TH BINGEN
University of Applied Sciences

Fachbereich 2
Technik, Informatik und Wirtschaft

Modulhandbuch

des

Studiengangs

Maschinenbau

(Bachelor of Engineering)

Stand: 11. September 2026

Erläuterungen zum Modulhandbuch

Das vorliegende Modulhandbuch beschreibt die Module im Bachelor-Studiengang Maschinenbau und macht damit die Ziele und Inhalte der Lehrveranstaltungen transparent.

.

Module fassen Stoffgebiete thematisch und zeitlich zusammen. Sie bestehen aus verschiedenen Lehrformen wie Vorlesung, Übung und Praktikum und sind mit Leistungspunkten (kurz: LP gemäß *ECTS = European Credit Transfer System*) versehen. Die Leistungspunkte geben den jeweiligen mittleren Arbeitsaufwand (= work load) für das Präsenzstudium, Selbststudium und die Prüfungsvorbereitung an. Ein Leistungspunkt entspricht etwa 30 Arbeitsstunden.

Module werden mit einer Modulprüfung abgeschlossen, bestehend aus benoteten Prüfungsleistungen und ggf. unbenoteten Studienleistungen. Jedes Modul besitzt einen Modulcode, z.B. B-MB-MAT1. Dieser setzt sich aus den Buchstaben für den Bachelor-Studiengang und einer Abkürzung des Modulnamens bestehend aus vier Zeichen zusammen. Ein Modul kann sich über ein oder zwei Semester erstrecken.

Die Modulbeschreibungen geben weiterhin Auskunft über

- die Verantwortlichen (Ansprechpartner) für das jeweilige Modul
- die Bezeichnung der Lehrveranstaltungen,
- die Regelsemester dieser Veranstaltungen, unterschieden nach Winter- und Sommeraufnahme,
- die Lehrenden, die Lehrformen,
- die empfohlene Literatur und verwendete Unterlagen; hierbei wird bei Büchern ohne Jahresangabe stets von der aktuellen Ausgabe ausgegangen,
- die Art der Studien- und Prüfungsleistungen.

Das Bachelor-Studium im Studiengang Maschinenbau besteht aus den folgenden Modulgruppen:

Gruppe	Modulcode	Bezeichnung der Gruppe
I	B-MB-MAT1 B-MB-MAT2 B-MB-PHYM B-MB-CHEM B-MB-GPRO B-MB-ANKI B-MB-NUST	Grundlagenmodule der Mathematik und Naturwissenschaften Die Module sind verpflichtend für alle Studierenden und sollten zum Beginn des Studiums absolviert werden. Nachfolgende Fächer bauen auf diesen Grundlagen auf.
II	B-MB-FETE B-MB-WEPR B-MB-WETE B-MB-TEM1 B-MB-TEM2 B-MB-TEM3 B-MB-KODA B-MB-MAE1 B-MB-MAE2 B-MB-MAE3 B-MB-CADE B-MB-KOLE B-MB-KON1 B-MB-KON2 B-MB-TEDY B-MB-ELTE1 B-MB-ELTE2 B-MB-AUMA B-MB-STRÖ B-MB-QUAM B-MB-SYRE B-MB-FEME	Grundlagenmodule der Ingenieurwissenschaften Diese Module sind verpflichtend für alle Studierenden und sollten zum Beginn des Studiums absolviert werden. Nachfolgende Fächer bauen auf diesen Grundlagen auf.
III A	B-MB-FZG1 B-MB-FZG2 B-MB-AKFA B-MB-FAME	Vertiefungsrichtung Fahrzeugtechnik (kurz: PF) Die Studierenden können zwischen drei Vertiefungsrichtungen wählen. Die Module der Gruppe III A sind für die Vertiefungsrichtung Fahrzeugtechnik verpflichtend zu wählen und zusätzliche Vertiefungswahlmodule aus dem Katalog der Vertiefungswahlmodule (VW) oder aus dem Pflichtkatalog der jeweils anderen Vertiefungsrichtung im Umfang von insgesamt 6 LP.
III B	B-MB-PENT B-MB-PROD B-MB-AKMA B-MB-VEWE	Vertiefungsrichtung Produktentwicklung (kurz: PP) Die Module der Gruppe III B sind für die Vertiefungsrichtung Produktentwicklung verpflichtend zu wählen und zusätzliche Vertiefungswahlmodule aus dem Katalog der Vertiefungswahlmodule (VW) oder aus dem Pflichtkatalog der jeweils anderen Vertiefungsrichtung im Umfang von insgesamt 6 LP.
III C		Vertiefungsrichtung Allgemeiner Maschinenbau (kurz: PA) Belegung von 24 LP aus dem Katalog der Vertiefungswahlmodule (VW) und den Pflichtmodulen der Vertiefungsrichtungen PF und PP.
IV	B-MB-MGEP B-MB-MGMP B-MB-HVVA	Katalog der Vertiefungswahlmodule (VW)

	B-MB-VEAF B-MB-VERB B-MB-ENUM B-MB-KRAR B-MB-BRZE B-MB-ENT2 B-MB-HELT B-MB-ELSA B-MB-KEFU B-MB-VTGO B-MB-APP1 B-MB-APP2 B-MB-FOFA B-MB-OBFA B-MB-STAH B-MB-LETE B-MB-ROBO B-MB-FLAB B-MB-WEMA B-MB-SPIT B-MB-MOFA B-MB-GRSE B-MB-ERPS B-MB-AKRP B-MB-PUMP B-MB-DIGI B-MB-PSPS B-MB-PRIN B-MB-INWO B-MB-PSPM	
V	B-MB-ENGL B-MB-BEOM B-MB-PROJ B-MB-WIAP B-MB-NACH	Fachübergreifende Pflichtmodule Die aufgeführten Module müssen von allen Studierenden belegt werden.
VII	B-MB-STPR B-MB-PRAX B-MB-BACH B-MB-KOLL	Praxismodule In diesen Modulen sollen die Studierenden Gelerntes in die Praxis umsetzen.

Modulübersicht

Gruppe I: GRUNDLAGENMODULE MATHEMATHIK UND NATURWISSENSCHAFTEN 8
B-MB-MAT1 Mathematik 1 8
B-MB-MAT2 Mathematik 2 10
B-MB-PHYM Physik für Maschinenbau 12
B-MB-CHEM Chemie 14
B-MB-GPRO Grundlagen der Programmierung 15
B-MB-ANKI Angewandte KI 16
B-MB-WAST Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik 18
Gruppe II: GRUNDLAGENMODULE INGENIEURWISSENSCHAFTEN 19
B-MB-FETE Fertigungstechnik 19
B-MB-WEPR Werkstoffprüfung 21
B-MB-WETE Werkstofftechnik 22
B-MB-TEM1 Technische Mechanik 1 23
B-MB-TEM2 Technische Mechanik 2 25
B-MB-TEM3 Technische Mechanik 3 26
B-MB-KODA Konstruktive Darstellung 28
B-MB-MAE1 Maschinenelemente 1 30
B-MB-MAE2 Maschinenelemente 2 32
B-MB-MAE3 Maschinenelemente 3 34
B-MB-CADE Computer Aided Design 36
B-MB-KOLE Konstruktionslehre 37
B-MB-KON1 Konstruktionsprojekt 1 38
B-MB-KON2 Konstruktionsprojekt 2 40
B-MB-TEDY Thermodynamik 42
B-MB-ELTE1 Elektrotechnik 1 44
B-MB-ELTE2 Elektrotechnik 2 45
B-MB-AUMA Automatisierungstechnik 46
B-MB-STRÖ Strömungslehre 47
B-MB-QUAM Qualitätsmanagement 49
B-MB-SYRE Systemdynamik und Regelungstechnik 51
B-MB-FEME Finite Elemente Methode 53
Gruppe III A: VERTIEFUNGSBEREICH FAHRZEUGTECHNIK (PF) 55
B-MB-FZG1 Fahrzeugtechnik 1 55

B-MB-FZG2 Fahrzeugtechnik 2 56
B-MB-AKFA Aktive und passive Sicherheit von Fahrzeuge 58
B-MB-FAME Fahrzeugmechatronik 60
Gruppe III B: VERTIEFUNGSBEREICH PRODUKTENTWICKLUNG (PP) 62
B-MB-PENT Produktentwicklung 62
B-MB-PROD Produktion 63
B-MB-AKMA Ausgewählte Kapitel der Maschinentechnik 64
B-MB-VEWE Vertiefung Werkstofftechnik 66
Gruppe III C: VERTIEFUNGSBEREICH ALLGEMEINER MASCHINENBAU (PA) 67
Gruppe IV: KATALOG DER VERTIEFUNGSWAHLMODULE (VW) 68
Gruppe IV VW-PA1 Schwerpunkt Pharmazeutische Technik 68
B-MB-MGEP Good Engineering Practice 68
B-MB-MGMP Good Manufacturing Practice 70
B-MB-HVVA Herstellungsverfahren von Arzneiformen 72
B-MB-VEAF Verpackung von Arzneiformen 73
Gruppe IV VW-PA2 Schwerpunkt Energietechnik (VW-PA2) 75
B-MB-VERB Verbrennungsmotoren 75
B-MB-ENUM Energieumwandlung 77
B-MB-KRAR Kraft- und Arbeitsmaschinen 78
B-MB-BRZE Brennstoffzellen 79
B-MB-ENT2 Energietechnik 2 80
B-MB-HELT Heizungs- und Lüftungstechnik 81
B-MB-ELSA Energiesystemplanung und Simulation 83
B-MB-KEFU Energiequelle Kernfusion 84
Gruppe IV VW-PA3 Schwerpunkt Prozesstechnik (VW-PA3) 86
B-MB-VTGO Verfahrenstechnische Grundoperationen 86
B-MB-APP1 Apparate- und Prozessdesign 1 88
B-MB-APP2 Apparate- und Prozessdesign 2 90
Gruppe IV VW Allgemeine Fächer 92
B-MB-FOFA Entwicklung eines Forschungsfahrzeugs 92
B-MB-OBFA Objektive Fahrzeugversuche 94
B-MB-STAH Stähle 95
B-MB-LETE Leichtmetalltechnik 96
B-MB-ROBO Robotik 97
B-MB-FLAB Fügetechniklabor 98

B-MB-WEMA Technik der Werkzeugmaschinen 100
B-MB-SPIT Spieltheorie und strategisches Denken 101
B-MB-MOFA Modellierung und Optimierung: Fallbeispiele 102
B-MB-GRSE Gründungsseminar 103
B-MB-ERPS ERP-Systeme 104
B-MB-AKRP Auslegung Kreiselpumpen 105
B-MB-PUMP Planung und Betrieb von Pumpenanlagen 106
B-MB-DIGI Digitalisierung – Anwendungen in der Industrie 108
B-MB-PSPS Programmierung von SPS 110
B-MB-PRIN Programmieranwendungen für Ingenieure 111
B-MB-INWO Interdisziplinärer Workshop 112
B-MB-PSPM Praxisseminar Projektmanagement 113
Gruppe V: FACHÜBERGREIFENDE PFLICHTMODULE 115
B-MB-ENGL Business Englisch 115
B-MB-BEOM Betriebswirtschaftslehre 116
B-MB-PROJ Projektmanagement 118
B-MB-WIAP Wissenschaftliches Arbeiten und Präsentieren 120
B-MB-NACH Nachhaltigkeit im Maschinenbau 122
Gruppe VII: PRAXISMODULE 124
B-MB-STPR Studienprojekt 124
B-MB-PRAX Praxisphase 125
B-MB-BACH Bachleorarbeit 126
B-MB-KOLL Abschlusskolloquium 127

Gruppe I: GRUNDLAGENMODULE MATHEMATHIK UND NATURWISSENSCHAFTEN

B-MB-MAT1 Mathematik 1

Mathematik 1 (MAT1) ***Mathematics 1***					
Kennnummer B-MB-MAT1	**Arbeitsbelastung** 240 h	**Leistungs-punkte** 8	**Studien-semester** 1. Semester (WS-Anf.) 1. Semester (SS-Anf.)	**Häufigkeit des Angebots** Wintersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Mathematik 1	**Kontaktzeit** 7 SWS / 105 h	**Selbststudium** 135 h	**Geplante Gruppengröße** Semesterstärke Parallele Übungen: Gruppen zu je 25 Studierenden

2	**Lernergebnisse** - Die Studierenden beherrschen mathematische Techniken: Hornerschema, Gaußsches Eliminationsverfahren, Vektoroperationen, Projektion, Ableitungen und Integration elementarer Funktionen, Substitution, logische Umformungen. - Sie verstehen mathematische Konzepte: Vektorraum, analytische Geometrie, Ableitungen, Integration. - Sie kennen Anwendungen und erlangen Fertigkeiten im Anwenden mathematischer Ergebnisse. - Die Studierenden besitzen Fähigkeiten in der Darstellung der Ergebnisse durch Vortrag der Lösungen der Übungen.
3	**Inhalte** - Grundlagen: Mengen, Aussagenlogik, Zahlenbereiche, , Hornerschema - Lineare Gleichungen: Gaußsches Eliminationsverfahren, Eindeutigkeit der Lösung - Lineare Algebra: Skalar-, Vektor-, Kreuzprodukt, Vektorraum - Analytische Geometrie: Geraden in Ebene/Raum, Ebene im Raum, Schnitte und Schnittwinkel - Differentialrechnung von Funktionen einer Variablen: Folgen, Grenzwert, Stetigkeit, Ableitung, - Kreis- und Hyperbelfunktionen, Exponential- und Logarithmusfunktionen - Integralrechnung: bestimmte und unbestimmte Integrale, Integral- und Stammfunktion, partielle Integration, Integration durch Substitution, Integration gebrochen rationaler Funktionen
4	**Lehrform** 5 SWS Vorlesungen, 2 SWS begleitende parallele Übungen
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: Keine. **Inhaltlich**: Schulmathematik
6	**Prüfungsformen** Klausur (90 min)
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Modulklausur; Aktive Teilnahme an den Übungen (Studienleistungen, Voraussetzung für die Klausurteilnahme)
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Pflichtmodul in B-MB; in anderen Studiengängen: keine
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr.-Ing. habil. Michael Mangold
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch

	Literatur: Alle Unterlagen (Skript, Übungsblätter usw.) werden digital über die E-Learning-Plattform zur Verfügung gestellt. Die Sekundärliteratur ist teilweise als E-Book verfügbar: - Ruhrländer, M.: Brückenkurs Mathematik. Pearson, 2016. - Walz, G., Zeilfelder, F., Rießinger, Th.: Brückenkurs Mathematik. Elsevier, 2005 (als E-Book in der Bibliothek der TH Bingen) - Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Springer, 2018 (als E-Book in der Bibliothek der TH Bingen) - Schmid, H.: Elementare Technomathematik. Springer, 2018 (als E-Book in der Bibliothek der TH Bingen)

B-MB-MAT2 Mathematik 2

Mathematik 2 (MAT2) ***Mathematics 2***					
Kennnummer B-MB-MAT2	**Arbeitsbelastung** 180 h	**Leistungspunkte** 6	**Studien-semester** 2. Semester (WS-Anf.) 3. Semester (SS-Anf.)	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Mathematik 2	**Kontaktzeit** 6 SWS / 90 h	**Selbststudium** 90 h	**Geplante Gruppengröße** Semesterstärke Parallele Übungen: Gruppen zu je 25 Studierenden
2	**Lernergebnisse** Die Studierenden beherrschen mathematische Techniken: Eigenwertbestimmung, Koordinatentransformation, Gradient, Transitionsmatrix, mehrdimensionale Integration, Konvergenzuntersuchungen (komplexer) Zahlenreihen, Lösen von Differentialgleichungen durch Trennen der Variablen, Lösen von homogenen und linearen Differentialgleichungen. Sie verstehen mathematische Konzepte: Achsen- und Hauptachsentransformation, Fehlerabschätzung, Zerlegen mehrdimensionaler Integrale, Struktur der Lösungsmenge einer linearen Differentialgleichung. Die Studierenden kennen mathematische Techniken: Einfache mehrdimensionale Substitutionen, Reihenentwicklung einer Funktion, Lösen von Differentialgleichungen durch Reihenansatz. Sie kennen Anwendungen und erlangen Fertigkeiten im Anwenden mathematischer Ergebnisse. Sie besitzen Fähigkeiten in der Darstellung der Ergebnisse durch Vortrag der Lösungen der Übungen.			
3	**Inhalte** - Komplexe Zahlen - Lineare Algebra: Matrizen, Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren, Koordinatentransformation, Hauptachsen - Funktionen mit mehreren Variablen: Grenzwert, Stetigkeit, Ableitung reell- und vektorwertiger Funktionen, Kurvenintegrale, Volumenintegrale - Reihen: Potenzreihen, Taylorreihen, komplexe Zahlenreihen - Differentialgleichungen: Trennung der Variablen, Ähnlichkeitsdifferentialgleichungen, exakte Differentialgleichungen, lineare homogene und inhomogene Differentialgleichungen, lineare Differentialgleichungssysteme			
4	**Lehrform** 5 SWS Vorlesungen, 1 SWS begleitende parallele Übungen			
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: Keine. **Inhaltlich**: Mathematik 1			
6	**Prüfungsformen** Klausur (90 min)			
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Modulklausur; Aktive Teilnahme an den Übungen (Studienleistungen, Voraussetzung für die Klausurteilnahme)			
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Pflichtmodul in B-MB; in anderen Studiengängen: keine			
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten			
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr.-Ing. habil. Michael Mangold			
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch **Literatur:**			

	Bücher mit Titel “Ingenieurmathematik”

B-MB-PHYM Physik für Maschinenbau

Physik für Maschinenbau (PHYM) ***Physics***					
Kennnummer B-MB-PHYM	**Arbeitsbelastung** 180 h	**Leistungs-punkte** 6	**Studien-semester** 2. oder 1. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Physik für Maschinenbau	**Kontaktzeit** 5 SWS / 75 h	**Selbststudium** 105 h	**Geplante Gruppengröße** Labore: Gruppen à 3 Studierende

2	**Lernergebnisse** Die Studierenden kennen Abstraktions- und Analysetechniken, um physikalische Aufgabenstellungen so zu bearbeiten, dass der richtig erkannte Kontext, die zeichnerische Darstellung und/oder die mathematischen Umformungen der notwendigen Formeln in ein korrektes Ergebnis münden. (Methodenkompetenz) Basierend auf dem Hintergrund physikalischen Grundverständnisses verstehen es die Studierenden, physikalische Zusammenhänge in natürlichen und technischen Systemen zu erkennen und zu erläutern. Die Studierenden beherrschen die wichtigsten physikalischen Grundbegriffe und Grundprinzipien, so dass sie Phänomene im Alltag und Effekte in technischen Geräten bezüglich behandelter Teilgebiete der Physik darstellen können.
3	**Inhalte** - Einführung physikalischer Größen, Gesetze und Methoden der Dynamik - Grundbegriffe zu und Darstellung von harmonischen Schwingungen - Verhalten von Ladungen in elektrischen und magnetischen Feldern - Energie, Potential, Erhaltungssätze, Stöße, Verhalten starrer Körper - Gesetzmäßigkeiten in Flüssigkeiten und Gasen - Temperatur, Ausdehnung, Zustandsgleichung idealer Gase, Wärmekapazität, Phasenübergänge - Wärmeleitung und –übergang, Wärmestrahlungsgesetze - Strahlenoptik, Abbildung durch Linsen und Spiegel, Lupe, Mikroskop, Fernrohr
4	**Lehrform** Vorlesung mit Demonstrationsexperimenten; Vorrechenübung; Laborexperimente der Studierenden im Physiklabor
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: Für das Physiklabor Teilnahme an der Labor-Einführungsveranstaltung mit Sicherheitsbelehrung **Inhaltlich**: Auswahl aus Mechanik, Grundlagen der Thermodynamik, Optik
6	**Prüfungsformen** Studienleistung SL: Labortestat über die im Physiklabor angebotenen Experimente bei erfolgreicher Durchführung und Auswertung Prüfungsleistung: Klausur (90 min)
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Studienleistung SL und bestandene Modulklausur
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Pflichtmodul in B-MB; in anderen Studiengängen: keine
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. rer. nat. Jörg Fischer
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch **Literatur:** - Heribert Stroppe: PHYSIK für Studenten der Natur- und Ingenieurwissenschaften, ISBN-13: 978-3446427716 - Hering/Martin/Stohrer: Physik für Ingenieure, ISBN-13: 978-3642225680

	- Friedhelm Kuypers: Physik für Ingenieure, Bd. 1, ISBN-13: 978-3527411351 - Ergänzendes Skript zur Vorlesung, Übungsaufgaben, Formelsammlung (auf Webseite des Lehrenden verfügbar) - Versuchsanleitungen werden als elektronische Dokumente zur Verfügung gestellt.

