwendungen zu entwickeln bzw. zu verbessern.</li> </ul> <p><b>Kommunikation und Kooperation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... eine wissenschaftliche Abhandlung klar zu strukturieren und diese (a) in schriftlicher Form unter Verwendung der Fachterminologie und unter Beachtung der Regel des wissenschaftlichen Schreibens zu kommunizieren, sowie (b) in mündlicher Form zu präsentieren und mit Fachleuten zu diskutieren bzw. sie zu verteidigen.</li> <li>... den erarbeiteten Lösungsweg theoretisch und methodisch zu begründen.</li> <li>... in einer Organisationseinheit zu kommunizieren und zu kooperieren, um Informationen für die Lösungen der Aufgabenstellung zu finden.</li> </ul> <p><b>Wissenschaftliches Selbstverständnis/Professionalität</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... auf Basis der angefertigten Analysen und Bewertungen Entscheidungsempfehlungen auch aus gesellschaftlicher und ethischer Perspektive ableiten.</li> <li>... die eigenen Kenntnisse und Fähigkeiten zu reflektieren und einzuschätzen.</li> </ul>							

4	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a), b): Das zweiteilige Modul Abschlussarbeit besteht aus einer schriftlichen Ausarbeitung (Bachelorarbeit) und einer Präsentation mit anschließender Diskussion/Verteidigung (Kolloquium). Gegenstand der beiden Modulteile ist die Lösung einer ingenieurwissenschaftlichen Aufgabenstellung, die in der Regel von den Studierenden selbst vorgeschlagen und vom Erstbetreuer der jeweiligen Abschlussarbeit unter Beachtung der Vorgaben der Studien- und Prüfungsordnung festgelegt wird.</p> <p>c) Im Focus der "Wissenschaftliche Vertiefung" steht die Vermittlung theoretischer Grundlagen für selbständiges wissenschaftliches Arbeiten unter Anleitung im Bereich Maschinenbau und in angrenzenden Fachgebieten. Beispielhafte Inhalte des Moduls sind die Vermittlung von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Was ist Wissenschaft?</li> <li>• Theorie und Theoriebildung</li> <li>• Überblick über Forschungsmethoden</li> <li>• Gütekriterien der Wissenschaft</li> <li>• Wissenschaftliche Erkenntnisse sinnvoll nutzen (Bezugssystem, Stand der Forschung/Technik)</li> <li>• Aufbau und Gliederung einer wissenschaftlichen Arbeit</li> <li>• Projektplanung eines Forschungs- und/oder Entwicklungsprojektes</li> <li>• Art und Weise der Kooperation mit Betreuern und Beteiligten</li> </ul>
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>empfohlen: Module des Semester 6</p>
6	<p><b>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p>a) Schriftliche Ausarbeitung – Bachelorarbeit (benotet)</p> <p>b) Mündliche Prüfungsleistung (30 Minuten) (benotet)</p> <p>c) Mündliche Prüfungsleistung (30 Minuten) (benotet)</p>
7	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Auf das Modul Abschlussarbeit baut kein weiteres Modul des Studiengangs auf.</p>
8	<p><b>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Modulverantwortlich für das Rahmenkonzept „Abschlussarbeit“ ist die Studiengangkoordination des Studiengangs / die Betreuung des Moduls erfolgt im Rahmen der Durchführung der Abschlussarbeiten durch die Erst- und einen Zweitbetreuung nach der Vorgabe der Studien- und Prüfungsordnung.</p>
9	<p><b>Literatur</b></p> <p>a) b) Abhängig vom gewählten Thema der Abschlussarbeit.</p> <p>c)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bernd Heesen: Wissenschaftliches Arbeiten - Methodenwissen für das Bachelor-, Master- und Promotionsstudium; 3. Auflage, Springer Gabler Verlag, Berlin und Heidelberg, 2014, ISBN 978-3-662-43347-8 (eBook)</li> <li>• Wördenweber, Martin (Verfasser): Leitfaden für wissenschaftliche Arbeiten - Praktikums-, Seminar-, Bachelor- und Masterarbeiten sowie Dissertationen; 2. Auflage, Erich Schmidt Verlag, Berlin, 2019, ISBN 978-3-503-18211-4</li> <li>• Pospiech, Ulrike (Verfasser): Wie schreibt man wissenschaftliche Arbeiten? - Von der Themenfindung bis zur Abgabe. Für Hausarbeiten, Bachelor- und Masterarbeit; 2. Auflage; Bibliographisches Institut - Duden, Berlin, 2017, ISBN 978-3-411747122</li> <li>• Kornmeier, Martin (Verfasser): Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht - für Bachelor, Master und Dissertation; 8. Auflage, Haupt Verlag, Bern, 2018, ISBN 978-3-8252-5084-3</li> </ul>
10	<p><b>Letzte Aktualisierung</b> 13.10.2022</p>