B-MB-CHEM Chemie

Chemie (CHEM) ***Chemistry***					
Kennnummer B-MB-CHEM	**Arbeitsbelastung** 90 h	**Leistungs-punkte** 3	**Studien-semester** 2. Semester (WS-Anf.) 1. Semester (SS-Anf.)	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Chemie	**Kontaktzeit** 2 SWS / 30 h	**Selbststudium** 60 h	**Geplante Gruppengröße** Semesterstärke

2	**Lernergebnisse** Die Studierenden sind in der Lage, die Formelsprache der Chemie anzuwenden. Sie können stöchiometrische Berechnungen durchführen und unterschiedliche Bindungsarten definieren. Die Studierenden können aus dem Aufbau der Materie auf typische Eigenschaften schließen. Sie sind in der Lage, chemische Gleichgewichte, insbesondere Säure-Base Gleichgewichte zu berechnen und Redox-Gleichungen aufzustellen. Sie können die Vorgänge in galvanischen Elementen und bei der Elektrolyse beschreiben und die elektrochemischen Vorgänge der Korrosion zu diskutieren.
3	**Inhalte** - Grundbegriffe und Definitionen in der Chemie - Aufbau der Atome und der Elektronenhülle - Systematik im Periodensystem der Elemente - Aufstellung chemischer Reaktionsgleichungen und stöchiometrische Berechnungen - Chemisches Gleichgewicht, insbesondere Säure-Base Gleichgewicht - Chemische Bindungen, insbesondere Kovalente-, Ionen- und Metall-Bindung (Energiebändermodell) - Erstellen von Redox-Reaktionen - Galvanische Elemente und Elektrolyse, Chemische Vorgänge der Korrosion
4	**Lehrform** Vorlesung mit integrierten Übungen
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: keine **Inhaltlich**: keine
6	**Prüfungsformen** Klausur (60 min)
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Modulklausur
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Pflichtmodul in B-MB; in anderen Studiengängen: keine
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Bruno Grimm
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch **Literatur:** Alle Unterlagen (Skript, Laborunterlagen, usw.) werden digital über die E-Learning-Plattform zur Verfügung gestellt. Die Sekundärliteratur ist als E-Book verfügbar:

B-MB-GPRO Grundlagen der Programmierung

Grundlagen der Programmierung (GPRO) ***Introduction to Programming***					
Kennnummer B-MB-GPRO	**Arbeitsbelastung** 120 h	**Leistungspunkte** 4	**Studien-semester** 1. Semester (WS-Anf.) 2. Semester (SS-Anf.)	**Häufigkeit des Angebots** Wintersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Grundlagen der Programmierung	**Kontaktzeit** 4 SWS / 60 h	**Selbststudium** 60 h	**Geplante Gruppengröße** Semesterstärke Parallele Übungen: Gruppen zu je 25 Studierenden

2	**Lernergebnisse** - Die Studierenden beherrschen eine in der Praxis verbreitete Programmiersprache. - Sie können gegebene Algorithmen in Sprachkonstrukte (z.B. Verzweigungen, Schleifen, Funktionen, Unterprogramme etc.) und Datentypen (z.B. Real, Integer, String, Felder, Records etc.) umsetzen und daraus Programmcode entwickeln. - Sie sind in der Lage, ein einfaches Anwendungsproblem mit Hilfe eines selbst entwickelten Programmcodes zu bearbeiten.
3	**Inhalte** - Erstellung von Algorithmen - Variablen, Datentypen und Operatoren - Strukturierung von Programmabläufen mit Hilfe von Anweisungen, Verzweigungen und Schleifen. - Datenstrukturen: Felder, Structures, Records - Funktionen und lokale Variablen; Rekursionen. - Objektorientierte Programmieransätze (Klassen, Aggregation, Vererbung). - Einführung in neuronale Netze
4	**Lehrform** 3 SWS Vorlesungen, 1 SWS begleitende parallele Übungen
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: Keine. **Inhaltlich**: Keine
6	**Prüfungsformen** Klausur (90 min)
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Aktive Teilnahme an den Übungen (Studienleistung, Voraussetzung für Klausurteilnahme), bestandene Modulklausur
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Pflichtmodul in B-MB; in anderen Studiengängen: keine
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr.-Ing. habil. Michael Mangold
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch **Literatur:** -Dörn, S: Python lernen in abgeschlossenen Lehreinheiten, Springer Vieweg, 2020 -S. Lingen, H. Langtangen (2020), Programming for Computations, Springer, 2020. -Python Tutorial unter www.w3schools.com/python

B-MB-ANKI Angewandte KI

Angewandte KI (ANKI) ***Applied AI***					
Kennnummer B-Mb-ANKI	**Arbeitsbelastung** 180 h	**Leistungs-punkte** 6	**Studien-semester** 6. Semester (WS-Anf.) oder 5. Semester (SS-Anf.)	**Häufigkeit des Angebots** Wintersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Angewandte KI	**Kontaktzeit** 4 SWS / 60 h	**Selbststudium** 120 h	**Geplante Gruppengröße** Vorlesung Semesterstärke und Übung 25 Studierende

2 **Lernergebnisse**

Die Studierenden kennen die grundlegenden Konzepte und Methoden der Künstlichen Intelligenz (KI) und des Machine Learnings und können diese eigenständig auf technische und betriebswirtschaftliche Problemstellungen anwenden. Sie verstehen die Vor- und Nachteile verschiedener Algorithmen sowie deren Einsatzmöglichkeiten und Limitationen in praxisnahen Anwendungen. Die Studierenden sind in der Lage, relevante Python-Bibliotheken zur Lösung spezifischer Aufgabenstellungen zu nutzen.

3 **Inhalte**

- Einführung in Künstliche Intelligenz und Machine Learning
- Übersicht der wichtigsten Algorithmen und Methoden des Machine Learnings (z.B. lineare Regression, Entscheidungsbäume, neuronale Netze, Clustering-Methoden)
- Anwendungsgebiete von KI im Maschinenbau und Wirtschaftsingenieurwesen
  - Zustandsüberwachung und Predictive Maintenance
  - Qualitätssicherung und Fehlererkennung
  - Marktanalyse und Kundenverhalten
- Implementierung und Anpassung von Machine Learning Modellen in Python
  - Einführung in relevante Python-Bibliotheken (z.B. NumPy, Pandas, Scikit-Learn, TensorFlow)
  - Datenaufbereitung und -visualisierung
  - Training, Evaluierung und Optimierung von Modellen
- Ethik und Verantwortungsbewusstsein im Umgang mit Künstlicher Intelligenz

4 **Lehrform**
2 SWS Vorlesung, 2 SWS begleitende Übung

5 **Teilnahmevoraussetzungen**
Formal: keine
Inhaltlich: Mathematik 1 & 2, Grundlagen Programmieren

6 **Prüfungsformen**
Schriftliche Klausur

7 **Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
Bestandene Modulklausur

8 **Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen)

9 **Stellenwert der Note für die Endnote**
Gewichtung nach Leistungspunkten

10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Professor für Künstliche Intelligenz (N.N.)
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch **Literatur:** Trevor Hastie, Robert Tibshirani, Jerome Friedmann: The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction . Springer series in statistics, second edition. Springer 2009.

B-MB-WAST Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik

Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik (WAST) ***Probability Theory and Statistics***					
Kennnummer B-MB-WAST	**Arbeitsbelastung** 90 h	**Leistungs-punkte** 3	**Studien-semester** 3. Semester (WS-Anf.) 4. Semester (SS-Anf.)	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Numerik und Statistik	**Kontaktzeit** 2 SWS / 30 h	**Selbststudium** 60 h	**Geplante Gruppengröße** Semesterstärke

2	**Lernergebnisse** Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik vertraut. Sie erwerben Fähigkeiten zur Modellierung von Zufallsexperimenten und zur Auswertung statistischer Daten. Sie können Wahrscheinlichkeitsrechnung und statistische Methoden erfolgreich auf technische Fragestellungen anwenden. Sie können stochastische Prozesse mit Hilfe von Monte-Carlo-Methoden simulieren
3	**Inhalte** - Wahrscheinlichkeitsrechnung: Begriff der Wahrscheinlichkeit, Urnenexperimente, diskrete Wahrscheinlichkeitsverteilungen, bedingte Wahrscheinlichkeiten, zentraler Grenzwertsatz, Satz von Bayes - Zufallsvariablen: Wahrscheinlichkeitsverteilungsfunktionen und Wahrscheinlichkeitsdichte-funktionen, Erwartungswert, (Ko)Varianzen und Standardabweichung, Korrelationskoeffizienten - Mathematische Statistik (Konfidenzbereiche, Tests von Hypothesen, Chi-Quadrat-Test) - Zuverlässigkeitstheorie (Ausfallrate, Weibull-Verteilung, Zuverlässigkeit von Systemen)
4	**Lehrform** 2 SWS Vorlesung
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: Keine. **Inhaltlich**: Mathematik 1, Grundlagen der Programmierung
6	**Prüfungsformen** Klausur (60 min)
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Modulklausur
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Pflichtmodul in B-MB; in anderen Studiengängen: keine
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr.-Ing. habil. Michael Mangold
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch **Literatur:** - Skript zur Vorlesung, - K. Bosch: Elementare Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung. Vieweg Studium Basiswissen - L. Litz: Wahrscheinlichkeitstheorie für Ingenieure. Hüthig

Gruppe II: GRUNDLAGENMODULE INGENIEURWISSENSCHAFTEN

B-MB-FETE Fertigungstechnik

Fertigungstechnik (FETE) ***Manufacturing Technology***					
Kennnummer B-MB-FETE	**Arbeits-belastung** 150 h	**Leistungs-punkte** 5	**Studiensemester** 1. Sem. (WS-Aufn.), 2. Sem. (SS-Aufn.)	**Häufigkeit des Angebots** Wintersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Fertigungstechnik	**Kontaktzeit** 4 SWS / 60 h	**Selbststudium** 90 h	**Geplante Gruppengröße** Semesterstärke

2	**Lernergebnisse** Die Studierenden beherrschen die Klassifizierung von Fertigungsverfahren. Sie kennen die Einsatzmöglichkeiten der verschiedenen Verfahren mit ihren technologischen Grenzen und grundlegende Kostenstrukturen von Fertigungsanlagen und Werkzeugen und können im Hinblick auf technologische und wirtschaftliche Randbedingungen geeignete Fertigungsverfahren auswählen. Die Studierenden kennen mögliche Qualitätsprobleme der behandelten Verfahren und können Abhilfemaßnahmen vorschlagen. Die Studierenden verstehen die Notwendigkeit des fertigungsgerechten und montagegerechten Konstruierens und beherrschen die grundlegenden Gestaltungsrichtlinien.
3	**Inhalte** - Urformverfahren: Gießen, Kunststofftechnik, Sintern und Rapid Prototyping - Umformverfahren: Walzen, Ziehen, Pressen, Schmieden - Trennende Verfahren: Stanzen, Scheren, Drehen, Fräsen, Schleifen, Honen, Läppen - Fügeverfahren des Stoff-, Form- und Kraftschlusses
4	**Lehrform** Vorlesung, ggf. ergänzt durch Laborversuche zu Fügetechnik. Zum Semesterstart wird festgelegt, ob Laborversuche Bestandteil der Vorlesung sind.
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: keine **Inhaltlich**: keine
6	**Prüfungsformen** Klausur (90 min)
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Modulklausur
8	**Verwendung des Moduls** Pflichtmodul in B-MB; Studierende der SS-Aufn. nehmen an der korrespondierenden Lehrveranstaltung im B-WI teil
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr.-Ing. Klaus Kiene
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch **Literatur:** - Skript zur Vorlesung - Fritz, A. H.; Schmütz, J.: Fertigungstechnik, Springer-Verlag (ebook: 978-3-662-64875-9) - Scheipers, P. (Hsrg.): Handbuch der Metallbearbeitung, Verlag Europa-Lehrmittel (ebook 978-3-8085-5097-7) - Fachkunde Metall und Tabellenbuch Metall, Verlag Europa-Lehrmittel (ebook 978-3-7585-1182-0 und 978-3-7585-1282-7) - Produktion - Technologie und Management, Verlag Europa-Lehrmittel (ebook 978-3-8085-1899-1)

	- Industrielle Fertigung - Fertigungsverfahren, Mess- und Prüftechnik, Verlag Europa-Lehrmittel (ebook 978-3-7585-5134-5)

B-MB-WEPR Werkstoffprüfung

Werkstoffprüfung (WEPR) ***Materials Testing***					
Kennnummer B-MB-WEPR	**Arbeitsbelastung** 90 h	**Leistungs-punkte** 3	**Studien-semester** 1.Semester (WS-Anf.) oder 1. Semester (SS-Anf.)	**Häufigkeit des Angebots** Wintersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Werkstoffprüfung	**Kontaktzeit** 2 SWS / 30 h	**Selbststudium** 60 h	**Geplante Gruppengröße** Vorlesung: Semesterstärke Praktikum: Gruppen á 6 Studierende
2	**Lernergebnisse** Die Studierenden kennen das mechanische Verhalten von Werkstoffen. Sie kennen die wichtigsten Werkstoffprüfverfahren und die damit ermittelten Kennwerte. Die Studierenden können Messergebnisse der jeweiligen Werkstoffprüfverfahren deuten und mit den korrelierenden Werkstoffeigenschaften in Verbindung bringen. Mit dem breiten Wissen an Prüfmethoden können die Studierenden eigenständig zur Lösung von komplexen Problemstellungen bei der Werkstoffentwicklung, Bauteilauslegung, Qualitätssicherung sowie Zuverlässigkeits- und Schadensanalyse von Bauteilen einsetzen.			
3	**Inhalte** - Statische und dynamische Werkstoffprüfverfahren - Schwingende Beanspruchung und schlagartige Belastung - Härteprüfung - Metallographie - Analytik - Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung			
4	**Lehrform** 1,6 SWS Vorlesung, 0,4 SWS Praktikum (Laborveranstaltung) in Kleingruppen			
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: keine **Inhaltlich**: keine			
6	**Prüfungsformen** Benoteter Laborbericht			
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Modulprüfung			
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Pflichtmodul in B-MB; Studierende der SS-Aufn. nehmen an der korrespondierenden Lehrveranstaltung im B-WI teil			
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten			
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Bruno Grimm			
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch **Literatur:** Alle Unterlagen (Skript, Laborunterlagen, usw.) werden digital über die E-Learning-Plattform zur Verfügung gestellt. Die Sekundärliteratur ist als E-Book verfügbar: Bargel, H.J. und G. Schulze: Werkstoffkunde, Springer Verlag Berlin			

B-MB-WETE Werkstofftechnik

Werkstofftechnik (WETE) ***Materials Technology***					
Kennnummer B-MB-WETE	**Arbeitsbelastung** 150 h	**Leistungs-punkte** 5	**Studien-semester** 2. Semester (WS-Anf.) 1. Semester (SS-Anf.)	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Werkstofftechnik	**Kontaktzeit** 4 SWS / 60 h	**Selbststudium** 90 h	**Geplante Gruppengröße** Semesterstärke

2	**Lernergebnisse** Auf Basis der natur- und ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen wird der Zusammenhang zwischen Aufbau und Eigenschaften (z.B. Festigkeit, Zähigkeit, Korrosionsbeständigkeit usw.), Anwendung und Verarbeitung (z.B. Schweißbarkeit, Umformbarkeit, usw.) der Konstruktionswerkstoffe vermittelt. Die Studierenden können den Zusammenhang von Werkstoffstruktur und Materialeigenschaften darstellen. Sie sind in der Lage, insbesondere im Hinblick auf ihre mechanischen Eigenschaften und die Verarbeitbarkeit, die verschiedenen Werkstoffgruppen einzuordnen. Sie kennen die Einsatzgrenzen der Konstruktionswerkstoffe und können deren Verwendung einschätzen und begründen. Sie sind in der Lage die grundlegenden Aspekte der Nachhaltigkeit zu berücksichtigen und daraus Handlungsempfehlungen für die Konstruktion abzuleiten.
3	**Inhalte** - Atomaufbau und chemische Bindungen in technischen Werkstoffen - Eigenschaften technischer Werkstoffe - Legierungskunde - Metallische und Nichtmetallische Konstruktionswerkstoffe - Eigenschaften und Verarbeitung
4	**Lehrform** 4 SWS Vorlesung mit integrierten Übungen
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: keine **Inhaltlich**: keine
6	**Prüfungsformen** Klausur (60 min)
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Modulklausur
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Pflichtmodul in B-MB; in anderen Studiengängen: keine
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr.-Ing. Klaus Becker
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch **Literatur:** Alle Unterlagen (Skript, Übungsblätter, usw.) werden digital über die E-Learning-Plattform zur Verfügung gestellt. Die Sekundärliteratur ist als E-Book verfügbar: Bargel, H.J. und G. Schulze: Werkstoffkunde, Springer Verlag Berlin Bergmann, W.: Werkstofftechnik I + II, Hanser Verlag München

B-MB-TEM1 Technische Mechanik 1

Technische Mechanik 1 (TEM1) ***Engineering Mechanics 1***					
Kennnummer B-MB-TEM1	**Arbeitsbelastung** 150 h	**Leistungs-punkte** 5	**Studien-semester** 1. Semester (WS-Anf.) 2. Semester (SS-Anf.)	**Häufigkeit des Angebots** Wintersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Technische Mechanik 1	**Kontaktzeit** 4 SWS / 60 h	**Selbststudium** 90 h	**Geplante Gruppengröße** Semesterstärke Parallele Übungen: Gruppen zu je 25 Studierenden

2	**Lernergebnisse** Die Studierenden sind in der Lage, ein mechanisches System auf ein Modell abzubilden. Sie können die statischen Grundprinzipien auf das Modell anwenden und die Modellgleichungen (Kräfte-/Momentengleichgewicht) aufstellen. Die Studierenden sind in der Lage, die Modellgleichungen lösen, sie können die Ergebnisse beurteilen und auf ihre Plausibilität prüfen.
3	**Inhalte** - Mechanische Modellbildung, Abstraktion, Kraft, starrer Körper, Schnittprinzip („Freischneiden"), Wechselwirkungsgesetz, Physikalische Größen und Einheiten - Kräfte mit gemeinsamem Angriffspunkt, Zerlegung von Kräften in der Ebene, Komponentendarstellung, Gleichgewicht in der Ebene, Zentrale Kräftegruppe im Raum - Allgemeine Kraftsysteme, Gleichgewicht des starren Körpers, Kräftegruppe in der Ebene und im Raum, Moment einer Kraft, Resultierende, Parallelverschiebung von Kräften - Schwerpunkte von Körpern und Flächen - Lagerreaktionen, ebene Tragwerke, statische Bestimmtheit, mehrteilige Tragwerke - Fachwerk, statische Bestimmtheit, Aufbau, Ermittlung der Stabkräfte - Schnittgrößen am geraden Balken und Rahmen - Arbeitsbegriff, Bestimmung von GG-Lagen, Stabilität - Haftung und Reibung, Coulombsche Reibgesetze, Seilhaftung und Seilreibung
4	**Lehrform** 3 SWS Vorlesung, 1 SWS begleitende Übungen
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: keine **Inhaltlich**: Schulmathematik
6	**Prüfungsformen** Klausur oder Projekt-/Themenvorstellung und Kurz-/Verständnisfragen (die Prüfungsform wird zum Vorlesungsbeginn bekannt gegeben und erläutert).
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** bestandene Modulprüfung
8	**Verwendung des Moduls** Pflichtmodul in B-MB; in anderen Studiengängen: keine
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr.-Ing. habil. Herbert Baaser
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch **Literatur:** - Baaser: Schnellkurs Technische Mechanik, Wiley - Baaser: OLAT-online-Skript - Gross/Hauger/Schnell: Technische Mechanik, Band 1 Statik, Springer Verlag - Gross et al.: Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 1, SPRINGER ebook - Hibbeler: Technische Mechanik 1, Pearson

B-MB-TEM2 Technische Mechanik 2

Technische Mechanik 2 (TEM2) ***Engineering Mechanics 2***					
Kennnummer B-MB-TEM2	**Arbeitsbelastung** 150 h	**Leistungs-punkte** 5	**Studien-semester** 2. Semester (WS-Anf.) 3. Semester (SS-Anf.)	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Technische Mechanik 2	**Kontaktzeit** 5 SWS / 75 h	**Selbststudium** 75 h	**Geplante Gruppengröße** Semesterstärke Parallele Übungen: Gruppen zu je 25 Studierenden
2	**Lernergebnisse** Die Studierenden sind in der Lage, den Zusammenhang zwischen Belastung, Verformung und Beanspruchung eines Bauteils zu erkennen. Sie können Modellgleichungen für eindimensionale und einfache merhdimensionale Strukturen aufstellen und lösen. Sie beherrschen die sichere und wirtschaftliche Auslegung von Bauteilen und Strukturen.			
3	**Inhalte** - Zug und Druck in Stäben, Einzelstab, statisch bestimmte und unbestimmte Stabsysteme - zwei- und dreidimensionaler Spannungszustand, Spannungsvektor, Spannungstransformation, Hauptspannungen, Mohrscher Spannungskreis, dünnwandige Kessel, Gleichgewichtsbedingungen - Verformungs- und Verzerrungszustand, Transformation der Verzerrungen - Zusammenhang zwischen Spannungen und Verzerrungen (Elastizitätsgesetz, eindimensional, mehrdimensional, Temperaturdehnung), Festigkeitshypothesen - Balkenbiegung, Flächenträgheitsmomente, gerade Biegung (schubstarr), Normalspannungen, Biegelinie (Balken mit einem und mehreren Feldern), Einfluss von Schub, Biegung und Zug/Druck - Torsion, kreiszylindrische Welle, dünnwandig geschlossene und offene Profile - Arbeitsbegriff, Arbeitssatz für statisch bestimmte und unbestimmte Systeme (PdvV und PdvK)			
4	**Lehrform** 4 SWS Vorlesung, 1 SWS begleitende Übungen			
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: keine **Inhaltlich**: Mathematik 1			
6	**Prüfungsformen** Klausur oder Projekt-/Themenvorstellung und Kurz-/Verständnisfragen (die Prüfungsform wird zum Vorlesungsbeginn bekannt gegeben und erläutert).			
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** bestandene Modulprüfung			
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Pflichtmodul in B-MB; in anderen Studiengängen: keine			
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten			
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr.-Ing. habil. Herbert Baaser			
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch **Literatur:** - Baaser: Schnellkurs Technische Mechanik, Wiley - Baaser: OLAT-online-Skript - Gross/Hauger/Schnell: Technische Mechanik, Band 2 Festigkeitslehre, Springer Verlag - Gross et al.: Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 2, SPRINGER ebook - Hibbeler: Technische Mechanik 2, Pearson - Bahlke: Einführung in die Technische Mechanik - Festigkeitslehre, Springer			

B-MB-TEM3 Technische Mechanik 3

Technische Mechanik 3 (TEM3) ***Engineering Mechanics 3***					
Kennnummer B-MB-TEM3	**Arbeitsbelastung** 150 h	**Leistungs-punkte** 5	**Studien-semester** 3. Semester (WS-Anf.) 4. Semester (SS-Anf.)	**Häufigkeit des Angebots** Wintersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Technische Mechanik 3	**Kontaktzeit** 4 SWS / 60 h	**Selbststudium** 90 h	**Geplante Gruppengröße** Semesterstärke Parallele Übungen: Gruppen zu je 25 Studierenden

2	**Lernergebnisse** Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verstehen die Studentinnen und Studenten die grundlegenden Prinzipien der Kinematik und der Kinetik und können diese anwenden. Sie sind in der Lage, Bewegungsanalysen von Massenpunkten und starren Körpern durchzuführen. Bewegungsgleichungen für verschiedene mechanische Systeme können hergeleitet werden. Die Studentinnen und Studenten können die Konzepte von Arbeit, Energie, Impuls und Drall in dynamischen Systemen anwenden. Sie beherrschen das Lösen der Modellgleichungen sowie eine Beurteilung und Plausibilitätskontrolle der Ergebnisse.
3	**Inhalte** - Kinematik eines Massenpunktes: Bewegung in nichtbeschleunigten Bezugssystemen, Geschwindigkeit und Beschleunigung, geradlinige Bewegung, Bewegung in beschleunigten Bezugssystemen, Auswertung in unterschiedlichen Koordinatensystemen - Kinetik eines Massenpunktes: Newtonsche Grundgesetze, Arbeitssatz, Energiesatz, Impuls und Impulserhaltungssatz, Stoßvorgänge, Drall und Drallerhaltungssatz, Erweiterung auf Massepunktsysteme - Kinematik eines starren Körpers: Translation und Rotation, Momentanpol, Relativbewegung in rotierenden Bezugssystemen - Kinetik eines starren Körpers: Massenträgheitsmomente, Bewegungsgleichungen für starre Körper, Arbeitssatz, Energiesatz, Impuls und Drall
4	**Lehrform** 3 SWS Vorlesung, 1 SWS begleitende Übungen
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: keine **Inhaltlich**: Mathematik 1, Mathematik 2 (speziell Differentialgleichungen)
6	**Prüfungsformen** Klausur (60 min)
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Modulklausur
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Pflichtmodul in B-MB; in anderen Studiengängen: keine
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr.-Ing. Jens Passek
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch **Literatur:** - Vorlesungsunterlagen - Hibbeler, R.: Technische Mechanik 3, Dynamik, 12. Auflage, Pearson

	- Gross/Hauger: Technische Mechanik 3, Kinetik, eBook, Springer Verlag - Gross et al.: Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 3, eBook, Springer Verlag

B-MB-KODA Konstruktive Darstellung

Konstruktive Darstellung (KODA) ***Engineering drawing***					
Kennnummer B-MB-KODA	**Arbeitsbelastung** 90 h	**Leistungs-punkte** 3	**Studien-semester** 1. Semester (WiSe-Anf.) 2. Semester (SoSe-Anf.)	**Häufigkeit des Angebots** Wintersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Konstruktive Darstellung (B-MB-KODA)	**Kontaktzeit** 2 SWS / 30 h (ca. 1,5 SWS Vorlesung ca. 0,5 SWS Gruppenübung)	**Selbststudium** 60 h	**Geplante Gruppengröße** V: Semesterstärke GÜ: ca. 4-6

2 **Lernergebnisse**

Nach Abschluss der Lehrveranstaltung haben die Studierenden folgende Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen erworben: Sie

- kennen verschiedene Darstellungsarten; wissen, welche für welchen Zweck und Adressatenkreis sinnvoll ist, können einfache normgerechte Zeichnungen lesen,
- können einfache technische Zeichnungen und Freihandskizzen auf Papier erstellen,
- können Grundaufgaben der Darstellenden Geometrie auf Papier lösen,
- können grundlegende Formelemente und maschinenbauliche Bauteile benennen
- führen Berechnungen für Passungen und sonstige Toleranzberechnungen eigenständig durch,
- können in der Gruppe und in Partnerarbeit diskutieren und gemeinschaftlich zielgerichtet Aufgaben bearbeiten,
- können eigenen Leistungsstand und Vorkenntnisse im Vergleich zu anderen beurteilen und per Lernplattform selbständig gezielt Schwächen verringern.

3 **Inhalte**

Einführung:
- Darstellungen technischer Gebilde – Abgrenzung zum CAD:
- Historisch, nach Adressatenkreis und Zweck, Wert der Skizze
- Hinweise und Übung zum Perspektivischen Freihandzeichnen

Grundlagen zum Technischen Zeichnen:
- Papierformate, Linienarten, Projektionsmethoden
- Schnittdarstellungen, Bemaßung

Grundzüge der Darstellenden Geometrie:
- Die „Raumecke“, „Risse“, Schnitte, Abwicklungen, wahre Größen, Durchdringungen

Grundsätzliche Abweichungen von der idealen Gestalt:
- Kanten, Rauigkeiten, Maßtoleranzen, Form- und Lagetoleranzen, Allgemeintoleranzen

Austauschbau:
- Toleranzrechnungen (Schließmaß), ISO-Toleranz und -Passungssysteme

Details der normgerechten Einzelteilzeichnung:
- Zeichnungsrahmen, Schriftfeld, Allgemeinangaben, Besondere Zeichnungseinträge (z.B. Härteangaben.), Hinweise zum Vorgehen bei der Zeichnungsprüfung

Zeichnungssatz:
- Stücklisten(satz), Baugruppenzeichnung, Zusammenstellungszeichnung, Positionsnummern und weitere besondere Zeichnungseinträge

Normung:
- Zweck und Entstehung, Gültigkeitsbereiche und Verbindlichkeit, Normzahlreihen

4 **Lehrform**

Vorlesung. SLV: Tutoriell betreute Kleingruppen an konkreten Objekten (Zahnrad-Getriebe usw.)

	zum Studien-/Semesterstart, Pflicht-Übungen in gecoachten Kleingruppen, Hausarbeiten in Kleingruppen- und/oder Einzelarbeit.
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: Keine **Inhaltlich**: Maschinenbauliches Vorpraktikum ist erwünscht
6	**Prüfungsformen** Klausur (90 Minuten). Studienvorleistung (SLV) in Form semesterbegleitender Aufgaben.
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Modulprüfung (SLV zur Klausurzulassung erforderlich).
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Pflichtmodul in B-MB; in anderen Studiengängen: keine
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dipl.-Ing. Christian Möllenkamp
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** deutsch **Literatur:** - Hoischen, Hans; u.a.: „Technisches Zeichnen“, aktuelle Auflage, Cornelsen-Verlag - N.N: „Tabellenbuch Metall“ (mit Formelsammlung), aktuelle Auflage, Europa-Verlag - Roloff/Matek: „Maschinenelemente“ Lehr- und Tabellenbuch, aktuelle Auflage (e-book) - Simmons, Maguire: „Manual of engineering drawing“, aktuelle Auflage, Elsevier - Künne, Bernd: „Maschinenelemente kompakt – Teil 1: Technisches Zeichnen“, aktuelle Auflage, Maschinenelementeverlag - Begleitende Unterlagen des Lehrenden auf der Lernplattform bzw. im Intranet.

B-MB-MAE1 Maschinenelemente 1

Maschinenelemente 1 (MAE1) ***Machine elements 1***					
Kennnummer B-MB-MAE1	**Arbeitsbelastung** 150 h	**Leistungs-punkte** 5	**Studien-semester** 2. Semester (WiSe-Anf.) 3. Semester (SoSe-Anf.)	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Maschinenelemente 1 (B-MB-MAE1)	**Kontaktzeit** 4 SWS / 60 h	**Selbststudium** 90 h	**Geplante Gruppengröße** Semesterstärke Zu Projektaufgaben: Soll-Teamgröße: 4

2 **Lernergebnisse**

Die Studierenden können die Funktionsweise der behandelten Maschinenelemente charakterisieren.
Sie verstehen bezogen auf Wirk- und Bauzusammenhänge die funktionellen, geometrischen und weiteren Anforderungen und Abhängigkeiten zwischen einzelnen Maschinenelementen und sonstigen Anschlussbauteilen.
Sie können geeignete Maschinenelemente für Anwendungen im Rahmen der Konzeption und Gestaltung von Baugruppen auswählen. Dabei sind Sie auch hinsichtlich von Nachhaltigkeits-gesichtspunkten sensibilisiert.
Die den genormten Berechnungen zugrunde liegenden Grundbeanspruchungsarten sind ihnen vertraut und sie können beanspruchungs- und fertigungsangepasst eigene Bauteile gestalten.
Sie beherrschen die Differenzierung in Entwurfsrechnungen und Nachweisrechnungen für verschiedene Betriebszustände und können diese Rechnungen für ein Großteil der behandelten Maschinenelemente vereinfacht - aber angelehnt an gültige Normen - in klassischer analytischer Weise selbständig ansetzen und durchführen.
Sie sind vertraut mit der Recherche benötigter Gleichungen und Daten mit Hilfe des verwendeten Lehrwerkes und ggf. weiterer Unterlagen.
Sie können in einer kleinen Gruppe unter begleitendem Coaching eine einfache Entwicklungs-aufgabe methodisch bearbeiten, dabei ergebnisorientiert und fachlich diskutieren und sich im Team selbst organisieren.

3 **Inhalte**

- Elementare übergeordnete Konstruktionsprinzipien: Einfach, Eindeutig, Sicher; 4 Phasen.
- Qualitative Gestaltungsprinzipien / -regeln (Kraftfluß, Verformungen, Beanspruchungen, Kerben, Fertigung, Montage).
- Grundbeanspruchungen und -verformungen einfacher Bauteile mit symmetrischen Querschnitten (quantitativ)
- Beachtung von Nachhaltigkeitsgesichtspunkten (Werkstoffausnutzung, Reduzierung von Bearbeitungsschritten, Abfallvermeidung …. usw.) bei Entwurf und Detailgestaltung.
- Typen von Verbindungen (fest, beweglich, elastisch; lösbar/nicht lösbar; Form-/Kraft-/Stoffschluß)
- Elastische Verbindungen: Federn.
- Bewegliche Verbindungen: Bolzen/Gleitbuchsen, Bewegungsgewinde, Führungen, Wälzlager,
- Achsen und Wellen mit Modellbildung und vereinfachten Entwurfs- und Nachweisrechnungen für zähe Stähle (mit Kerbwirkung und Konstruktionsfaktoren, aber ohne Mittelspannungseinfluß und Lastkollektive, nur statisch und gegen Dauerbruch).

4 **Lehrform**

Vorlesung. SL: die Vorlesungs-Themenfolge vorgebende, konstruktive in Kleingruppen gecoachte Projektaufgabe, dabei Pflichttermine mit Vorträgen und Hausarbeiten in Gruppen- und/oder Einzel-arbeit

5 **Teilnahmevoraussetzungen**

Formal: keine
Inhaltlich: Technische Mechanik 1, Fertigungstechnik, Konstruktive Darstellung, paralleler Besuch

	von Technische Mechanik 2.und Werkstofftechnik/-Prüfung. Maschinenbauliches Vorpraktikum ist erwünscht.
6	**Prüfungsformen** Klausur (90 Minuten) und/oder Projektarbeit (die Prüfungsform wird zum Vorlesungsbeginn bekanntgegeben). Studienleistung (SL).
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Modulprüfung. (SL für Modulabschluß erforderlich)
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Pflichtmodul in B-MB; in anderen Studiengängen: keine
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dipl.-Ing. Christian Möllenkamp
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** deutsch **Literatur:** - Feldhusen, J.; Grote, K-H.: „Pahl/Beitz – Konstruktionslehre“, aktuelle Auflage, Springer Verlag. - Conrad, K.-J.: „Grundlagen der Konstruktionslehre“, aktuelle Auflage, Hanser Verlag. - Roloff/Matek: „Maschinenelemente“, Lehr- und Tabellenbuch, aktuelle Auflage, Springer. (e-book) - Steinhilper/Sauer: „Konstruktionselemente des Maschinenbaus“, Bd 1, aktuelle Auflage, Springer. - Schlecht, Berthold: „Maschinenelemente“, Bd 1, aktuelle Auflage, Pearson Studium. - DIN 743; ggf. Auszüge aus Herstellerunterlagen, aktuelle Wälzlagerkataloge. - Begleitende Unterlagen des Lehrenden auf der Lernplattform bzw. im Intranet.

B-MB-MAE2 Maschinenelemente 2

Maschinenelemente 2 (MAE2) ***Machine elements 2***					
Kennnummer B-MB-MAE2	**Arbeitsbelastung** 150 h	**Leistungs-punkte** 5	**Studien-semester** 3. Semester (WS-Anf.) 4. Semester (SS-Anf.)	**Häufigkeit des Angebots** Wintersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Maschinenelemente 2	**Kontaktzeit** 4 SWS / 60 h	**Selbststudium** 90 h	**Geplante Gruppengröße** Semesterstärke Zu Projektaufgaben: Soll-Teamgröße: 4
2	**Lernergebnisse** Sie können die Funktionsweise und Anwendungsgebiete der behandelten Verbindungsarten charakterisieren. Die Studierenden sind in der Lage, geeignete Verbindungsarten für technische Aufgabenstellungen auszuwählen. Sie können die behandelten Verbindungen in Abhängigkeit der auftretenden Beanspruchungen statisch oder dynamisch dimensionieren. Sie können im Rahmen der Projektaufgaben selbstständig einfache Konstruktionsaufgaben unter Verwendung der behandelten Verbindungsarten ausführen, wobei auch Nachhaltigkeitsaspekte berücksichtigt werden und zugehörige Dimensionierungen in Anlehnung an existierende Richtlinien oder Normen vornehmen			
3	**Inhalte** - Schraubverbindungen, Funktion und Wirkung, Gestaltungsrichtlinien, Berechnung von Schraubverbindungen - Berechnung von Schweißverbindungen, Festigkeitsnachweis nach DIN 15018 - Kleb-, Löt- und Nietverbindungen - Welle-Nabe-Verbindungen - Projektaufgaben aus den Gebieten Konstruktion und Berechnung zu den behandelten Maschinenelementen			
4	**Lehrform** 4 SWS Vorlesung und begleitende Übungen, Eigenständige Bearbeitung konstruktiver und rechnerischer Projektaufgaben in Kleingruppen			
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: keine **Inhaltlich**: Maschinenelemente 1, Technische Mechanik 1, 2, Fertigungstechnik, Werkstofftechnik, Werkstoffprüfung, Konstruktive Darstellung			
6	**Prüfungsformen** Klausur (90 Minuten) und/oder Projektarbeit (die Prüfungsform wird zum Vorlesungsbeginn bekanntgegeben). Studienleistung (SL).			
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Modulprüfung			
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Pflichtmodul in B-MB; in anderen Studiengängen: keine			
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten			
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr.-Ing. Arno Zürbes			
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch **Literatur:** - Begleitende Unterlagen zur Lehrveranstaltung auf Lehrplattform oder Intranet			

	- Roloff/Matek: Maschinenelemente, Springer Vieweg Verlag (e-book) - Decker: Maschinenelemente, Hanser Verlag, München (e-book) - Steinhilper/Sauer: Konstruktionselemente des Maschinenbaus, Band 1, Springer Verlag - Schlecht: Maschinenelemente, Band 1, Pearson Studium - DIN 15018, VDI-Richtlinie 2230

B-MB-MAE3 Maschinenelemente 3

Maschinenelemente 3 (MAE3) ***Machine elements 3***					
Kennnummer B-MB-MAE3	**Arbeitsbelastung** 150 h	**Leistungs-punkte** 5	**Studien-semester** 4. Semester (WS-Anf.) 5. Semester (SS-Anf.)	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Maschinenelemente 3	**Kontaktzeit** 4 SWS / 60 h	**Selbststudium** 90 h	**Geplante Gruppengröße** Semesterstärke

2	**Lernergebnisse** Die Studierenden sind in der Lage, Antriebssysteme zu modellieren, um deren dynamisches Verhalten zu ermitteln. Sie können vereinfachte Modelle für Antriebssysteme schwingungstechnisch analysieren. Die Studierenden sind in der Lage, die Funktionsweise der behandelten Maschinenelemente zu charakterisieren. Sie können geeignete Maschinenelemente für eine Anwendung unter technischen und wirtschaftlichen Aspekten sowie Nachhaltigkeitsaspekten auswählen und die behandelten Maschinenelemente für eine Anwendung dimensionieren. Dabei sind sie auch mit den Grundlagen der Betriebsfestigkeit vertraut.
3	**Inhalte** - Grundlagen der Schwingungstechnik - Schwingungen in Antriebssystemen - Elastische Kupplungen und Schaltkupplungen - Riemen- und Kettengetriebe - Zahnradgetriebe - Grundlagen der Betriebsfestigkeit
4	**Lehrform** 4 SWS Vorlesung mit begleitenden Übungen
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: keine **Inhaltlich**: Maschinenelemente 1 und 2, Technische Mechanik 1,2 3, Fertigungstechnik, Werkstofftechnik, Werkstoffprüfung
6	**Prüfungsformen** Klausur (90 Minuten)
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Modulklausur
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Pflichtmodul in B-MB; in anderen Studiengängen: keine
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr.-Ing. Arno Zürbes
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch **Literatur:** - Begleitende Unterlagen zur Lehrveranstaltung auf Lehrplattform oder Intranet - Dresig; Holzweißig: Maschinendynamik, Springer-Verlag (e-book) - Mathiak: Strukturdynamik, De Gruyter Oldenbourg-Verlag - Roloff/Matek: Maschinenelemente, Springer Vieweg Verlag (e-book) - Decker: Maschinenelemente, Hanser Verlag, München (e-book) - Steinhilper/Sauer: Konstruktionselemente des Maschinenbaus, Band 1 und 2, Springer Verlag

	- Schlecht: Maschinenelemente, Band 1 und 2, Pearson Studium

B-MB-CADE Computer Aided Design

Computer Aided Design (CADE) ***Computer Aided Design***					
Kennnummer B-MB-CADE	**Arbeitsbelastung** 90 h	**Leistungs-punkte** 3	**Studien-semester** 3. Semester (WiSe-Anf.) 4. Semester (SoSe-Anf.)	**Häufigkeit des Angebots** Wintersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Computer Aided Design	**Kontaktzeit** 2 SWS / 30 h	**Selbststudium** 60 h	**Geplante Gruppengröße** Gruppen mit max. 14 Studierenden

2	**Lernergebnisse** Die Studierenden sind in der Lage praxisnahe Methoden und Systematiken zur parametrischen und assoziativen Modellierung von Einzelteilen und Baugruppen anzuwenden und fertigungsspezifische Zeichnungen abzuleiten.
3	**Inhalte** - Skizzenbasierte, parametrische Modellierung von Bauteilen. - Erstellen von Baugruppen. Verknüpfung von Einzelteilen in der Baugruppe über Baugruppenzwangsbedingungen. - Zeichnungsableitung von Einzelteilen und Baugruppen. Ansichten, Schnitte, Bemaßung, Toleranzen, Oberflächenangaben und Stücklisten.
4	**Lehrform** Übung an Rechnerarbeitsplätzen
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: keine **Inhaltlich**: Modul KODA (Konstruktive Darstellung)
6	**Prüfungsformen** Klausur. Skizzenbasierte, parametrische Modellierung eines Bauteils und Zeichnungsableitung.
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Modulprüfung
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Pflichtmodul in B-MB; in anderen Studiengängen: keine
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Beauftragter: Prof. Ing. Christian Möllenkamp, Lehrender: Dipl.-Ing. (FH) Alexander Franke
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch **Literatur:** - Vorlesungsunterlagen aus dem Modul CADE. - „Siemens NX für Einsteiger - kurz und bündig“, Springer - Vieweg Verlag (aktuelle Auflage). - „Konstruieren mit NX – Volumenkörper, Baugruppen und Zeichnungen“, Hanser Verlag (aktuelle Auflage). - Vorlesungsunterlagen und Literaturempfehlungen aus dem Modul KODA.