# MBB-spezifischer Auszug SPO 6.2

Für den Studiengang MBB ist auf den nachfolgenden Seiten ein spezifischer Auszug der aktuell gültigen SPO 6.2, in der Fassung vom 4. April 2023 wiedergegeben.

Fakultät Maschinen und Systeme

Studiengang Maschinenbau (MBB, SPO-Version 6.2)

Dieser fachspezifische Teil der Studien- und Prüfungsordnung der Hochschule Esslingen für die Bachelorstudiengänge (SPO Bachelor) enthält Regelungen für den Bachelorstudiengang Maschinenbau (MBB). Er ergänzt die allgemeinen Bestimmungen der SPO Bachelor für das Bachelorstudium an der Hochschule Esslingen.

Der Abschlussgrad des Studiengangs Maschinenbau lautet „Bachelor of Engineering“ (abgekürzt

„B.Eng.“).

Ein Vorpraktikum von 12 Wochen Dauer ist erforderlich, der Fakultätsrat kann das Vorpraktikum aussetzen. Nähere Einzelheiten sind in den Richtlinien für die Durchführung des Vorpraktikums ausgewiesen.

Der Gesamtumfang an Präsenzzeiten im Studium beträgt 156 Semesterwochenstunden.

Der Prüfungsanspruch und die Zulassung für den Studiengang MBB erlöschen, wenn nicht spätestens nach dem zweiten Fachsemester Studien- und/oder Prüfungsleistungen des ersten Studienabschnitts im Umfang von mehr als 19 Modul-Creditpunkten erbracht sind, es sei denn, die Fristüberschreitung ist von den Studierenden nicht zu vertreten. Die Entscheidung hierüber trifft der Prüfungsausschuss.

Studierende werden zunächst nicht ins dritte Einstufungssemester zugelassen, wenn aus dem ersten Studienabschnitt mehr als 11 ECTS-Creditpunkte fehlen. Betroffene werden schriftlich entsprechend informiert. Die Zulassung kann erfolgen, wenn die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses einem entsprechenden Antrag nach einer Beratung stattgibt.