B-MB-KOLE Konstruktionslehre

Konstruktionslehre (KOLE) ***Theory of design***						
Kennnummer B-MB-KOLE	**Arbeits-belastung** 90 h	**Leistungs-punkte** 3	**Studien-semester** 3. Sem. (WS-Aufn.), 4. Sem. (SS-Aufn.)	**Häufigkeit des Angebots** Wintersemester	**Dauer** 1 Semester	
1	**Lehrveranstaltungen** Konstruktionslehre	**Kontaktzeit** 2 SWS / 30 h		**Selbststudium** 60 h	**Geplante Gruppengröße** Semesterstärke	
2	**Lernergebnisse** Die Studierenden kennen die Aufgaben eines Konstruktionsbereiches im Unternehmen und die durch ihn zu bearbeitenden Phasen im Entwicklungsprozess von der Aufgabenstellung bis zur Produktrealisierung. Sie beherrschen die Vorgehensweise zur Erstellung von Lastenheften und die wichtigsten Methoden zur Generierung von Lösungsvarianten und deren Bewertung.					
3	**Inhalte** - Stellung des Konstruktionsbereichs im Unternehmen - Einführung in die Systemlehre: Systemdefinition, Umsätze, Zusammenhänge, Funktion, Übertrag auf technische Systeme, technisch-physikalische Effekte - Grundlagen methodischen Vorgehens: Denkstrukturen, intuitives und diskursives Denken, Entscheidungsverhalten - Lastenhefterstellung - Diskursive Denkmethoden: Analyse, Abstraktion, Synthese, Negation, Systematisieren - Methoden zur Lösungssuche: konventionelle, intuitive und diskursiv geprägte Methoden - Auswahl- und Bewertungsmethoden: Auswahlliste, paarweiser Vergleich, Nutzwertanalyse					
4	**Lehrform** Vorlesung					
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: keine **Inhaltlich**: keine					
6	**Prüfungsformen** Klausur (60 min)					
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Modulklausur					
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Pflichtmodul in B-MB; in anderen Studiengängen: keine					
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten					
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr.-Ing. Klaus Kiene					
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch **Literatur:** - Skript zur Vorlesung - Bender, B., Gericke, K.: Pahl/Beitz Konstruktionslehre – Methoden und Anwendung erfolgreicher Produktentwicklung, Springer Verlag (ebook 978-3-662-57303-7) - Ehrlenspiel: Integrierte Produktentwicklung, Hanser Verlag (ebook 978-3-446-42157-8)					

B-MB-KON1 Konstruktionsprojekt 1

Konstruktionsprojekt 1 (KON1) ***Mechanical design 1***					
Kennnummer B-MB-KON1	**Arbeitsbelastung** 90 h	**Leistungs-punkte** 3	**Studien-semester** 4. Semester (WiSe-Anf.) 5. Semester (SoSe-Anf.)	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Konstruktionsprojekt 1	**Kontaktzeit** 1 SWS / 15 h	**Selbststudium** 75 h	**Geplante Gruppengröße** Soll-Teamgröße: 3

2	**Lernergebnisse** Die Studierenden sind in der Lage, bei begleitendem Coaching ein konstruktives Projekt zur Entwicklung eines in sich abgeschlossenen mäßig komplexen mechanischen technischen Gebildes in einer Arbeitsgruppe zu bearbeiten. Sie können sich im Team organisieren und gemeinsam technische Randbedingungen (Anforderungsliste, Pflichtenheft) sowie einen Terminplan formulieren, pflegen und berücksichtigen. Sie verstehen das physikalische Grundgeschehen und können sich über Bilanzen an elementargeometrischen Ersatzmodellen Zugang zu den Kraft-, Bewegungs- Leistungs- und Beanspruchungsgrößen innerhalb des technischen Gebildes und einzelner Bauteile verschaffen. Sie können relevante Bauelemente aus Maschinenelemente 1 und 2 ggf. 3 und die zugehörigen Berechnungsverfahren selbständig für konkrete selbst gestaltete Problemstellungen einsetzen, dabei berücksichtigen sie bei Konzeption und Gestaltung, wo eben möglich, auch Nachhaltigkeitsgesichtspunkte, wie Werkstoffausnutzung, Reduzierung von Bearbeitungen, Abfallvermeidung …. Sie können den Lösungsweg und das Ergebnis zeichnerisch und textlich dokumentieren und reflektieren. Sie haben Erfahrungen mit Zielkonflikten und dem von Entwerfen und Verwerfen geprägten iterativen Konstruktionsprozess.
3	**Inhalte** - Entwurf (Prinzipielles Skizzieren, Entwerfen, Bewerten, Verwerfen, Variieren, Entscheiden....) eines in sich abgeschlossenen mechanischen Gebildes nach Lastenheft und Terminrahmen. - Modellbildungen und Berechnungen nach Technischer Mechanik und Maschinenelemente 1 + 2 (3) - Erstellen einer aussagefähigen, nachvollziehbaren und strukturierten Dokumentation über den Prozess und das Ergebnis sowie einer Reflektion über die eigene Team-Arbeit und die Lösung. - Zeichnerische Darstellungen entsprechend der Zeichnungsnormen von Hand und/oder mit CAD, in Teilen normgerechte Fertigungsunterlagen, Stücklisten, Montageanleitungen.
4	**Lehrform** Gecoachte Projektarbeit in Kleingruppen. Ggf. Einführungstermine in voller Kursstärke, ggf. themenzentrierte Veranstaltungen mit Teilnehmern aus mehreren Gruppen, ggf. Gruppenvorträge....
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: keine **Inhaltlich**: Technische Mechanik 1-3, Fertigungstechnik, CAD, Maschinenelemente 1-2, Konstruktionslehre, paralleler Besuch von Maschinenelemente 3, Maschinenbauliches Vorpraktikum ist erwünscht..
6	**Prüfungsformen** Benotete Projektarbeit
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Modulprüfung
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Pflichtmodul in B-MB; in anderen Studiengängen: keine
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten

10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dipl.-Ing. Christian Möllenkamp
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** deutsch **Literatur:** - Feldhusen, J.; Grote, K-H.: „Pahl/Beitz – Konstruktionslehre“, aktuelle Auflage, Springer Verlag. - Conrad, K.-J.: „Grundlagen der Konstruktionslehre“, aktuelle Auflage, Hanser Verlag. - Roloff/Matek: „Maschinenelemente“, Lehr- und Tabellenbuch, aktuelle Auflage, Springer. (e-book) - Steinhilper/Sauer: „Konstruktionselemente des Maschinenbaus“, Bd. 1, aktuelle Auflage, Springer. - Schlecht, Berthold: „Maschinenelemente“, Bd. 1, aktuelle Auflage, Pearson Studium. - DIN 743; ggf. Auszüge aus Herstellerunterlagen, aktuelle Wälzlagerkataloge. - Begleitende Unterlagen des Lehrenden auf der Lernplattform bzw. im Intranet. - CAD mit NX..., aktuelle Auflage, Hanser.

B-MB-KON2 Konstruktionsprojekt 2

Konstruktionsprojekt 2 (KON2) ***Mechanical design 2***					
Kennnummer B-MB-KON2	**Arbeitsbelastung** 90 h	**Leistungs-punkte** 3	**Studien-semester** 5. Semester (WS-Anfänger) 6. Semester (SS-Anfänger)	**Häufigkeit des Angebots** Wintersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Konstruktionsprojekt 2	**Kontaktzeit** 1 SWS / 15 h	**Selbststudium** 75 h	**Geplante Gruppengröße** Soll-Teamgröße: 3

2	**Lernergebnisse** Die Studierenden sind in der Lage, bei begleitendem Coaching eine in weiten Teilen ergebnisoffene komplexe maschinentechnische Entwicklungsaufgabe als Projekt im Team zu lösen. Sie sind in der Lage, nach textlich vorgegebenen Problemstellungen sowie eigenen Anforderungen Funktionsgliederungen vorzunehmen sowie belastbare Anforderungslisten zu erstellen und zu pflegen. Sie können methodisch Lösungsvarianten generieren und kombinieren und diese bewerten, wobei auch Nachhaltigkeitsaspekte zu berücksichtigen sind. Die Studierenden können die Lösungsvarianten mittels CAD in konstruktive Entwürfe umsetzen. Sie haben ggf. ergänzend zu MAE1-3 weitere Maschinenelemente und Berechnungsmethoden nach Herstellervorgaben kennen gelernt. Sie können sich in großem Umfang selbst als Projekt-Team organisieren und dabei einfache Terminplanungs/Projektplanungs-Hilfsmittel (z.B. Gantt-Diagramm) anwenden.
3	**Inhalte** - Systematisches Analysieren einer komplexen Problemstellung, Generierung von Funktionsgliederung(en) und Anforderungsliste, ggf. Unterteilung in Teilsysteme..... - Systematische Generierung von Lösungsvarianten, Vergleichende Bewertungen, Kombination zu Gesamtlösungen, Verträglichkeits- und Bauraumuntersuchungen. - Konstruktive Entwürfe eventueller Teilsysteme und der Gesamtlösung. - Ausgewählte Berechnungen nach TEM1-3 und MAE1-3 sowie ggf. Herstellerunterlagen. - Zeichnerische Darstellungen entsprechend der Zeichnungsnormen von Hand und/oder mit CAD, in Teilen detaillierte normgerechte Fertigungsunterlagen, Stücklisten, Montageanleitungen - Erstellen einer nachvollziehbaren und strukturierten Dokumentation über den gesamten Lösungsweg sowie einer Reflektion über die Team-Arbeit und das Ergebnis (Abgleich Anforderungsliste!).
4	**Lehrform** Gruppengespräche mit Betreuer, Einführungstermine in voller Kursstärke, ggf. themenzentrierte Veranstaltungen mit Teilnehmern aus mehreren Gruppen, ggf. Gruppenvorträge
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: keine **Inhaltlich**: Technische Mechanik 1-3, Fertigungstechnik, CAD, Maschinenelemente 1-3, Konstruktionslehre
6	**Prüfungsformen** Benotete Projektarbeit
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Modulprüfung
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Pflichtmodul in B-MB; in anderen Studiengängen: keine
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr.-Ing. Arno Zürbes, Prof. Dipl.-Ing. Christian Möllenkamp
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch

	Literatur: - Conrad, K.-J.: Grundlagen der Konstruktionslehre. Hanser Verlag - Roloff/Matek: Maschinenelemente, Springer Vieweg Verlag (e-book) - Bücher mit Titel „Maschinenelemente“ oder ähnlichem Titel - Ggf.: Begleitende Unterlagen des Lehrenden auf Lernplattform oder website - Internetseiten der für das jeweilige Projekt relevanten Komponentenhersteller oder Lieferanten - CAD mit NX..., aktuelle Auflage, Hanser.

B-MB-TEDY Thermodynamik

Thermodynamik (TEDY) ***Engineering Thermodynamics***					
Kennnummer B-MB-TEDY	**Arbeitsbelastung** 150 h	**Leistungs-punkte** 5	**Studien-semester** 4. Semester (WS-Anf.) 5. Semester (SS-Anf.)	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Thermodynamik	**Kontaktzeit** 4 SWS / 60 h	**Selbststudium** 90 h	**Geplante Gruppengröße** Semesterstärke

2	**Lernergebnisse** Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage: • thermodynamische Systeme zu definieren und energetisch zu bilanzieren • thermodynamische Zustandsänderungen idealer und realer Gase mit Hilfe des 1. und 2. Hauptsatzes zu berechnen sowie Irreversibilitäten zu analysieren • Zustandsgrößen im Zweiphasengebiet zu berechnen • die verschiedenen Kreisprozesse zu benennen und zu beschreiben • die Prozessgrößen Arbeit und Wärmeübertragung in den Kreisprozessen zu untersuchen und darauf basierend Aussagen zu deren Wirkungsgrad zu machen.
3	**Inhalte** - Thermodynamische Systeme - Thermodynamische Zustandsgleichungen idealer und realer Gase - Arbeit und Wärme in der Thermodynamik - 1. Hauptsatz der Thermodynamik: Energiebilanzierung, kalorische Zustandsgleichung, innere Energie und Enthalpie - Irreversible Prozesse, geschlossene Systeme im p-v- und T-s-Diagramm, polytrope Zustandsänderungen idealer Gase - Einheitliche Stoffe: Dampfdruckkurve, Nassdampfgebiet im p-v-, T-s- und h-s-Diagramm, Dampfgehalt - Kreisprozesse im Nassdampfgebiet: Clausius-Rankine- und Kaltdampfmaschinenprozess - Kreisprozesse mit idealen Gasen: Carnot-Prozess, Stirling-Prozess, Gleichraum- und Gleichdruckprozess, Joule-Prozess
4	**Lehrform** 3 SWS Vorlesung, 1 SWS begleitende Übung
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: keine **Inhaltlich**: Grundlagen der Mathematik und Physik
6	**Prüfungsformen** Klausur (90 min)
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Modulklausur, Erbringen einer Studienleistung SL (aktive Teilnahme an den Übungen)
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Pflichtmodul in B-MB; in anderen Studiengängen: keine
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr.-Ing. habil. Michael Mangold Prof. Dr.-Ing. Weiten. Das Modul wird von den beiden Modulverantwortlichen im Wechsel gelesen.
11	**Sonstige Informationen** **Sprache: Deutsch**

	Literatur: - H. Baehr, S. Kabelac (2016): Thermodynamik, Springer Verlag, Berlin Heidelberg - G. Cerbe, G. Wilhelms (2021): Technische Thermodynamik, Carl Hanser Verlag, München - K. Langeheinecke et. al (2020).: Thermodynamik für Ingenieure, Springer Verlag, Berlin Heidelberg - P. Stephan et al. (2017): Thermodynamik, Springer Verlag, Berlin Heidelberg - G. Wilhelms (2017): Übungsaufgaben Technische Thermodynamik, Carl Hanser Verlag, München

B-MB-ELTE1 Elektrotechnik 1

Elektrotechnik 1 (ELTE1) ***Electrical Engineering 1***					
Kennnummer B-MB-ELTE1	**Arbeitsbelastung** 120 h	**Leistungs-punkte** 4	**Studien-semester** 3. Semester (WS-Anf.) 2. Semester (SS-Anf.)	**Häufigkeit des Angebots** Wintersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Elektrotechnik 1	**Kontaktzeit** 4 SWS / 60 h	**Selbststudium** 60 h	**Geplante Gruppengröße** Semesterstärke

2	**Lernergebnisse** Die Studierenden lernen das Grundwissen der Elektrotechnik von Gleichstrom-Schaltungen und homogenen, zeitkonstanten Feldern und Schaltungen mit sinusförmiger Zeitabhängigkeit kennen. Sie können es auf typische, praktische Probleme anwenden und die Ergebnisse interpretieren. Die Studierenden erlernen die Anwendung von Methoden und Modellen zur Lösung von Problemstellungen in der Elektrotechnik.
3	**Inhalte** - Elementare elektrische Größen (Strom, Spannung, Widerstand, el. Leistung, el. Energie) - Berechnungen von Gleichstromnetzwerken - Berechnung von homogenen elektrischen und magnetischen Feldern, Kapazitäten, Induktivitäten - Berechnung von Wechselstromnetzen mit Zeigern und komplexen Zahlen - Schein-, Wirk- und Blindleistung - Messgeräte für elektrische und nichtelektrische Größen
4	**Lehrform** 4 SWS Vorlesung mit integrierter Übung, mit Tafel und Beamerprojektion
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: keine **Inhaltlich**: empfohlen sind Mathematik 1 und 2
6	**Prüfungsformen** Klausur (90 min)
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Modulklausur
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Pflichtmodul in B-MB; Pflichtmodul in B-WI mit einer Studienleistung (SL)
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Modulbeauftragter: Prof. Dr.-Ing. Christoph Wrede Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Christoph Wrede, Prof. Dr.-Ing. Peter Leiß
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch, Fachausdrücke in Englisch **Literatur:** - Vorlesungsmanuskript - Übungsaufgaben - eine Liste geeigneter Literatur wird bereitgestellt - Rolf Fischer und Hermann Linse: Elektrotechnik für Maschinenbauer, Springer-Verlag (e-book)

B-MB-ELTE2 Elektrotechnik 2

Elektrotechnik 2 (ELTE2) ***Electrical Engineering 2***					
Kennnummer B-MB-ELTE2	**Arbeitsbelastung** 150 h	**Leistungs-punkte** 5	**Studien-semester** 4. Semester (WS-Anf.) 3. Semester (SS-Anf.)	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Elektrotechnik 2	**Kontaktzeit** 4 SWS + Labor / 65 h	**Selbststudium** 85 h	**Geplante Gruppengröße** Semesterstärke

2	**Lernergebnisse** Die Studierenden lernen den Aufbau, die Funktionsweise und die die grundlegenden Betriebseigenschaften von Gleichstrom- und Drehstrommotoren sowie von geregelten Antrieben. Sie kennen die wichtigsten Eigenschaften grundlegender elektronischer Bauelemente und verstehen entsprechende Grundschaltungen.
3	**Inhalte** - Aufbau, Funktion, ESB und Betriebsverhalten von Gleichstrom- Synchron- und Asynchronmaschinen - Elektrische Antriebe, Drehzahlregelung mit Hilfe von Motorsteuergeräten und Frequenzumrichtern - Beschaffung, Qualität und Zuverlässigkeit bei elektronischen Bauelementen - Einfache Wärmetransportvorgänge bei elektronischen Bauelementen - Ortskurve, Übertragungsfunktion und Bode-Diagramm bei einfachen RLC-Netzwerken - Nichtlineare Widerstände, Halbleiter, Funktion und Aufbau von Dioden, Transistoren und OPs, einfache Schaltungen mit Dioden - Transistor als Schalter, Transistor und OP als Verstärker
4	**Lehrform** 4 SWS Vorlesung mit integrierter Übung, mit Tafel und Beamerprojektion Laborversuche (Elektrische Messtechnik, Elektrische Antriebe)
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: keine **Inhaltlich**: empfohlen wird Elektrotechnik 1
6	**Prüfungsformen** Klausur (90 min)
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Modulklausur und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum als SL
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Pflichtmodul in B-MB; in anderen Studiengängen: keine
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Modulbeauftragter: Prof. Dr.-Ing. Christoph Wrede Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Christoph Wrede, Prof. Dr.-Ing. Peter Leiß
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch, Fachausdrücke auch in Englisch **Literatur:** - Vorlesungsmanuskript - Übungsaufgaben - eine Liste geeigneter Literatur wird bereitgestellt - Rolf Fischer und Hermann Linse: Elektrotechnik für Maschinenbauer, Springer-Verlag (e-book)

B-MB-AUMA Automatisierungstechnik

Automatisierungstechnik (AUMA) ***Automation Technology***					
Kennnummer B-MB-AUMA	**Arbeitsbelastung** 150 h	**Leistungs-punkte** 5	**Studien-semester** 4. Semester (WS-Anf.) 3. Semester (SS-Anf.)	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Automatisierungstechnik	**Kontaktzeit** 4 SWS / 60 h	**Selbststudium** 90 h	**Geplante Gruppengröße** Semesterstärke

2	**Lernergebnisse** Die Studierenden kennen Historie, Aufbau und Einsatz von Automatisierungssystemen in Industrie, Haushalt, Fahrzeug- und Verkehrstechnik. Sie verstehen die Grundlagen der Digitaltechnik in der Automatisierung. Hierzu gehören die Topologien moderner Automatisierungssysteme, Steuerungstechnik (speicherprogrammierbare Steuerungen, Mikroprozessortechnik), Grundlagen der Sensorik und der Aktorik, Begriffe der Regelungstechnik und grundlegende Reglertypen. Begleitend erlernen die Studierenden die abstrakte Darstellung mechatronischer Systeme, die Erstellung von Übertragungsfunktionen sowie die Systemsimulation mechatronischer Systeme mit MATLAB-Simulink.
3	**Inhalte** - Strukturen und Signale in automatisierten Prozessen - Automatisierungstechnische Funktionen - Simulation von Systemen mit MATLAB-Simulink - Grundlagen der Digitaltechnik (Binärcodierung, AD-Wandlung, Pulsweitenmodulation) - Aufbau und Funktionsweise digitaler Ansteuerungen - Sensorik, Aktorik - Geregelte Prozesse - Fallbeispiel eines mechatronischen Systems
4	**Lehrform** 3 SWS Vorlesung, 1 SWS begleitende Übung
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: keine **Inhaltlich**: keine
6	**Prüfungsformen** Klausur (90 min)
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Modulklausur und erfolgreiche Übungsteilnahme als SL
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Pflichtmodul in B-MB; in anderen Studiengängen: keine
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr.-Ing. Christian Baier-Welt
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch, einzelne Abschnitte in Englisch **Literatur:** - Gevatter / Grünhaupt (Hrsg.): Handbuch der Mess- und Automatisierungstechnik in der Produktion, Springer Verlag 2006 - Seitz, Manfred: Speicherprogrammierbare Steuerungen für die Fabrik- und Prozessautomation, …“, Carl Hanser-Verlag München, 2015

B-MB-STRÖ Strömungslehre

Strömungslehre (STRÖ) **Fluid dynamics**					
Kennnummer B-MB-STRÖ	**Arbeitsbelastung** 150 h	**Leistungs-punkte** 5	**Studien-semester** 3. Semester (WS-Anf.) 4. Semester (SS-Anf.)	**Häufigkeit des Angebots** Wintersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Strömungslehre	**Kontaktzeit** 4 SWS / 60 h	**Selbststudium** 90 h	**Geplante Gruppengröße** Vorlesung und Übung 25 Studierende

2 Lernergebnisse

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:

- die grundlegenden Fachbegriffe der Strömungsmechanik zu nennen und zu erklären
- die Umwandlung der relevanten Energieformen (Druck-, Lage- und kinetische Energie) inkompressibler Strömungen ineinander mit Hilfe der Bernoulli-Gleichung zu berechnen
- das Phänomen der Turbulenz zu erläutern, die Reynoldszahl zu bestimmen und anhand derer die Strömung als laminar oder turbulent einzuordnen
- die Druckverluste in gegebenen Rohrnetzen zu berechnen (erweiterte Bernoulli-Gleichung)
- die Kraftwirkung von Strömungen auf um- oder durchströmte Körper zu berechnen
- die Navier-Stokes-Gleichungen mit den Randbedingungen einer Strömung zu verknüpfen und für Sonderfälle zu lösen
- die Grundlagen der Grenzschichttheorie zu nennen und zu erläutern
- Auftrieb und Widerstand eines umströmten Körpers zu erläutern und zu berechnen
- einfache gasdynamische Vorgänge zu erläutern und zu berechnen (kompressible Fluide)

3 Inhalte

- Grundbegriffe der Strömungsmechanik (stationär/instationär, kompressibel/inkompressibel)
- Kinematische Beschreibung von Strömungen (Euler, Lagrange, Stromlinie, Bahnlinie)
- Massebilanz: Kontinuitätsgleichung
- Energiebilanz: Bernoulli-Gleichung für reibungsfreie und reibungsbehaftete inkompressible Strömungen
- Turbulenz und Reynoldszahl
- Strömungsverluste in Leitungen bei laminarer und turbulenter Strömung, Rohrreibungsverluste
- Strömungsverluste durch Einbauten, Strömungsverluste bei Austritt ins Freie, Strömung in Gerinnen
- Kräftebilanz: Impulssatz, Reaktionskräfte, Strahlstoßkräfte
- Strömung im Schaufelgitter: Geschwindigkeitsdreiecke, Kreiselradmaschinen, Ähnlichkeitsgesetze
- Navier-Stokes-Gleichungen
- Auftrieb und Widerstand, Umströmung von Körpern (Profile, Propeller)
- Grundlagen der Gasdynamik

4 Lehrform

4 SWS Vorlesung, Übung, Praktikum (Labor)

5 Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: Physik, Mechanik 1

6 Prüfungsformen

Klausur (90 min)

7 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

	Bestandene Modulklausur, Erbringen einer Studienleistung, SL: Übung oder Laborversuch (Wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.)
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Pflichtmodul in B-MB; in anderen Studiengängen: B-GE
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr.-Ing. Christian Trautmann; Prof. Dr.-Ing. Andreas Weiten
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** deutsch **Literatur:** – Skript, Bilder- und Datensammlung zur Vorlesung – Bschorer: Technische Strömungslehre, 12. Auflage (2021), Springer Fachmedien Wiesbaden – Surek, Stempin: Technische Strömungslehre, 3. Auflage (2017), Springer Fachmedien Wiesbaden – Bohl, W., Elmendorf, W.: Technische Strömungslehre, 15. Auflage (2014), Vogel Verlag – Kümmel, W.: Technische Strömungsmechanik, 3. Auflage (2007), Springer Verlag – Siekmann, H. E., Thamsen, P. U.: Strömungslehre, 2. Auflage (2007), Springer Verlag – Bohl, W.: Strömungsmaschinen 2, 8. Auflage (2013), Vogel Verlag – Kalide, W.: Energieumwandlung in Kraft- und Arbeitsmaschinen, 11. Auflage, Carl Hanser – KSB, Auslegung von Kreiselpumpen, 5. Auflage (2005) – Sterling: Grundlagen für die Planung von Kreiselpumpenanlagen, 7. Auflage (2000)

B-MB-QUAM Qualitätsmanagement

Qualitätsmanagement (QUAM) ***Quality Management***					
Kennnummer B-MB-QUAM	**Arbeitsbelastung** 90 h	**Leistungs-punkte** 3	**Studien-semester** 5. Semester (WS-Anf.) 6. Semester (SS-Anf.)	**Häufigkeit des Angebots** Wintersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Qualitätsmanagement	**Kontaktzeit** 2 SWS / 30 h	**Selbststudium** 60 h	**Geplante Gruppengröße** Keine

2	**Lernergebnisse:** Die Studierenden können den Begriff Qualität definieren und kennen die sich daraus ergebenden Anforderungen an Produktentwicklungs- und Fertigungsprozesse sowie das erforderliche Qualitätsmanagement. Sie kennen die verschiedenen Mittel und Methoden zur Überwachung/Optimierung der Qualität in der Produktentwicklung und in der Produktion, ihre Möglichkeiten und ihre Grenzen und können ihre Anwendung erklären. Die Studierenden können die Tätigkeiten im Rahmen des Qualtitätsmanagements in das nationale und internationale Normenwesen einbinden.
3	**Inhalte:** Einführung: • Qualitätsbegriff • Aufgaben des Qualitätsmanagements Konzepte des Qualitätsmanagements: • TQM – Total Quality Management • DIN ISO-9000 Reihe • Auditierung und Zertifizierung von QM-Systemen • Dokumentationsanforderungen Werkzeuge des Qualitätsmanagements: • Zuverlässigkeitsanalyse (z.B. Lebensdauernetz mit Weibull-Verteilung) • SPC – Statistical Process Control (Statistische Prozessregelung) • QFD – Qualtity Function Deployment • DOE – Design of Experiments (Statistische Versuchsplanung) • FTA – Fault Tree Analysis (Fehlerbaum-Analyse) • FMEA – Failure Mode and Effect Analysis (Fehlermöglichkeit- und Einflussanalyse)
4	**Lehrform** 2 SWS Vorlesung mit integrierten Übungen
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: keine **Inhaltlich**: Statistik, Konstruktionslehre
6	**Prüfungsformen** Klausur (60 Minuten)
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Modulprüfung
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) keine
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten

10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr.-Ing. G. Cankuvvet
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch **Literatur:** - Cankuvvet, G.: Skript zur Vorlesung - Masing: Handbuch Qualitätsmanagement, Hanser Verlag, 2007, https://www.hanser-elibrary.com/isbn/978344643992-4 - Linß, G.: Qualitätsmanagement für Ingenieure, Hanser Verlag, 2011, https://fachbuch.hanser-ebooks.de/ebook/bid-2511148-qualitaetsmanagement-fuer-ingenieure.html - Schmitt, R., Pfeiffer, T.: Qualitätsmanagement. Strategien-Methoden-Techniken, Hanser Verlag, 2010, https://www.hanser-elibrary.com/isbn/9783446440821 - Brüggemann, H., Bremer, P.: Grundlagen Qualitätsmanagement, Vieweg+Teubner Verlag I Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, 2012, https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-8348-8301-8 - Kamiske, G. F. und Brauer, J.-P.: Qualitätsmanagement von A – Z, Erläuterungen moderner Begriffe des Qualitätsmanagements, Hanser-Verlag, 2007, https://www.hanser-fachbuch.de/fachbuch/artikel/9783446425811

B-MB-SYRE Systemdynamik und Regelungstechnik

Systemdynamik und Regelungstechnik (SYRE)					
Kennnummer B-MB-SYRE	**Arbeitsbelastung** 150 h	**Leistungs-punkte** 5	**Studien-semester** 5. Semester (WS-Anf.) 4. Semester (SS-Anf.)	**Häufigkeit des Angebots** Wintersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Systemdynamik und Regelungstechnik	**Kontaktzeit** 4 SWS / 60 h	**Selbststudium** 90 h	**Geplante Gruppengröße** Semesterstärke

2	**Lernergebnisse** Die Studierenden beherrschen die Grundlagen zur Beschreibung und Analyse von Systemen im Zeit- und Frequenzbereich und zur theoretischen und experimentellen Regelstreckenanalyse und -modellierung. Sie sind in der Lage, einfache und kaskadierte Regelkreise zu entwerfen und zu programmieren. Zusätzlich haben sie erste Erfahrungen mit der praktischen Inbetriebnahme und Test von digitalen Regelkreisen an realen technischen Systemen. Sie sind in der Lage, die Parameter von PID-Reglern mit dem Verfahren von Ziegler und Nichols einzustellen. Sie beherrschen den Einsatz von Filtern zur Begrenzung des Signalrauschens in digitalen Systemen.
3	**Inhalte** - Einführung in die Anwendungsgebiete und Begriffe der Regelungstechnik - Grundlagen der Systemdynamik - Stabilitätskriterien - Aufbau von Regelkreisen - Testmethoden zu Regelkreisen - PID-Regler - Einstellregeln von Ziegler und Nichols - Kaskadierte Regelkreise - Entwurf, Simulation und Realisierung von Regelkreisen - Einsatz von Filtern zur Reduktion von Quantisierungsfehlern und des Signalrauschens - Effekte von Filterverzugszeiten und Totzeiten auf das Regelverhalten - Modellierung und Programmierung mit MATLAB-Simulink - praktische Programmierungen mit Hardware im Labor
4	**Lehrform** 3 SWS Vorlesung, 1 SWS begleitende Übung
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: keine **Inhaltlich**: Kenntnisse der Automatisierungstechnik
6	**Prüfungsformen** Schriftliche Seminararbeit und Vortrag oder Klausur (90 min). Die Prüfungsform wird am Semesteranfang festgelegt.
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Prüfung und erfolgreiche Übungsteilnahme als SL
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Pflichtmodul in B-MB; in anderen Studiengängen: keine
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr.-Ing. Christian Baier-Welt
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch

	Literatur: - Unbehauen, Heinz: Regelungstechnik I: Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese linearer kontinuierlicher Regelsysteme, Fuzzy-Regelsysteme, Vieweg Verlag 2008 - Zacher / Reuter: Regelungstechnik für Ingenieure: Analyse, Simulation und Entwurf von Regelkreisen, Springer Verlag 2014 (e-book)

B-MB-FEME Finite Elemente Methode

FEM & CAE-Datenmanagement (FEME) *finite elements & CAE data management*					
Kennnummer B-MB-FEME	**Arbeitsbelastung** 150 h	**Leistungspunkte** 5	**Studiensemester** 5. Semester (WS-Anf.) 4. Semester (SS-Anf.)	**Häufigkeit des Angebots** Wintersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** FEM & CAE-Datenmanagement	**Kontaktzeit** 4 SWS / 60 h	**Selbststudium** 90 h	**Geplante Gruppengröße** Semesterstärke

2	**Lernergebnisse** Die Studierenden verstehen den Aufbau eines FEM-Programmes und besitzen einen Überblick über marktübliche FEM-Systeme; sie kennen die mechanischen Grundlagen und die mathematischen Konzepte der Finite Elemente Methode (lineare Theorie). Sie haben die notwendige Kompetenz für eine Modellbildung und Interpretation der Ergebnisse und können ein FEM-Programm anwenden. Die Studierenden kennen die Grundlagen des Datenmanagements im CAE, verstehen den Lebenszyklus von CAE-Daten und haben ein Verständnis von Datenbanken, PLM-Systemen und Versionskontrolle. Sie können Cloud-Technologien im CAE-Kontext einsetzen und *Remote*-Zugriffe realisieren. Weiterhin sind sie in der Lage, QS-Methoden in der CAE-Entwicklung anzuwenden, CAE-Modelle zu validieren und zu verifizieren sowie Sensitivitätsanalysen und Robustheitsbewertungen zu verstehen. Aus Praxisbeispielen können sie *Best Practices* und *Lessons Learned* anwenden sowie die interdisziplinäre Zusammenarbeit in CAE-Teams effektiv gestalten. Die Studierenden kennen aktuelle Trends wie Künstliche Intelligenz, Virtual Reality und können Automatisierungstechniken im CAE erklären und deren zukünftige Entwicklungen und Einsatzmöglichkeiten einordnen.
3	**Inhalte** - Ein- und zweidimensionale Probleme der Festkörpermechanik: Stab, Scheibe, Formfunktionen, Steifigkeitsmatrix und Lastvektor, Assemblierungsprozess, Berücksichtigung von Randbedingungen - Techniken zur Speicherung und Lösung großer Gleichungssysteme - Aufbau & Ablauf eines FEM-Programms - CAD- und CAE-Datenintegration, Datenformate und -standards (STEP, IGES) - Konzept des 24/7-Arbeitens, *cloud*-basierte CAE-Lösungen - Validierung, Test- und Verifikationsmethoden, Anwendungs- und Projektbeispiele durch praktische Einführung und Anwendung von z.B. ANSYS, ABAQUS, COMSOL - Ausblick: Einsatz von künstlicher Intelligenz, Ethik und Verantwortung, gesellschaftliche Auswirkungen von Ingenieurentscheidungen
4	**Lehrform** 2 SWS Vorlesung, 2 SWS begleitende Übung
5	**Teilnahmevoraussetzungen** Technische Mechanik, speziell Technische Mechanik 2
6	**Prüfungsformen** Ausarbeitung von/zu Übungsaufgaben, alternativ Projektarbeit
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Ausarbeitung von Übungsaufgaben, alternativ Projektarbeit
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Pflichtmodul in B-MB; Wahlmodul in B-WI
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr.-Ing. habil. Herbert Baaser
11	**Sonstige Informationen** **Sprache: D** **Literatur / e-books:** Baaser "Development and Application of the Finite Element Method Based on MatLab", Springer Baaser: OLAT-online-Skript Knothe & Wessels: Finite Elemente, Springer ebook Gross / Hauger / Schnell / Wriggers „Technische Mechanik 4“, Springer

	Nasdala, FEM-Formelsammlung, Springer

Gruppe III A: VERTIEFUNGSBEREICH FAHRZEUGTECHNIK (PF)

B-MB-FZG1 Fahrzeugtechnik 1

Fahrzeugtechnik 1 (FZG1) ***Automotive Engineering 1***					
Kennnummer B-MB-FZG1	**Arbeitsbelastung** 180 h	**Leistungspunkte** 6	**Studien-semester** 4. Semester (WS-Anf.) 5. Semester (SS-Anf.)	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Fahrzeugtechnik 1	**Kontaktzeit** 4 SWS / 60 h	**Selbststudium** 120 h	**Geplante Gruppengröße** Semesterstärke

2	**Lernergebnisse** Die Studenten können nach Abschluss des Moduls die grundlegenden technischen Zusammenhänge, Entwicklungsziele und Funktionsweisen von Kraftfahrzeugen (Pkw, Nkw) und deren Komponenten erklären, nachvollziehen, berechnen und bewerten. Der Schwerpunkt liegt hierbei auf der Fahrzeuglängsdynamik. Sie kennen die auf ein Fahrzeug wirkenden Fahrwiderstände, den Leistungsbedarf, das Zugkraftangebot und die kraftschlussbedingten Fahrgrenzen. Baugruppen des Antriebsstrangs, deren Funktion und Aufbau können beschrieben und analysiert werden. Die Studenten sind in der Lage das Verhalten von Reifen hinsichtlich ihrer längsdynamischen Eigenschaften zu beurteilen und zu vergleichen.
3	**Inhalte** • wirtschaftliche und ökologische Bedeutung des Automobils • Fahrwiderstände (Rad-, Luft-, Beschleunigungs- und Steigungswiderstand) • Antriebskonzepte • Energiespeicher und Energiewandlungsmaschinen im Kraftfahrzeug • Kennungswandler (Kupplungen, Getriebe) zur bedarfsgerechten Bereitstellung der Antriebskräfte • Fahrleistungen und Verbrauch • Bremssysteme, Bremsverhalten und Berechnung von Bremsanlagen • Reifeneigenschaften hinsichtlich der Fahrzeuglängsdynamik
4	**Lehrform** Vorlesung mit integrierten Übungen und Laborversuchen
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: keine **Inhaltlich**: Technische Mechanik 1 bis 3 (empfohlen)
6	**Prüfungsformen** Klausur (90 min)
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Modulklausur und Labor-Praktikum als Studienleistung (SL)
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Pflichtmodul in B-MB für Vertiefung Fahrzeugtechnik; in anderen Studiengängen: Vertiefungswahlmodul in B-Wi
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr.-Ing. Jens Passek
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch, einzelne Abschnitte in Englisch **Literatur:** • Vorlesungsunterlagen • Braess, H.-H.; Seiffert, U., Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Springer, ISBN 978-3-658-01691-3 • Mitschke, M.; Wallentowitz H., Dynamik der Kraftfahrzeuge, Springer, ISBN 978-3-658-05067-2

B-MB-FZG2 Fahrzeugtechnik 2

Fahrzeugtechnik 2 (FZG2) ***Automotive Engineering 2***					
Kennnummer B-MB-FZG2	**Arbeitsbelastung** 180 h	**Leistungs-punkte** 6	**Studien-semester** 5. Semester (WS-Anf.) 6. Semester (SS-Anf.)	**Häufigkeit des Angebots** Wintersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Fahrzeugtechnik 2	**Kontaktzeit** 4 SWS / 60 h	**Selbststudium** 120 h	**Geplante Gruppengröße** Semesterstärke

2	**Lernergebnisse** Die Studenten können nach Abschluss des Moduls die grundlegenden technischen Zusammenhänge, Entwicklungsziele und Funktionsweisen von Kraftfahrzeugen (Pkw, Nkw) und deren Komponenten erklären, nachvollziehen, berechnen und bewerten. Der Schwerpunkt liegt hierbei auf der Fahrzeugvertikal- und der Fahrzeugquerdynamik. Sie kennen grundlegende Modellansätze zur Beschreibung der vertikal- und querdynamischen Schwingungseigenschaften von Fahrzeugen und können alle wesentlichen Fahrzustandsgrößen berechnen. Die Komponenten des Fahrwerks sind bekannt und können hinsichtlich der fahrdynamischen Anforderungen berechnet und ausgelegt werden. Die Studenten kennen die Aufgaben des Fahrers im Regelkreis Fahrer-Fahrzeug-Umwelt und können die Wechselwirkungen von Längs-, Quer- und Vertikaldynamik analysieren.
3	**Inhalte** • Wahrnehmung des Menschen • Federungskomponenten des Fahrzeugs und deren Anforderungen • vertikaldynamische Modellbildung (Viertelfahrzeug-, Einspur- und Zweispurfederungsmodelle) • Anforderungen und Eigenschaften von Reifen hinsichtlich Quer- und Vertikaldynamik • Analyse des querdynamischen Fahrverhaltens und Zielsetzung anhand unterschiedlicher Modellansätze (Einspur-, Zweispur- und Vollfahrzeugmodelle) • Kinematik und Elastokinematik von Radaufhängungen und Auswirkungen auf die Fahrdynamik • Lenksysteme und ausgeführte Fahrwerksysteme • Fahrwerkabstimmung und Beurteilung des Fahrverhaltens
4	**Lehrform** Vorlesung mit integrierten Übungen und Laborversuchen
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: keine **Inhaltlich**: Fahrzeugtechnik 1, Technische Mechanik 1 bis 3 (empfohlen)
6	**Prüfungsformen** Klausur (90 min)
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Modulklausur und Labor-Praktikum als Studienleistung (SL)
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Pflichtmodul in B-MB für Vertiefung Fahrzeugtechnik in anderen Studiengängen: Vertiefungswahlmodul in B-Wi
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr.-Ing. Jens Passek
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch, einzelne Abschnitte in Englisch **Literatur:** • Vorlesungsunterlagen • Ersoy, M.; Gies, S., Fahrwerkhandbuch, 5. Auflage, Springer 2017, ISBN 978-3-658-15468-4