- (1) Abweichend von § 30 Abs. 1 errechnet sich die Gesamtnote aus den Modulen des zweiten Studienabschnitts mit dem Gewicht an zugeordneten Creditpunkten. Eine abweichende Gewichtung kann vorgesehen werden.
- (2) Durch eine entsprechende Wahl der Wahlpflichtmodule (Basismodule bzw. Aufbaumodule) im 4. bzw. 6. Semester haben die Studierenden die Möglichkeit, Schwerpunkte zu setzen. Ein Schwerpunkt besteht aus einem Basismodul (Basismodul 1) im 4. Semester und drei Aufbaumodulen (Aufbaumodul 1, Aufbaumodul 2, Aufbaumodul 3) sowie eines schwerpunktspezifischen Projekts 2 im 6. Semester. Die Ausweisung der Schwerpunkte sowie die jeweiligen Kombinationsmöglichkeiten der Wahlpflichtmodule sind im jeweils aktuellen Modulhandbuch angegeben.
- (3) Die Wahlpflichtmodule im 4. sowie im 6. Fachsemester werden aus den jeweils von der Fakultät veröffentlichten Wahlpflicht-Modulkatalogen gewählt. Die "Projektarbeit 2" findet auf einem dieser ausgewählten Gebiete statt.
- (4) Das praktische Studiensemester dient der Einführung in ingenieurmäßige Tätigkeiten durch Mitarbeit bei der Lösung technischer Probleme unter Anleitung erfahrener Ingenieure in einem Industriebetrieb. Das praktische Studiensemester wird wissenschaftlich betreut und von Lehrveranstaltungen im Industriebetrieb und in der Hochschule begleitet. Nähere Einzelheiten sind in den Richtlinien für die Durchführung des praktischen Studiensemesters ausgewiesen.
- (5) Das praktische Studiensemester darf erst dann begonnen werden, wenn das Vorpraktikum, sofern erforderlich, abgeschlossen ist.
- (6) Im Rahmen interdisziplinärer Projekte im 4. und im 6. Semester (Projekt 1 und Projekt 2) erlernen die Studierenden, Projekte im Team gemeinsam mit Kommilitoninnen und Kommilitonen des Studiengangs Automatisierungstechnik und Produktionsinformatik der Hochschule Esslingen zu planen und durchzuführen.

Die Projektdurchführung (Projekt 1 und Projekt 2) erfolgt in Gruppen mit jeweils 3 – 4 Studierenden. Abweichungen von der vorgesehenen Gruppengröße bedürfen der Zustimmung des Studiendekans. Wöchentlich erfolgt gruppenweise durch die jeweilige Projektbetreuung ein Coaching.

- (12) Voraussetzung für die Zulassung zur Bachelorarbeit ist, dass alle Module der Semester 1 bis 5 bestanden sind.
- (13) An anderen staatlichen oder staatlich anerkannten Hochschulen und Universitäten bestandene Studien- und Prüfungsleistungen, die als kompetenzäquivalent eingestuft sind bzw. werden können, können nicht wiederholt werden.
- (14) Das Studium ist für die Studiengänge
- Maschinenbau (SPO-Version 6.x)
  - Ingenieurpädagogik Maschinenbau-Automatisierungstechnik (SPO-Version 6.x)
- im 1. und 2. Semester identisch; Studierende haben die Möglichkeit, in den anderen Studiengang zu wechseln.
- Das Studium ist für die Studiengänge
- Maschinenbau (SPO-Version 6.x)
  - Automatisierungstechnik (SPO-Version 2.x)
- im 1. Semester identisch und in den Semestern 2 und 3 weitgehend vereinheitlicht. Ein Wechsel in den anderen Studiengang ist für die Studierenden somit prinzipiell möglich.
- (15) Für den Studienerfolg trägt die Fakultät Maschinen und Systeme durch eine frühzeitige Begleitung der Studierenden im Rahmen von Beratungsgesprächen insbesondere in der Studieneingangsphase Sorge. Näheres über die Organisation und das Verfahren der Beratungsgespräche wird durch Richtlinie der Fakultät geregelt.
- (16) Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs der Fakultät können Maschinen und Produkte entwickeln und herstellen. Sie sind in der Lage, Fertigungseinrichtungen in den unterschiedlichsten Branchen zu betreiben. Maschinenbauingenieurinnen und Maschinenbauingenieure arbeiten
- im Maschinen- und Anlagenbau,
  - in allen Branchen der industriellen Produktionstechnik,
  - für die Automobilindustrie und deren Zulieferer,
  - in der Antriebstechnik,
  - in der Automatisierungstechnik,
  - bei Herstellern und Anwendern von Robotern, Werkzeugmaschinen und Fertigungseinrichtungen,
  - in der Kunststoff- und Umformtechnik,
  - im Werkzeug- und Formenbau,
  - im Umweltschutz, Marketing und Service,
  - als selbstständig beratende Ingenieure und
  - als Führungskräfte in Unternehmen unterschiedlichster Größe.