	• Braess, H.-H.; Seiffert, U., Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Springer, ISBN 978-3-658-01691-3 • Mitschke, M.; Wallentowitz H., Dynamik der Kraftfahrzeuge, Springer, ISBN 978-3-658-05067-2 • Reimpel J.; Betzler J., Fahrwerktechnik: Grundlagen, Vogel Buchverlag, ISBN 978-3-8343-3031-4

B-MB-AKFA Aktive und passive Sicherheit von Fahrzeuge

Aktive und passive Sicherheit von Fahrzeugen (AKFA) **Active and passive vehicle safety (AKFA)**					
Kennnummer B-MB-AKFA	**Arbeitsbelastung** 90 h	**Leistungs-punkte** 3	**Studien-semester** 5. Semester (WS-Anf.) 6. Semester (SS-Anf.)	**Häufigkeit des Angebots** Wintersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Aktive und passive Sicherheit von Fahrzeugen	**Kontaktzeit** 2 SWS / 30 h	**Selbststudium** 60 h	**Geplante Gruppengröße** Semesterstärke

2	**Lernergebnisse** Die Studentinnen und Studenten kennen die Grundlagen der Fahrzeugsicherheit. Sie verstehen die Methoden der aktiven und passiven Sicherheit, die technischen Zusammenhänge, die Entwicklungsziele und Funktionsweisen von Schutzsystemen im Fahrzeug. Zusammenhänge der integralen Sicherheit von Fahrzeugen und deren Wirkungsweise können aufgezeigt werden. Maßnahmen zur Steigerung der Verkehrssicherheit können beschrieben und hinsichtlich ihrer Wirksamkeit verglichen werden. Basierend auf den mechanischen Grundkenntnissen können die Studentinnen und Studenten das Verhalten von Fahrzeugen in Brems- und Crashsituationen berechnen und Verbesserungsmöglichkeiten identifizieren. Das Verhalten von Insassen- und Kontrahentenschutzsystemen kann vereinfacht berechnet werden.
3	**Inhalte** • Grundlagen der Fahrzeugsicherheit und der Unfallforschung • Biomechanik und Verletzungsmechanismen, Crash-Lastfälle und Schutzkriterien • Anforderungen und Potentiale der passiven Fahrzeugsicherheit • Insassen- und Kontrahentenschutz • Anforderungen und Potentiale der aktiven Sicherheit • Sichtkonzepte, Beleuchtungssysteme, Klimatisierung, Fahrzeugverglasung und Bedienkonzepte im Hinblick auf Wahrnehmungssicherheit, Konditionssicherheit und Bediensicherheit
4	**Lehrform** Vorlesung mit integrierten Übungen und Laborversuche
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: keine **Inhaltlich**: Technische Mechanik, Fahrzeugtechnik
6	**Prüfungsformen** Klausur (60 min) oder mündliche Prüfung (Art der Prüfungsleistung wird zum Semesterbeginn festgelegt.)
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Modulprüfung
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) in B-WI: Vertiefungswahlmodul für Vertiefung Fahrzeugtechnik
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr.-Ing. Jens Passek
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch **Literatur:** • Vorlesungsunterlagen

	• Kramer, F., Integrale Sicherheit von Kraftfahrzeugen, Springer, ISBN 978-3-8348-2607-7 • Pischinger, S.; Seiffert, U., Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Springer, ISBN 978-3-658-25557-2

B-MB-FAME Fahrzeugmechatronik

Fahrzeugmechatronik FAME ***Vehicle Mechatronics***					
Kennnummer B-MB-FAME	**Arbeitsbelastung** 90 h	**Leistungs-punkte** 3	**Studien-semester** 6. Semester (WS-Anf.) und 5. Semester (SS-Anf.)	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Fahrzeugmechatronik	**Kontaktzeit** 2 SWS / 30 h	**Selbststudium** 60 h	**Geplante Gruppengröße** Semesterstärke

2	**Lernergebnisse** Die Studierenden kennen nach Abschluss des Moduls die grundlegenden informationstechnischen Zusammenhänge und Funktionsweisen eingebetteter Systeme in Kraftfahrzeugen. Sie kennen zudem den grundlegenden Entwicklungsprozess eingebetteter Systeme nach DIN-ISO 26262. Sie verstehen den digitalen Informationsfluss von der Quelle (Sensorik) über die Datenverarbeitung (Signalkonditionierung und Regelung) bis zur Informationssenke (den Aktoren) im Kraftfahrzeug auf unterschiedlichen OSI-Abstraktionsschichten und sind in der Lage ein prototypisches Fahrzeugsystem modellhaft zu implementieren. Sie besitzen die grundlegende Kompetenz, Fehler in der Datenübertragung im Fahrzeug zu diagnostizieren und können Lösungsansätze ableiten. Die Studierenden werden befähigt, als interdisziplinäre Schnittstelle zwischen mechanischen Entwicklungszielen und elektronischen bzw. informationstechnischen Entwicklungszielen zu vermitteln.
3	**Inhalte** • Entwicklungsgrundlagen eingebetteter Systeme • Komponenten eingebetteter Systeme • Digitale Codierung und Verarbeitung von Informationen • Zustandsautomaten • Datenübertragung • Systemtheorie mit Modellbildung und Regelung im Bezug auf straßengebundene Fahrzeuge
4	**Lehrform** Vorlesung mit integrierten Übungen und Laborversuchen
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: keine **Inhaltlich**: Fahrzeugtechnik
6	**Prüfungsformen** Klausur
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Modulklausur
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen)
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Christian Baier-Welt und XXXX
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:**

	Literatur: Lutz Eckstein, Torsten Dellmann; Mechatronische Systeme in der Fahrzeugtechnik; 2011; ISBN 978-3-940374-05-9 Winfried Gehrke, Marco Winzker; Digitaltechnik - Grundlagen, VHDL, FPGAs, Mikrocontroller; Springer 2022; ISBN 978-3-662-63954-2 Sarah L. Harris, David Harris; Digital Design and Computer Architecture RISC-V Edition; Elsevier 2022; ISBN: 978-0-12-820064-3 Russell Merrick; GETTING STARTED WITH FPGAS; ISBN-13: 978-1-7185-0294-9 Karsten Berns, Alexander Köpper, Bernd Schürmann; Technische Grundlagen Eingebetteter Systeme - Elektronik, Systemtheorie, Komponenten und Analyse; Springer 2019; ISBN 978-3-658-26515-1 Peter Gliwa; Embedded Software Timing Methodik, Analyse und Praxistipps am Beispiel Automotive; Springer2021; ISBN 978-3-658-26479-6 Werner Zimmermann, Ralf Schmidgall; Bussysteme in der Fahrzeugtechnik; Springer 2014; ISBN 978-3-658-02418-5

Gruppe III B: VERTIEFUNGSBEREICH PRODUKTENTWICKLUNG (PP)

B-MB-PENT Produktentwicklung

Produktentwicklung (PENT) ***Product Development***					
Kennnummer B-MB-PENT	**Arbeits-belastung** 180 h	**Leistungs-punkte** 6	**Studiensemester** 4. Sem. (WS-Aufn.), 5. Sem. (SS-Aufn.)	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Produktentwicklung	**Kontaktzeit** 4 SWS / 60 h	**Selbststudium** 120 h	**Geplante Gruppengröße** Semesterstärke

2	**Lernergebnisse** Die Studierenden kennen die wichtigsten Geschäftsprozesse in Unternehmen und Varianten der Aufbau- und Ablauforganisation von Unternehmen. Sie verstehen die Notwendigkeit einer inter-disziplinären Zusammenarbeit im Rahmen des Simultaneous Engineering unter Berücksichtigung konkurrierender Ziele aus Qualität-, Kosten- und Fertigungssicht und den Nutzen von Simulationen, Versuchen und Prototypenbau im Rahmen des Produktentstehungsprozesses. Die Studierenden beherrschen grundlegende Gestaltungsrichtlinien, die über die Regeln des fertigungsgerechten Gestalten hinausgehen.
3	Inhalte - Geschäftsprozesse, Aufbau- und Ablauforganisation, Prozessdokumentation - Organisationsformen in der Konstruktion und der Produktion - Innovations-, Vorentwicklungs- und Produktentstehungsprozess - Regeln zur Dokumentation und des Produktdatenmanagements - Gestaltungsrichtlinien - Einsatz von Simulationen, Prototypen und Versuchen in der Produktentwicklung
4	**Lehrform** Vorlesung
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: keine **Inhaltlich**: Maschinenelemente 1 und 2, Fertigungstechnik
6	**Prüfungsformen** Klausur (90 min), Seminar oder Projektarbeit (Art der Prüfungsleistung wird zum Semesterbeginn festgelegt)
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Modulklausur
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) keine
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr.-Ing. Klaus Kiene
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch **Literatur:** - Skript zur Vorlesung - Schmelzer, H. J.; Sesselmann, W.: Geschäftsprozessmanagement in der Praxis, Hanser Verlag (ebook 978-3-446-46709-5) - von Regius, B.: Qualität in der Produktentwicklung, Hanser Verlag (ebook 978-3-446-40529-5) - Conrad et al.: Taschenbuch der Konstruktionstechnik, Hanser Verlag (ebook 978-3-446-46819-1) - Lindemann, U.: Handbuch Produktentwicklung (ebook 978-3-446-44581-9)

B-MB-PROD Produktion

Produktion (PROD) ***Production***					
Kennnummer B-MB-PROD	**Arbeits-belastung** 180 h	**Leistungs-punkte** 6	**Studien-semester** 5. Sem. (WS-Aufn.) 6. Sem. (SS-Aufn.)	**Häufigkeit des Angebots** Wintersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Produktion	**Kontaktzeit** 4 SWS / 60 h	**Selbststudium** 120 h	**Geplante Gruppengröße** Semesterstärke

2	**Lernergebnisse** Sie kennen die Managementwerkzeuge eines modernen Produktionsmanagements. Sie kennen die Prinzipien des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses (KVP) und beherrschen grundlegende Methoden zur Reduzierung von Verschwendung.
3	**Inhalte** - Qualitätsmanagement in der Produktion (einschl. Fertigungsmesstechnik) - Dokumentation in der Produktion - Einsatz von Kennzahlensystemen - Prozessoptimierung, Werkzeuge des KVP, Rüstoptimierung - Shopfloor-Management - Betriebsorganisation und Organisationsformen - Instandhaltung
4	**Lehrform** Vorlesung und begleitende Übungen/Laborversuche
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: keine **Inhaltlich**: Maschinenelemente, Fertigungstechnik
6	**Prüfungsformen** Klausur (90 min), Seminar oder Projektarbeit (Art der Prüfungsleistung wird zum Semesterbeginn festgelegt)
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Prüfungsleistung Erfolgreiche Teilnahme an Übungen/Laborversuchen (unbenotete Studienleistung)
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) keine
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr.-Ing. Klaus Kiene
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch **Literatur:** - Skript zur Vorlesung - Dietrich, E.; Schulze, A.; Weber, S.: Kennzahlensystem, Hanser Verlag (ebook 978-3-446-41359-7) - von Regius, B.: Qualität in der Produktentwicklung, Hanser Verlag (ebook 978-3-446-40529-5) - Geiger, W; Kotte, W.: Handbuch Qualität, Springer (ebook 978-3-8348-9429-8) - o.A.: Industrielle Fertigung, Europa Lehrmittelverlag (ebook 978-3-7585-5134-5) - o.A.: Produktion – Technologie und Management, Europa Lehrmittelverlag (ebook 978-3-8085-1899-1)

B-MB-AKMA Ausgewählte Kapitel der Maschinentechnik

Ausgewählte Kapitel der Maschinentechnik (AKMA) ***Selected chapters of mechanical engineering***					
Kennnummer B-MB-AKMA	**Arbeitsbelastung** 90 h	**Leistungs-punkte** 3	**Studien-semester** 5. Semester (WiSe-Anf.) 6. Semester (SoSe-Anf.)	**Häufigkeit des Angebots** Wintersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Ausgewählte Kapitel der Maschinentechnik (B-MB-AKMA)	**Kontaktzeit** 2 SWS / 30 h	**Selbststudium** 60 h	**Geplante Gruppengröße** 24 Studierende

2	**Lernergebnisse** Die Studierenden kennen anhand konkreter Beispiele die Vielfältigkeit in der Technik benötigter diskontinuierlicher bzw. ungleichförmiger Bewegungsvorgänge. Sie können diese Vorgänge hinsichtlich geometrischer und physikalischer Randbedingungen verbal und in Diagrammen beschreiben. Sie können Arbeitsdiagramme für Maschinen (Zyklogramme) lesen und erstellen. Sie kennen weitere für nicht kontinuierlich rotierende Bewegungen typische Maschinenelemente (z.B. Linearführungen, Linearmodule, Wälzgewindetriebe, Kurvenrollen….) und deren Auswahl/ Gestaltung und Auslegung sowie übergeordnete konstruktive Anforderungen und Lösungsansätze. Sie können mithilfe von Computeralgebra und/oder Kinematikmodulen von CAD-Systemen einfache Mechanismen kinematisch/dynamisch animieren/simulieren und ggf. auch selbst modellieren. Sie beherrschen einfache vorwiegend anschauliche graphische Verfahren der ebenen kinematisch- en und kinetostatischen Analyse, sowie einzelne einfache Syntheseaufgaben. Sie wissen von der unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten (Energiebedarf) betrachteten möglichen Überlegenheit mechanischer bzw. kombinierter Bewegungserzeugung gegenüber rein elektrischen Konzepten bei ungleichförmigen und besonders bei reversierenden Bewegungsvorgaben.
3	**Inhalte** - Einführung in technisch bedeutsame Bewegungsvorgänge (s,v,a,j –Diagramme). - Zyklogramme, Basiswissen zum Bewegungsdesign. - Architekturen von Verarbeitungsmaschinen. - Linearführungssysteme, Linearmodule, Wälzgewindetriebe, Kurvenrollen usw … - Konstruktive Besonderheiten: Genauigkeit, Justierung, Spiel: Folgen und Abhilfe, - Ersatzgetriebe zu ebenen Kurvengetrieben. - Einfache ebene Kinematik und Kinetostatik (Grundgleichungen für Viergelenkgetriebe und graphische Verfahren). - Basis-Synthesen für Gelenkgetriebe (z.B. Totlagenkonstruktion, allgemeine Winkelzuordnungen). - Ggf. Arbeit mit Geogebra und/oder NX-Kinematik - beziehungsweise Nutzen von in diesen Umgebungen geschriebenen Didaktik-Tools. - Prinzipielle Einführung in Modellvorstellungen zum Energiebedarf verschiedener Antriebskonzepte (z.B. Eigenbewegungen / zugeschnittene Antriebsgrößen) und Plausibilitätsbetrachtungen dazu. - Ggf. exemplarische Behandlung weiterer Maschinenelemente, besonderer Getriebebauformen
4	**Lehrform** Vorlesung mit integrierten Übungen, ggf. Vorträge der Studierenden, ggf. Übungen mit dem Kinematikmodul von NX und/oder Geogebra bzw. zugeschnittenen Didaktik-Tools. .
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: keine **Inhaltlich**: Technische Mechanik 1-3, Maschinenelemente 1-2, CADE
6	**Prüfungsformen** Klausur (90 Minuten) und/oder Projektarbeit (die Prüfungsform wird zum Vorlesungsbeginn bekanntgegeben).

7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Modulprüfung
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Pflichtmodul in B-MB für Vertiefung Produktentwicklung; in anderen Studiengängen: keine
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dipl.-Ing. Christian Möllenkamp
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** deutsch **Literatur:** - Kerle, H. u.a.: „Getriebetechnik“, Springer Vieweg, 2015 - Schäffer, Th; u.a.: „Bewegungstechnik“, Hanser-Verlag, 2023 - Grob GmbH: „Grundlagen linearer Antriebstechnik“, Springer Vieweg, 2014 - Lohse, Georg: „Konstruktion von Kurvengetrieben“, Expert-Verlag, 1994 - Cleghorn, W.L.: „Mechanics of Machines”. Oxford University Press, 2005 - Spur, Günter: „Die Genauigkeit von Maschinen“, Hanser-verlag, 1996 - Römisch, P.; Weiß, M.: „Projektierungspraxis Verarbeitungsanlagen“, Springer Vieweg, 2014 - Bleisch, G.; Majschak, J.; Weiß, U.: „Verpackungstechnische Prozesse“, Behrs-Verlag, 2011/2017 - Tränkner, G.: „Taschenbuch Maschinenbau – Bd. 3/I Arbeitsmaschinen“, Verlag Technik, 1978 - Grote, K.-H.; Feldhusen, J.: „Dubbel – Taschenbuch für den Maschinenbau“ / besonders: Abschnitt „Verarbeitungsmaschinen“ und Abschnitt „Mechanismen“, Springer Verlag, 2014 - Unterlagen zu Linearführungen, Kurvenrollen, Sondergetrieben ...usw... verschiedener Hersteller - Begleitende Unterlagen des Lehrenden auf der Lernplattform bzw. im Intranet.

B-MB-VEWE Vertiefung Werkstofftechnik

Vertiefung Werkstofftechnik (VEWE) ***Specialisation in Materials Technology***					
Kennnummer B-MB-VEWE	**Arbeitsbelastung** 90 h	**Leistungs-punkte** 3	**Studien-semester** 6. Semester (WS-Anf.) 5. Semester (SS-Anf.)	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Vertiefung Werkstoff-technik	**Kontaktzeit** 2 SWS / 30 h	**Selbststudium** 60 h	**Geplante Gruppengröße** Semesterstärke

2	**Lernergebnisse** Die Studierenden kennen die Besonderheiten im chemischen Aufbau der Nichtmetalle (Kunststoffe und Keramiken). Sie können Verarbeitungsverfahren werkstoffgerecht anwenden. Sie können die wichtigsten Werkstoffkenngrößen bestimmen. Die Studierenden können Einsatzmöglichkeiten und -grenzen der verschiedenen Nichtmetalle bewerten. Sie können Nichtmetalle anhand technisch-wirtschaftlicher und nachhaltiger Aspekte auswählen.
3	**Inhalte** - Aufbau und Herstellung - Mechanische Eigenschaften - Beständigkeit - Recycling und Nachhaltigkeitsbetrachtungen - Prüfungs- und Verarbeitungsverfahren - Verarbeitung - Werkstoffanwendung und -auswahl - Laborversuche zur Kunststoffverarbeitung und Werkstoffcharakterisierung oder Exkursion
4	**Lehrform** Vorlesung
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: keine **Inhaltlich**: keine
6	**Prüfungsformen** Klausur (60 min)
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Modulklausur
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Pflichtmodul in B-MB für Vertiefung Produktentwicklung; in anderen Studiengängen: keine
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Bruno Grimm
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch **Literatur:** Alle Unterlagen (Skript, Übungsunterlagen, usw.) werden digital über die E-Learning-Plattform zur Verfügung gestellt. Die Sekundärliteratur ist als E-Book verfügbar: Schröder – Kunststoffe für Ingenieure, Springer-Verlag Moeller – Handbuch Konstruktionswerkstoffe, Hanser Verlag, München Schaeffer – Werkstoff Glas, Springer Verlag Berlin Huettenberg – Keramik, Springer Verlag, Berlin

Gruppe III C: VERTIEFUNGSBEREICH ALLGEMEINER MASCHINENBAU (PA)

Belegung von 24 LP aus dem Katalog der Vertiefungswahlmodule (VW) und den Pflichtmodulen der Vertiefungsrichtungen PF und PP.

Gruppe IV: KATALOG DER VERTIEFUNGSWAHLMODULE (VW)

Gruppe IV VW-PA1 Schwerpunkt Pharmazeutische Technik

B-MB-MGEP Good Engineering Practice

Good Engineering Practice (MGEP) ***Good Engineering Practice***					
Kennnummer B-MB-MGEP	**Arbeitsbelastung** 90 h	**Leistungs-punkte** 3	**Studien-semester**	**Häufigkeit des Angebots** Wintersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Good Engineering Practice	**Kontaktzeit** 2 SWS / 30 h	**Selbststudium** 60 h	**Geplante Gruppengröße** Semesterstärke

2 Lernergebnisse

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

- Projektmanagement-Methoden und Tools zu defnieren
- Tool und Methoden zur Steuerung von Projekten anzuwenden (Kosten, Zeit, Qualität)
- die Qualitätsanforderungen an Anlagen zu definieren
- Die Anforderung an Inhalt und Umfang der notwendigen technischen Dokumentation zu definieren
- die technischen Anforderungen an die sterile Herstellung zu definieren
- Anforderungen und Methoden für Herstell- und Produktionsprozesse zu definieren.

3 **Inhalte**

GEP

Regulatorisch Vorgaben bei der Anlagenbeschaffung.
Formulierung der Nutzeranforderung
Realisierung der technischen Konzepte und Sicherstellung der Qualität
Qualitäts- und Risikomanagement bei der Anlagenbeschaffung
Erstellung von Lieferantenverträgen

Projektmanagement

Kostenplanung und -Kontrolle, Terminplanung und Fortschrittskontrolle, Change Management, Projektsteuerung,

Technische Dokumentation

Notwendige technische Dokumentation zur Realisierung von Beschaffungsprojekten.
Aufbau und Inhalt von Dokumenten wie Lastenheft, Pflichtenheft, FDS, HDS usw.

Kalibrierung

Die Notwendigkeit von Kalibriervorgabelisten
Auslegung von Sensoren, Arbeitsbereichen und Prozessgrenzen

Prozess- und Anlagentechnik

Grundlagen der
-Anlagentechnik zur sterilen Herstellung
-Isolator und RABS-Technologie
-Versorgungsanlagen und Reinmedientechnik

Product and Process Technology

Prozess- und Produktentwicklung
-Technologie- und Produkttransfer
-Scale Up und Scale Out

	-Industrialisierung von Produktionsprozessen -Prozess-Design -Single Use und Filtrationsprozesse
4	**Lehrform** Vorlesung
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: keine **Inhaltlich**: keine
6	**Prüfungsformen** Klausur (60 min) oder Mündliche Prüfung
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Modulklausur
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Vertiefungswahlmodul in B-MB Wahlmodul in B-WI
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Arno Zürbes und Christian Gavranovic
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** **Literatur:** -Vorlesungsunterlagen (Präsentationen) -EU GMP Leitfaden -ECA Good Practice Guide

B-MB-MGMP Good Manufacturing Practice

Good Manufacturing Practice (MGMP) ***Good Manufacturing Practice***					
Kennnummer B-MB-MGMP	**Arbeitsbelastung** 180 h	**Leistungs-punkte** 6	**Studien-semester**	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Good Manufacturing Practice	**Kontaktzeit** 4 SWS / 60 h	**Selbststudium** 120 h	**Geplante Gruppengröße** Semesterstärke

2 Lernergebnisse

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

- Die GMP-Anforderungen und Voraussetzungen an die pharmazeutische Herstellung zu definieren
- Die grundlegenden Q-Prozesse wie Change Control, Abweichung und CAPA zu beschreiben und anzuwenden
- Sich sicher im Umfeld der regulatorischen Anforderungen rund um die pharmazeutische Herstellung zu bewegen
- Die Grundlagen der Qualifizierung und Validierung sicher anzuwenden und diese auf Anlagen und Prozesse zu übertragen.

3 **Inhalte**

GMP-Grundlagen
Pharmazeutischen Qualitätssicherungssystem
Qualitätsrisikomanagement und Methoden
Good Manufacturing Practice

Qualitäts-Prozesse
Gute Dokumentationspraxis
Abweichungsmanagement
Change Control-Management
CAPA--Management
Audit--Management

Grundlagen der pharmazeutischen Produktion
-Reinraum und Produktionsumgebung
-Anforderungen an Personal, Anlagen und Umgebung
-Reinraumklassifizierung
-Reinigung und Sterilisation inkl. der Grundlagen Aseptik

Qualifizierung
Grundlagen der Qualifizierung
URS, DQ, IQ, OQ. PQ

Validierung
Grundlagen der Validierung
Reinigungsvalidierung
Sterilisationsvalidierung
Prozessvalidierung

4 **Lehrform**
Vorlesung

5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: keine **Inhaltlich**: keine
6	**Prüfungsformen** Klausur (90 min) oder Mündliche Prüfung
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Modulklausur
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Vertiefungswahlmodul in B-MB Wahlmodul in B-WI
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Arno Zürbes und Christian Gavranovic
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** **Literatur:** Vorlesungsunterlagen (Präsentationen) -EU GMP Leitfaden -ECA Good Practice Guide

B-MB-HVVA Herstellungsverfahren von Arzneiformen

Herstellungsverfahren von Arzneiformen (HVVA) ***Production of medicine forms***					
Kennnummer B-MB-HVVA	**Arbeitsbelastung** 180 h	**Leistungs-punkte** 6	**Studien-semester**	**Häufigkeit des Angebots** jedes zweite Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Vorlesung	**Kontaktzeit** 2,5 h / 40 h	**Selbststudium** 140 h	**Geplante Gruppengröße**

2	**Lernergebnisse** Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: - die Arzneiformen in den Charakteristika zu definieren - die Qualitätsanforderungen der jeweiligen Arzneiform zuzuordnen - Technologie und Prozessablauf des entsprechenden Herstellverfahrens zu beschreiben incl. der kritischen Prozessschritte und –parameter - typische Produktionsfehler zu erkennen, eine Fehleranalyse zu erstellen und die ursächlichen Prozessparameter zu identifizieren - die Vor- und Nachteile verschiedener Herstellungsverfahren für eine Arzneiform zu diskutieren und einen, der Problemstellung angepassten, geeigneten Herstellungsweg vorzuschlagen - die Rolle der Pharm. Technologie im Rahmen der Entwicklung neuer Medikamente
3	**Inhalte** Einführung in unterschiedliche Arzneiformen und deren Herstellungsverfahren, insbesondere Tabletten, Filmtabletten, Kapseln, Halbfeste Zubereitungen, Sterilia (Parenteralia, Ophthalmika), Inhalativa, Transdermale therapeutische Systeme. Handling hochwirksamer Arzneistoffe, retardierende Arzneiformen, Formulierungen für schwerlösliche Arzneistoffe.
4	**Lehrform** Vorlesung und Seminare
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: keine **Inhaltlich**: keine
6	**Prüfungsformen** Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Modulprüfung
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Vertiefungswahlmodul in B-MB; in anderen Studiengängen: Verfahrens- und Prozesstechnik
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Christian Reichert und Saskia Kind / Dr. Tilo Schoenbrodt
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch **Literatur:** - Rudolf Voigt: Pharmazeutische Technologie - Für Studium und Beruf, EAN: 9783769250039 - Kurt H. Bauer, Karl-Heinz Frömming, Claus Führer, Christel Müller-Goymann, Rolf Schubert: Lehrbuch der pharmazeutischen Technologie, ISBN: 3804732682, EAN: 9783804732681 **Ablauf:** Die Lehrveranstaltungen finden am Freitag/ Samstag statt

B-MB-VEAF Verpackung von Arzneiformen

Verpackung von Arzneiformen (VEAF) ***Packaging of pharmaceuticals***					
Kennnummer B-MB-VEAF	**Arbeitsbelastung** 90 h	**Leistungs-punkte** 3	**Studien-semester**	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Verpackung von Arzneiformen	**Kontaktzeit** 2 SWS / 30 h	**Selbststudium** 60 h	**Geplante Gruppengröße** Semesterstärke

2	**Lernergebnisse** Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage - Funktion, Aufbau und industrielle Verarbeitung von Verpackungen als wichtigen Bestandteil der Arzneizubereitungen wiederzugeben - Zusammenhänge von unterschiedlichen Anforderungen an Primär-, Sekundär- und Tertiär-Verpackungen und an die damit verbundenen Prozesse zu charakterisieren
3	**Inhalte** Die Vorlesung behandelt Primär-, Sekundär- und Tertiär-Verpackungen von Arzneiformen. Hierbei wird auf folgende Aspekte eingegangen: Allgemeine Grundlagen; Regulatorische Anforderungen und Besonderheiten; wichtige Verpackungsformen von Packstoff, Packmittel und Verpackung; Systeme Packmittel-Maschine (industrielle Verarbeitung); Codierung; In-Prozess-Kontrollen; Verpackungsprozesse; Wareneingangsprüfung; Chargendokumentation; Qualifizierung und Validierung bezogen auf die Verpackung von Arzneiformen, Distribution und spezielle Anforderungen in der Versorgungskette, Einfluss neuer digitaler Techniken.
4	**Lehrform** Vorlesung
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: keine **Inhaltlich**: keine
6	**Prüfungsformen** Klausur (90 min)
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Modulklausur
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Vertiefungswahlmodul in B-MB; in anderen Studiengängen: Verfahrens- und Prozesstechnik
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Christian Reichert und Johannes Schön
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch, einzelne Abschnitte auf Englisch o **Literatur:** Fritz R. Rimkus, Frank Stieneker (Hrsg.) Pharmazeutische Packmittel 2., überarbeitete und erweiterte Auflage 20172013, 2017 ECV Editio Cantor Verlag für Medizin und Naturwissenschaften GmbH, Aulendorf. o Monika Kaßmann (Hrsg.), Grundlagen der Verpackung, Leitfaden für die fächerübergreifende Verpackungsausbildung 3., überarbeitete und erweiterte Auflage 2020, Beuth Verlag GmbH o Eugen Herzau, Monika Kaßmann, Frank Volkmann, Verpackungsprüfung, 1. Auflage 2010, Beuth Verlag GmbH; o Christoph Frick, Nicola Spiggelkötter, Transport von Arzneimitteln, GMP- und GDP-Anforderungen richtig in die Praxis umsetzen, GMP-Verlag Peither AG, 1. Auflage 2018

	○ Regelwerke wie EU GMP-Leitfaden, CFR 210/211; Informationen von Fach-Verlagen, Fach-Verbänden, Packmittel- und Maschinenlieferanten sowie Pharmazeutischen Herstellern

Gruppe IV VW-PA2 Schwerpunkt Energietechnik (VW-PA2)

B-MB-VERB Verbrennungsmotoren

Verbrennungsmotoren (VERB) ***Combustion Engines***					
Kennnummer B-MB-VERB B-WI-VERB	**Arbeitsbelastung** 90 h	**Leistungs-punkte** 3	**Studien-semester**	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** a) Vorlesung b) Labor	**Kontaktzeit** 2 SWS / 30 h 1 SWS / 15 h	**Selbststudium** 45 h	**Geplante Gruppengröße** ca. 25 Studierende

2	**Lernergebnisse** Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage: - den Aufbau und die Funktion von Verbrennungsmotoren zu erklären - die Kräfte in den leistungsführenden Bauteilen darzustellen - freie Kräfte und Momente und deren Ausgleich zu berechnen - den Arbeitsprozess eines vollkommenen Motors aufzuzeigen - die Luftzahl zu definieren und ihre Bedeutung zu erklären - Methoden der Abgasnachbehandlung zu nennen und gegenüberzustellen - die Wirkungsweise der Aufladung / Turboladers zu demonstrieren und zu veranschaulichen
3	**Inhalte** - Allgemeine Begriffe, Zylinderanordnung, Kurbeltrieb, Kolbengeschwindigkeit, Kolbenbeschleunigung, Volumenstrom, Schadraum, Kräfte, Massenkräfte, Massenausgleich, Kreisprozesse - Verbrennungsmotoren: Bauteile - Vollkommener Motor / Verbrennungsprozesse - Luftzahl - Abgasnachbehandlung - Aufladung / Turbolader
4	**Lehrform** Vorlesung, Praktikum (Labor)
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: keine **Inhaltlich**: Thermodynamik, Strömungslehre
6	**Prüfungsformen** Klausur (90 min) oder andere Prüfungsform. (Die Prüfungsform wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.)
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Modulklausur, erfolgreiche Teilnahme am Labor als SL
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Wahlmodul in B-MB und B-WI
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Christian Trautmann
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch **Literatur:** - Skript zur Vorlesung - Eifler et al.: Küttner: Kolbenmaschinen, Vieweg + Teubner, 7. Auflage - Wesche: Radiale Kreiselpumpen, aktuelle Auflage - Grohe, H.: Otto- und Dieselmotoren, Vogel-Verlag

	- Zahoransky, R.: Energietechnik, Springer-Verlag; (e-book) - Küntscher, V.: Kraftfahrzeugmotoren, Verlag Technik - Merker, G.: Verbrennungsmotoren, Springer Fachmedien; (e-book) - Kurek, R.: Nutzfahrzeug-Dieselmotoren, Hanser-Verlag - Hofmann, P.: Hybridfahrzeuge, Springer-Verlag; (e-book)

B-MB-ENUM Energieumwandlung

<table>
<tr><td colspan="6">Energieumwandlung (ENUM)
Energy Conversion</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kennnummer
B-MB-ENUM</td><td>Arbeitsbelastung
90 h</td><td>Leistungs-punkte
3</td><td>Studien-semester</td><td>Häufigkeit des Angebots
Sommersemester</td><td>Dauer
1 Semester</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">Lehrveranstaltungen
Energieumwandlung</td><td colspan="2">Kontaktzeit
2 SWS / 30</td><td>Selbststudium
60 h</td><td>Geplante Gruppengröße
20 Studierende</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="6">Lernergebnisse
Die Studierenden sind in der Lage Kreisprozesse zu beschreiben und bzgl. der Prozessgrößen Arbeit und Wärmeaustausch zu analysieren und damit Aussagen zum Wirkungsgrad der Kreisprozesse zu machen.
Die Studierenden beherrschen die Anwendung der grundlegenden Verfahren der Energieumwandlung und die thermodynamische Beurteilung von thermischen Kraftwerksanlagen.</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="6">Inhalte
- Grundlagen der Energieumwandlung
- Kraftwerksprozesse: Clausius-Rankine-Prozess, Joule-Prozess
- Komponenten von Kohle- und Gaskraftwerken: Brennraum, Kessel, Turbine, Kondensator, Kühlung, Rauchgasreinigung</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="6">Lehrform
2 SWS Vorlesung</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="6">Teilnahmevoraussetzungen
Formal: keine
Inhaltlich: Strömungsmechanik, Thermodynamik</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="6">Prüfungsformen
Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung
(Die Prüfungsform wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.)</td></tr>
<tr><td>7</td><td colspan="6">Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Bestandene Modulklausur</td></tr>
<tr><td>8</td><td colspan="6">Verwendung des Moduls: (in anderen Studiengängen)
Vertiefungswahlmodul in B-MB, Wahlmodul in B-WI</td></tr>
<tr><td>9</td><td colspan="6">Stellenwert der Note für die Endnote
Gewichtung nach Leistungspunkten</td></tr>
<tr><td>10</td><td colspan="6">Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende
Prof. Dr.-Ing. Christian Trautmann</td></tr>
<tr><td>11</td><td colspan="6">Sonstige Informationen
Sprache: Deutsch
Literatur:
- Skript zur Vorlesung
- N. Khartchenko: Umweltschonende Energietechnik; Vogel-Verlag; Würzburg;
- R. Zahoransky: Energietechnik; Vieweg-Verlag; Braunschweig/Wiesbaden
- H.D. Baehr: Thermodynamik; Springer-Verlag</td></tr>
</table>

B-MB-KRAR Kraft- und Arbeitsmaschinen

Kraft- und Arbeitsmaschinen (KRAR) ***Engines and Machines***					
Kennnummer B-MB-KRAR	**Arbeitsbelastung** 90 h	**Leistungs-punkte** 3	**Studien-semester**	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** a) Vorlesung b) Übungen	**Kontaktzeit** 2 SWS / 30 h 1 SWS / 15 h	**Selbststudium** 45 h	**Geplante Gruppengröße** ca. 25 Studierende
2	**Lernergebnisse** Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage: - die Arbeitsprinzipien von Kolben- und Turbomaschinen zu erläutern - den Aufbau von Kolben und Turbomaschinen verschiedener Bauart zu erklären - das Betriebsverhalten von Kolben- und Turbomaschinen zu erläutern und aufzuzeigen - auf der Grundlage gegebener Werte die Hauptförderdaten zu berechnen - für eine gegebene Förderaufgabe eine geeignete Verdränger- oder Turbomaschine auszuwählen			
3	**Inhalte** - Kolbenmaschinen: Arbeitsprinzip, Energieumsatz, Betrieb, Bauarten - 1. Hauptsatz der Strömungsmaschinentheorie - Turbomaschinen: Arbeitsprinzip, Energieumsatz, Betrieb, Einsatzmöglichkeiten, - Maschinenauswahl			
4	**Lehrform** Vorlesung mit begleitenden Übungen			
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: keine **Inhaltlich**: Thermodynamik, Strömungslehre			
6	**Prüfungsformen** Klausur (90 min) oder andere Prüfungsform. (Die Prüfungsform wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.)			
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Modulklausur			
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Wahlmodul in B-MB und B-WI			
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten			
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr.-Ing. Christian Trautmann			
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch **Literatur:** - Skript zur Vorlesung - Kalide, W.; Sigloch, H.: Energieumwandlung in Kraft- und Arbeitsmaschinen, 11. überarbeitete und erweiterte Aufl., Hanser, 2019 - Schreiner, K.: Basiswissen Verbrennungsmotoren, 3. Aufl., Springer-Vieweg, 2020 - Steimle, F. et al.: Stirling-Maschinentechnik, 2. Aufl. C.F. Müller, 2007 - Bosch: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, 29. Aufl., Springer Vieweg, 2018 - Franke, W., Platzer, B.: Rohrleitungen, Hanser, 2014 - Wagner, H. Th. et al.: Strömungs- und Kolbenmaschinen, 4. Aufl., Vieweg, 1994 - Weber G.: Strömungs- und Kolbenmaschinen im Anlagenbau, Springer-Vieweg, 2019)			

B-MB-BRZE Brennstoffzellen

Brennstoffzellen (BRZE) *(fuel cells)*					
Kennnummer B-MB-BRZE	**Arbeitsbelastung** 90 h	**Leistungs-punkte** 3	**Studien-semester** 5. oder 6. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Brennstoffzellen	**Kontaktzeit** 2 SWS / 30 h	**Selbststudium** 60 h	**Geplante Gruppengröße** Vorlesung und Übung 25 Studierende

2	**Lernergebnisse** Die Teilnehmenden verstehen die thermodynamischen und elektrochemischen Grundlagen von Brennstoffzellen. Sie sind mit den unterschiedlichen Brennstoffzellentypen und deren Anwendungsgebieten vertraut und kennen den grundsätzlichen Aufbau von Brennstoffzellensystemen. Die Teilnehmenden können stationäre und dynamische Brennstoffzellen-Prozessmodelle als Grundlage für den Prozessentwurf formulieren.
3	Inhalte - Funktionsprinzip von Brennstoffzellen - Brennstoffzellentypen und deren Einsatzbereiche - Elektrochemische und thermodynamische Grundlagen zur Modellierung von Brennstoffzellen - Energie-, Massen- und Ladungsbilanzen - Stationäres und dynamisches Verhalten von Brennstoffzellensystemen
4	**Lehrform** 2 SWS Vorlesung
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: keine **Inhaltlich**: Vorlesungen Thermodynamik bzw. Energietechnik
6	**Prüfungsformen** Klausur (60 min)
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Modulklausur
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Vertiefungswahlmodul in B-MB, Wahlmodul in B-WI
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrender** Prof. Dr.-Ing. habil. Michael Mangold
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch oder Englisch; Skript auf Englisch **Literatur:** - Skripte und Hilfsblätter - Larminie, J. and Dicks, A.: Fuel Cell Systems Explained, Wiley, 2003 - Pukrushpan, J. et al., Control of Fuel Cell Power Systems, Springer, 2004.