Tabelle 1: Module des ersten Studienabschnittes

1 Modulnummer MBB...	2 Modulname	3 Teil- Credit- punkte	4 Teilgebiet	5 Lehrumfang: SWS je Semester							6 SL	7 PL	8 Creditpunkte	
				1	2	3	4	5	6	7				
3649	Mathematik 1	5		5								KL 90	5	
3650	Technische Mechanik 1	5		5								KL 90	5	
3605	Fertigungstechnik	4	Fertigungstechnik	4								KL 90	5	
		1	Labor Fertigungstechnik	1							TE			
3651	Angewandte Informatik 1	5		5								ST	5	
3652	Konstruktion 1	2	Technisches Zeichnen	2								KL 90 (4)	5	
		2	Produktentwicklung Grundlagen	2										
		1	Konstruktiver Entwurf 1	1							EW (1)			
3653	Werkstofftechnik 1	4	Werkstofftechnik 1	4								KL 90	5	
		1	Labor Werkstofftechnik 1	1							TE			
3654	Mathematik 2	5			5							KL 90	5	
3655	Technische Mechanik 2	3	Festigkeitslehre 1		3							KL 90 (4)	5	
		1	Labor Festigkeitslehre 1		1						BE			
		1	Kinematik		1						ST (1)			
3656	Elektrotechnik	4	Elektrotechnik		4							KL 90	5	
		1	Labor Elektrotechnik		1						TE			
3657	Angewandte Informatik 2	4	Angewandte Informatik 2		4							KL 90/ST	5	
		1	Labor Angewandte Informatik 2		1						TE			
3658	Konstruktion 2	2	CAD Einführung		2						TE	KL 60 (2)	5	
		2	Maschinenelemente 1		2									
		1	Konstruktiver Entwurf 2		1						EW (1)			
3659	Werkstofftechnik 2	4	Werkstofftechnik 2		4							KL 90	5	
		1	Labor Werkstofftechnik 2		1						TE			
<b>Summen 1. Semester</b>				<b>30</b>									<b>30</b>	
<b>Summen 2. Semester</b>					<b>30</b>									<b>30</b>
<b>Summen Erster Studienabschnitt</b>				<b>30</b>	<b>30</b>									<b>60</b>

Tabelle 2: Zweiter Studienabschnitt – 3. bis 7. Semester

1 Modulnummer MBB...	2 Modulname	3 Teil- Creditpunkte	4 Teilgebiet	5 Lehrumfang: SWS je Semester							6 SL	7 PL	8 Creditpunkte	
				1	2	3	4	5	6	7				
x	Mathematik 3	5				5						KL 90	5	
x	Technische Mechanik 3	5				5						KL 90	5	
x	Steuerungstechnik 1	4	Steuerungstechnik 1			4						BE/TE	KL 90	5
		1	Labor Steuerungstechnik 1			1								
x	Elektronik	4	Elektronik			4						BE/TE	KL 90	5
		1	Labor Elektronik			1								
x	Technische Mechanik 4	4	Festigkeitslehre 2			4						BE	KL 120	5
		1	Labor Festigkeitslehre 2			1								
x	Thermofluiddynamik 1	2	Thermodynamik 1			2							KL 120	5
		3	Fluidmechanik 1			3								
<b>Summen 3. Semester</b>						<b>30</b>							<b>30</b>	
x	Basismodul 1	5	gemäß Wahlpflicht-Modulkatalog			5					(X)	(X)	5	
x	Basismodul 2	5	gemäß Wahlpflicht-Modulkatalog			5					(X)	(X)	5	
x	Projekt 1	1	Einführung Projektmanagement			1					TE		5	
		4	Projekt 1			1					PA			
x	Simulation und Regelung von Systemen	3	Regelungstechnik 1			4						KL 90	5	
		1	Labor Regelungstechnik 1			1					BE			
		1	Computer-Aided Control Engineering 1 (CACE 1)			1					TE			
x	Konstruktion 3	4	Maschinenelemente 2			4						KL 90 (4)	5	
		1	Konstruktiver Entwurf 3			1						EW (1)		
x	Mess- und Antriebstechnik	4	Mess- und Antriebstechnik			4						KL 90	5	
		1	Labor Mess- und Antriebstechnik			1					BE			
<b>Summen 4. Semester</b>						<b>28</b>							<b>30</b>	
x	Praktisches Studiensemester	25	Betriebliche Praxis								BE		25	
x	Qualitäts- und Kostenmanagement	3	BWL, Investitions- und Kostenmanagement			3						KL90/ST	5	
		2	Qualitätsmanagement			2								
<b>Summen 5. Semester</b>						<b>5</b>							<b>30</b>	
x	Aufbaumodul 1	5	gemäß Wahlpflicht-Modulkatalog						5		(X)	(X)	5	
x	Aufbaumodul 2	5	gemäß Wahlpflicht-Modulkatalog						5		(X)	(X)	5	
x	Aufbaumodul 3	5	gemäß Wahlpflicht-Modulkatalog						5		(X)	(X)	5	
x	Aufbaumodul 4	5	gemäß Wahlpflicht-Modulkatalog						5		(X)	(X)	5	
x	Projekt 2	5	Projekt 2						1			PA	5	
x	Thermofluiddynamik 2	2	Wärmeübertragung						2			KL 120	5	
		2	Technische Kreisprozesse						2					
		1	Anwendungen der Thermodynamik						1		HA			
<b>Summen 6. Semester</b>						<b>26</b>							<b>30</b>	
x	Softskills	1	Industriekolloquium							1	BE		5	
		2	Tutorium							2	PK			
		1	Kommunikation und Ethik							1	RE			
		1	Begleitveranstaltung							1	BL+TE			
x	Abschlussarbeit	10	Wissenschaftliche Vertiefung						2			MP 30 (10)	25	
		12	Bachelorarbeit						X			BE (12)		
		3	Kolloquium						X			MP 30 (3)		
<b>Summen 7. Semester</b>						<b>7</b>							<b>30</b>	
<b>Summen Zweiter Studienabschnitt, gemeinsame Module aller Studienschwerpunkte</b>						<b>30</b>	<b>28</b>	<b>5</b>	<b>26</b>	<b>7</b>			<b>150</b>	
<b>Summen gesamtes Studium</b>				<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>28</b>	<b>5</b>	<b>26</b>	<b>7</b>			<b>210</b>	
				<b>156</b>										

# Studiengangsspezifische Regelungen

## § 34 Fakultäten mit Studiengängen der Betriebswirtschaft, Ingenieurwissenschaften und Naturwissenschaften

### I. Erläuterungen und Abkürzungen

(1) Für alle in § 1 aufgeführten Studiengänge sind jeweils in Tabelle 1 der Studien- und Prüfungsplan für den ersten Studienabschnitt, in den Tabellen 2 ff die Pläne für den zweiten Studienabschnitt festgelegt.

(2) Die einzelnen Spalten der Tabellen haben folgende Bedeutungen:

1. Modulnummer

Die Modulnummer besteht

a) aus den drei Buchstaben der Studiengangs-Kurzbezeichnung **oder**

aus der Fakultäts-Kurzbezeichnung, soweit es sich um studiengangübergreifende Module handelt (Fakultäten IT, NG, MS, MT, WT),

b) drei nachfolgenden Ziffern:

Ziffer 1: Studiensemester, in dem das Modul planmäßig abschließt,

Ziffer 2: Schwerpunkt 1 bis n bzw. 0, wenn kein Schwerpunkt existiert,

Ziffer 3: Laufende Nummer 1 bis 9

In Studien- und Prüfungsordnungen, die ab dem Wintersemester 2013/2014 in Kraft getreten sind, wird diese Systematik nicht mehr angewandt. Die Modulnummern sind studiengangübergreifend eindeutig. Bei Verwendung eines Moduls in einem anderen Studiengang wird die bereits eingeführte Modulnummer benutzt.

2. Modulname

3. Teil-Creditpunkte

Der einem Teilgebiet eines Moduls (Ziffer 4) in etwa zugeordnete Arbeitsaufwand. Dieser wird benötigt zur Bescheinigung von Einzelleistungen, die Programmstudierende (ausländische Austauschstudierende) während ihres Aufenthaltes erbringen. Für regulär eingeschriebene Studierende hat die Angabe nur orientierenden Charakter; maßgebend sind die Angaben in der jeweiligen Modulbeschreibung.

4. Teilgebiet

Die Einzellehrangebote, aus denen sich ein Modul zusammensetzt.

Details (Vorlesung, Übung, Seminar, Labor, ...) gehen aus der Modulbeschreibung hervor.

5. Lehrumfang

Die Veranstaltungsdauer in Wochenstunden (SWS), während dieser ist eine Präsenz der Studierenden an der Hochschule in der Regel notwendig und wird erwartet. Der Lehrumfang ist nach Studiensemestern auf gegliedert.

6. Studienleistung, SL Studienleistungen sind unbenotet.

7. Prüfungsleistung, PL Prüfungsleistungen sind benotet.

Setzt sich eine Modulnote aus den Ergebnissen mehrerer einzelner Prüfungsleistungen zusammen, so wird in Klammer hinter der jeweiligen Prüfungsleistung das relative Gewicht der Einzelnoten genannt; fehlt diese Angabe, so werden die Einzelnoten gleich gewichtet; alle Prüfungsleistungen müssen jeweils bestanden sein.

8. Creditpunkte

Zahl der je Modul vergebenen Creditpunkte.

Dies stellt zugleich das Gewicht der Modulnote für die Berechnung der Gesamtnote im ersten oder zweiten Studienabschnitt dar. Soll die Modulnote mit einem davon abweichenden Gewicht in die Gesamtnote eingehen, so wird der neue Gewichtungsfaktor in Klammer hinter der Zahl der Creditpunkte genannt.

(3) Studienleistungen (SL) werden erbracht durch:

BE	Bericht, Dokumentation
BL	Blockveranstaltung
EW	Konstruktiver Entwurf
HA	Hausarbeit
KL	Klausurarbeit
MK	Mehrfachklausur
MP	Mündliche Prüfungsleistung
PA	Projektarbeit

PK	Protokoll
RE	Referat
SP	Studienprojekt
ST	Studienarbeit, sonstige schriftliche Arbeit
TE	Testat

(4) Prüfungsleistungen (PL) werden erbracht durch:

BE	Bericht, Dokumentation	
EW	Konstruktiver Entwurf	
KL	Klausurarbeit	Zeitangabe zwingend
MK	Mehrfachklausur	
MP	Mündliche Prüfungsleistung	Zeitangabe zwingend
SP	Studienprojekt	
ST	Studienarbeit, sonstige schriftliche Arbeit	
PA	Projektarbeit	
RE	Referat	
TE	Testat	

(5) Die Studien- und Prüfungsleistungen nach Abs. 3 und 4 müssen oder können um Angaben über die Zeitdauer ergänzt werden. Dabei bedeuten:

<i>leer</i>	Minuten
h	Stunden
t	Arbeitstage
w	Wochen

Beispiele:      KL 120      Klausur von 120 Minuten Dauer  
                   ST 12 t      Studienarbeit von 12 Arbeitstagen Dauer