B-MB-ENT2 Energietechnik 2

Energietechnik 2 (ENT2) ***Power Engineering 2***					
Kennnummer B-MB-ENT2	**Arbeitsbelastung** 180 h	**Leistungs-punkte** 6	**Studien-semester**	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Energietechnik 2	**Kontaktzeit** 4 SWS / 60 h	**Selbststudium** 120 h	**Geplante Gruppengröße** Vorlesung und Übung 25 Studierende

2	**Lernergebnisse** Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage: • theoretisch und praktisch nutzbare Potenziale erneuerbarer Energien zu nennen und den Unterschied zu erläutern • technische Möglichkeiten zur Nutzung der Potenziale zu beschreiben • die nach dem jeweils aktuellen Stand der Technik nutzbaren Potenziale zu berechnen • zum gegebenen Standort passende Systeme regenerativer Energieerzeugung auszuwählen und Ertragsprognosen aufzustellen • Sachverhalte aus dem Gebiet der Energietechnik zu präsentieren, eigene Schlussfolgerungen zu ziehen und in der Diskussion zu vertreten
3	**Inhalte** Vorlesung • Theoretische und praktisch nutzbare Potenziale • Wirkungsgrad und Erntefaktor • Technische Möglichkeiten zur Nutzung von Wind, Sonne, Wasser, Biomasse, Meeresströmungen • Standortauswahl
4	**Lehrform** Vorlesung
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: keine **Inhaltlich**: keine
6	**Prüfungsformen** Hausarbeit und Vortrag
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Modulprüfung
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Green Engineering
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Andreas Weiten
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** **Literatur:** • Wesselak et al.: Handbuch Regenerative Energietechnik, 3. Auflage, Springer Vieweg, Berlin 2017 • Hau: Windkraftanlagen, 6. Auflage, Springer Vieweg, Berlin 2016 • Kaltschmitt et al.: Erneuerbare Energien, 6. Auflage, Springer Vieweg, Berlin 2020

B-MB-HELT Heizungs- und Lüftungstechnik

<table>
<tr><td colspan="6">Heizungs- und Lüftungstechnik (HELT)
Heating and Ventilation Engineering</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kennnummer
B-MB-HELT</td><td>Arbeitsbelastung
180 h</td><td>Leistungs-punkte
6</td><td>Studien-semester</td><td>Häufigkeit des Angebots
Wintersemester</td><td>Dauer
1 Semester</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">Lehrveranstaltungen
Heizungs- und Lüftungstechnik</td><td colspan="2">Kontaktzeit
Vorlesung 2 SWS / 30 h
Übung 1 SWS / 15 h
Praktikum 1 SWS / 15 h</td><td>Selbststudium
120 h</td><td>Geplante Gruppengröße
Vorlesung und Übung 25 Studierende</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="6">Lernergebnisse
Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:
• Lösungsvorschläge für heizungs- und lüftungstechnische Anlagen und Installationen von Räumen und Gebäuden auszuarbeiten
• Berechnungsmethoden und die nationalen und europäischen Normen und Regelwerke für die wesentlichen Anlagenkomponenten und Anlagensysteme der Heizungs- und Lüftungstechnik anzuwenden
• Möglichkeiten des Einsatzes von konventionellen oder erneuerbaren Energien zu bewerten</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="6">Inhalte
• Grundlagen der Heizungs- und Lüftungstechnik
• Einführung in das nationale und europäische Regelwerk
• Energiebedarf beheizter Gebäude
• Luftwechsel in Wohn- und Nichtwohngebäuden
• Schallschutz, Brandschutz und Hygiene bei Heizungs- und Lüftungsanlagen

• Arten von Heizungsanlagen und die Anlagenkomponenten
• Arten von Lüftungsanlagen und die Anlagenkomponenten
• Auswahl der Heizungs- und Lüftungssysteme und Anlagenkomponenten

• Bemessung des Wärmeerzeugers
• Bemessung der Raumheizeinrichtungen
• Bemessung der Heizungsrohre und Rohrnetzberechnung
• Hydraulischer Abgleich
• Auslegung der Umwälzpumpe
• Bemessung des Lüftungsgeräts
• Bemessung der Lüftungsauslässe
• Bemessung der Lüftungskanäle und Druckverlustberechnung
• Auslegung der Ventilatoren</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="6">Lehrform Vorlesung, Seminaristischer Unterricht, Praktikum</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="6">Teilnahmevoraussetzungen
Formal: keine
Inhaltlich: Kenntnisse in Thermodynamik und Strömungstechnik</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="6">Prüfungsformen
Klausur oder Referat oder Hausarbeit oder mündliche Prüfung (90 min)</td></tr>
<tr><td>7</td><td colspan="6">Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Bestandene Modulklausur und Labor-Praktikum oder Hausarbeit als Studienleistung (SL)</td></tr>
<tr><td>8</td><td colspan="6">Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)
Vertiefungswahlfach in B-MB; in anderen Studiengängen: Green Engineering</td></tr>
</table>

9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Jasmin Dell'Anna
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** • **Literatur:** Casties/Boiting: Handbuch der Klimatechnik, Band 1: Grundlagen. VDE Verlag • Casties/Boiting: Handbuch der Klimatechnik, Band 2: Anwendungen. VDE Verlag • Recknagel/Sprenger/Albers: Taschenbuch für Heizung + Klimatechnik. Vulkan Verlag • Pistohl/Rechenauer/Scheuerer: Handbuch der Gebäudetechnik. Reguvis Verlag • Ihle/Bader: Tabellenbuch Sanitär Heizung Lüftung. Westermann Verlag • Einschlägige Normen (siehe Skript zur Vorlesung)

B-MB-ELSA Energiesystemplanung und Simulation

Energiesystemplanung und Simulation (ELSA) ***Energy economy and energy trading***					
Kennnummer B-MB-ELSA	**Arbeitsbelastung** 180 h	**Leistungs-punkte** 6	**Studien-semester**	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Energiesystemplanung und Simulation	**Kontaktzeit** 4 SWS / 60 h	**Selbststudium** 120 h	**Geplante Gruppengröße** Vorlesung und Übung 25 Studierende

2	**Lernergebnisse** Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage: • Methoden und Software aus dem Bereich der Datenauswertung, Planung, Modellierung und Simulation zu kennen • Methoden und Software aus dem Bereich der Datenauswertung, Planung, Modellierung und Simulation im Einsatzgebiet der Energiewirtschaft anwenden zu können • Komplexe energiewirtschaftliche Fragestellungen in Teilmodelle zu zerlegen und diese selbständig softwaregestützt lösen zu können
3	**Inhalte** • Modellentwicklung in den benannten Softwareumgebungen und Programmiersprachen • Bestimmung von Flächenverfügbarkeiten für Erneuerbare Energien mit Landnutzungs- sowie Flächennutzungsmodellen • Modellhafte Berechnung der Erzeugung Erneuerbarer Energien (z.B. Wind, PV, Wasserkraft) Umsetzung der Kenntnisse in praktischen Übungen (Planspiel Stromhandel)
4	**Lehrform** Vorlesung
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: keine **Inhaltlich**: keine
6	**Prüfungsformen** Klausur (90 min), Referat oder mündliche Prüfung
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Modulklausur
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Vertiefungswahlmodul in B-MB; in anderen Studiengängen: Green Engineering
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Martin Pudlik
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch **Literatur:** Jeweils aktuelle Literatur (inkl. Handbücher) werden in den Vorlesungen ausgegeben

B-MB-KEFU Energiequelle Kernfusion

Energiequelle Kernfusion (KEFU) ***Energy from Nuclear Fusion***					
Kennnummer B-MB-KEFU	**Arbeitsbelastung** 180 h	**Leistungs-punkte** 6	**Studien-semester** 5. Semester (SS-Anf.) 6. Semester (WS-Anf.)	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Energiequelle Kernfusion	**Kontaktzeit** 4 SWS / 60 h	**Selbststudium** 120 h	**Geplante Gruppengröße** 40 Studierende

2 **Lernergebnisse**

- Die Studierenden verstehen die physikalischen Grundlagen der Kernenergie und können die Prozesse der Kernspaltung und Kernfusion erläutern und miteinander vergleichen.
- Sie kennen die Voraussetzungen für eine kontrollierte Kernfusion und sind in der Lage, verschiedene Realisierungsansätze wie magnetischen Einschluss und Trägheitseinschluss hinsichtlich ihrer physikalischen und technischen Machbarkeit zu bewerten.
- Darüber hinaus können sie Konzepte für den Aufbau und die Funktionsweise eines Fusionskraftwerks auf Basis des Trägheitseinschlusses erklären und eine grundlegende Energiebilanz eines Fusionsreaktors erstellen.
- Sie verfügen über Kenntnisse der lasertechnischen Grundlagen, die für die Trägheitsfusion relevant sind, und verstehen deren technische Umsetzung.
- Aktuelle technische Herausforderungen der Fusionsforschung sind ihnen bekannt, und sie können bestehende Lösungsansätze kritisch diskutieren und bewerten.
- Abschließend sind die Studierenden in der Lage, wirtschaftliche und politische Aspekte der Kernfusion zu reflektieren und die Technologie im Kontext zukünftiger Energieversorgungssysteme einzuordnen.

3 **Inhalte**

- Physikalische Grundlagen der Kernenergie und Unterscheidung der Energiegewinnung durch Kernspaltung und Kernfusion
- Technische und physikalische Voraussetzungen für die Kernfusion als Energiequelle: insbesondere das Lawson-Kriterium
- Realisierungsansätze: Trägheitseinschluss und Magneteinschluss
- Lasertechnische Grundlagen: Grundlegender Aufbau und Funktionsweise von Lasern, Erzeugung höchster Pulsenergien (Megajoule) und Leistungen (Petawatt)
- Konzept eines Fusionsreaktors zur Erzeugung elektrischer Energie
- Wirtschaftliche und politische Aspekte: Startups, Finanzierung, Supply-Chain, Regulatorische Aspekte

4 **Lehrform**

4 SWS Vorlesung mit Übung, Medien: PowerPoint/ Beamer sowie Tafelanschrieb

Optional: Exkursion (Details werden in der Vorlesung bekannt gegeben)

5 **Teilnahmevoraussetzungen**
Formal: keine
Inhaltlich: Mathe 1, Mathe 2, Physik

6 **Prüfungsformen**
Klausur (90 Min.) oder mündliche Prüfung (Prüfungsform wird in der ersten Vorlesung bekannt gegeben)

7 **Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**
Bestandene Modulklausur

8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) B-Elektrotechnik, B-Wirtschaftsingenieurwesen
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. rer. nat. Florian Wasser
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch **Literatur:** Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung bekannt gegeben

Gruppe IV VW-PA3 Schwerpunkt Prozesstechnik (VW-PA3)

B-MB-VTGO Verfahrenstechnische Grundoperationen

Verfahrenstechnische Grundoperationen (VTGO) ***Process engineering unit operations***					
Kennnummer B-MB-VTGO	**Arbeitsbelastung** 180 h	**Leistungs-punkte** 6	**Studien-semester**	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Verfahrenstechnische Grundoperationen	**Kontaktzeit** 4 SWS / 60 h	**Selbststudium** 120 h	**Geplante Gruppengröße** Vorlesung und Übung 25 Studierende

2	**Lernergebnisse** Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage: • Einheitsoperationen aus den drei Fachbereichen der Verfahrenstechnik (chemisch, thermisch, mechanisch) auszulegen, indem Sie fachspezifische Methoden und Heuristiken auf Apparate in Industrieumgebung anwenden. • Die naturwissenschaftlichen Grundlagen der o.g. Einheitsoperationen nachvollziehen • Einen aus Einheitsoperationen bestehenden Prozess auf der Detaillierungsstufe von Blockfließbildern auszulegen
3	**Inhalte** • Einführung in das Prinzip der Einheitsoperationen; Fließbilder nach EN 10628 • Chemische Verfahrenstechnik: Gleichgewicht und Kinetik, Grundlagen der Katalyse, ideale Reaktoren, reale Reaktoren, Verweilzeitverteilung, Wärmebilanzen, Auswahlkriterien für Reaktoren • Thermische Verfahrenstechnik: Anwendung der thermodynamischen Grundlagen, Destillation und Rektifikation, Extraktion, Absorption, Kristallisation, Trocknung • Mechanische Verfahrenstechnik: Partikel und disperse Stoffsysteme; Mischen: Homogenität und Mischgüte; Trennen: Sedimentation; Zentrifugieren; Sichten; Zerkleinern: Agglomeration • Formulierungsoperationen Praktikum • Ausgewählte Versuche an Technikumsapparaten: Reaktoren, Extraktionszentrifuge, Siebzentrifuge
4	**Lehrform** Vorlesung und Praktikum
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**:keine **Inhaltlich**: keine
6	**Prüfungsformen** Klausur (90 min)
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Modulklausur und Labor-Praktikum mit Praktikumsbericht als Studienleistung (SL)
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Green Engineering
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Bernhard Seyfang

11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch **Literatur:** Vorlesung • Skript zur Vorlesung • Karl Schwister (Hrsg.), Taschenbuch der Verfahrenstechnik 5. Auflage, Hanser Verlag 2017 • Jess, P. Wasserscheid - Chemical Technology, Wiley VCH 2020 • G. Emig, E. Klemm, Technische Chemie - Eine Einführung in die Reaktionstechnik, Springer 2017 • K. Sattler, T. Adrian – Thermische Trennverfahren, Wiley-VCH 2016 • M. Walter – Mechanische Verfahrenstechnik und ihre Gesetzmäßigkeiten, De Gruyter 2014 • J. Draxler, M. Siebenhöfer – Verfahrenstechnik in Beispielen, Springer 2014 Praktikum • Skript zu den Versuchen

B-MB-APP1 Apparate- und Prozessdesign 1

Apparate- und Prozessdesign 1 (APP1) ***Technology of apparatus and processes***					
Kennnummer B-MB-APP1	**Arbeitsbelastung** 180 h	**Leistungs-punkte** 6	**Studien-semester**	**Häufigkeit des Angebots** Wintersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Apparate- und Prozessdesign 1	**Kontaktzeit** Vorlesung 1: 2 SWS / 30 h Vorlesung 2: 2 SWS / 30 h	**Selbststudium** 120 h	**Geplante Gruppengröße** Vorlesung und Übung 25 Studierende
2	**Lernergebnisse** Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage: • Verfahrenstechnische Apparate nutzungsgerecht zu entwickeln und richtlinienkonform zu konstruieren, um diese in Gesamtanlagen einbinden zu können. • Verfahrenstechnische Apparate und Anlagen auf einen umweltgerechten Betrieb hin zu evaluieren, um ökologische Aspekte in die Apparate- und Anlagenplanung zu integrieren			
3	**Inhalte** Vorlesung 1 (Dozent: Eder) • Druckbehälterberechnung • Rohrleitungen • Flansche Vorlesung 2 (Dozent: Sälzer) • Grundlagen der Umwelttechnik • Apparative Umsetzung • Einbindung in Gesamtprozesse Designprojekt (Dozent: Eder, Sälzer, Reichert, Seyfang) • Eigenständige Entwicklung eines exemplarischen Prozesses in Gruppenarbeit			
4	**Lehrform** Vorlesung			
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: keine **Inhaltlich**:keine			
6	**Prüfungsformen** Klausur (90 min)			
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Modulklausur			
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Green Engineerung			
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten			
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Bernhard Seyfang			
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** **Literatur:** • Unterlagen zur Vorlesung • Siegfried Ripperger, Kai Nikolaus: Entwicklung und Planung verfahrenstechnischer Anlagen • Springer 2020			

	• Bernd Ebert: Systemverfahrenstechnik in der Ingenieurspraxis, Springer 2022 • Matthias Kraume et al: Integrated Chemical Processes in Liquid Multiphase Systems, De Gruyter 2022 • Ray Sinnott, Gavin Towler: Chemical Engineering Design IChemE 2020 • G.H. Vogel: Verfahrensentwicklung, Wiley VCH, 2002 • Konrad Hungerbühler et al: Chemische Prozesse und Produkte, Springer 1999

B-MB-APP2 Apparate- und Prozessdesign 2

<table>
<tr><td colspan="6">Apparate- und Prozessdesign 2 (APP2)
Technology of apparatus and processes 2</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kennnummer
B-MB-APP2</td><td>Arbeitsbelastung
180 h</td><td>Leistungs-punkte
6</td><td>Studien-semester</td><td>Häufigkeit des Angebots
Sommersemester</td><td>Dauer
1 Semester</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Lehrveranstaltungen
Apparate- und Prozessdesign 2</td><td colspan="2">Kontaktzeit
Vorlesung 3: 2 SWS / 30 h
Vorlesung 4: 2 SWS / 30 h</td><td>Selbststudium
120 h</td><td colspan="2">Geplante Gruppengröße
Vorlesung und Übung 25 Studierende</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="6">Lernergebnisse
Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:
• Verfahrenstechnische Prozesse ökonomisch zu evaluieren, indem sie Betriebs- und Investmentkostenmethoden anwenden können
• Ganzheitliches Prozessverständnis dahingehend zu anzuwenden, um Anlagen in Realität und in-silico darstellen und weiterentwickeln zu können.</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="6">Inhalte
Vorlesung 3 (Dozent: Reichert)
• Prozesskostenrechnung
• Investitionsrechnung
Vorlesung 4 (Dozent: Seyfang)
• Einführung in die Systemverfahrenstechnik
• Regulatorische Rahmenbedingungen
• Modellierung und Simulation
• Data Science und KI-Tools
Designprojekt (Dozent: Eder, Sälzer, Reichert, Seyfang)
• Eigenständige Entwicklung eines exemplarischen Prozesses in Gruppenarbeit</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="6">Lehrform
Vorlesung</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="6">Teilnahmevoraussetzungen
Formal: keine
Inhaltlich:keine</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="6">Prüfungsformen
Mündliche Prüfung (30 min)</td></tr>
<tr><td>7</td><td colspan="6">Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Bestandene Modulprüfung</td></tr>
<tr><td>8</td><td colspan="6">Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)
Green Engineerung</td></tr>
<tr><td>9</td><td colspan="6">Stellenwert der Note für die Endnote
Gewichtung nach Leistungspunkten</td></tr>
<tr><td>10</td><td colspan="6">Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende
Prof. Dr. Bernhard Seyfang und Prof. Dr. Christian Reichert</td></tr>
<tr><td>11</td><td colspan="6">Sonstige Informationen
Sprache:
Literatur:
• Unterlagen zur Vorlesung
• Siegfried Ripperger, Kai Nikolaus: Entwicklung und Planung verfahrenstechnischer Anlagen
• Springer 2020
• Bernd Ebert: Systemverfahrenstechnik in der Ingenieurspraxis, Springer 2022</td></tr>
</table>

	• Matthias Kraume et al: Integrated Chemical Processes in Liquid Multiphase Systems, De Gruyter 2022 • Ray Sinnott, Gavin Towler: Chemical Engineering Design IChemE 2020 • G.H. Vogel: Verfahrensentwicklung, Wiley VCH, 2002 • Konrad Hungerbühler et al: Chemische Prozesse und Produkte, Springer 1999

Gruppe IV VW Allgemeine Fächer

B-MB-FOFA Entwicklung eines Forschungsfahrzeugs

Entwicklung eines Forschungsfahrzeugs (FOFA) ***Development of an early learning vehicle***					
Kennnummer B-MB-FOFA	**Arbeitsbelastung** 90 h	**Leistungs-punkte** 3	**Studien-semester** 5. oder 6. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Winter- oder Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Entwicklung eines Forschungsfahrzeugs	**Kontaktzeit** 2 SWS / 30 h	**Selbststudium** 60 h	**Geplante Gruppengröße** Semesterstärke

2	**Lernergebnisse** Die Studentinnen und Studenten sind in der Lage, komplexe technische Herausforderungen der Fahrzeugentwicklung in Teilaspekte zu zerlegen und diese in vernetzten Gruppen mit definierten Schnittstellen zu bearbeiten. Sie kennen organisatorische Zusammenhänge und Arbeitsabläufe in der Automobilentwicklung und das dazu notwendige Projektmanagement. Entwicklungsarbeiten von der Bedarfsanalyse bis zum praktischen Versuch können sie beschreiben und selbständig durchführen, um neue Lösungen für aktuelle Problemstellungen vorzuschlagen.
3	**Inhalte** • Prozesse in der Fahrzeugentwicklung • Organisationsstrukturen von Automobilkonzernen und notwendige Kommunikationswege • strategische Aufgabenplanung zur Entwicklung eines Forschungsfahrzeugs • Bedarfsanalyse, Definition, Berechnung, Simulation und Versuchsdurchführung in den einzelnen Phasen der Fahrzeugentwicklung • Teamarbeit und selbstständiges Projektmanagement • Durchführung von einzelnen Entwicklungsschritten am realen Fahrzeug • Projektarbeit im Team mit der Vertiefung in einem ausgewählten Thema
4	**Lehrform** Vorlesungen und Projektarbeit
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: keine **Inhaltlich**: Fahrzeugtechnik
6	**Prüfungsformen** Projektarbeit mit Präsentation
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Modulprüfung
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Vertiefungswahlmodul in B-MB, Vertiefungswahlmodul in B-WI
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr.-Ing. Jens Passek
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch Literatur: • Braess, H.-H.; Seiffert, U., Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Springer, ISBN 978-3-658-01691-3 • Robert Bosch GmbH, Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, Vieweg, ISBN 978-3-8348-1440-1 • Ersoy, M.; Gies, S., Fahrwerkhandbuch, 5. Auflage, Springer 2017, ISBN 978-3-658-15468-4 • Matschinsky, W., Radführung der Straßenfahrzeuge, Springer, ISBN 978-3-540-71196-4 • Ergänzungen des Dozenten nach jeweiliger Aufgabe und Funktion

B-MB-OBFA Objektive Fahrzeugversuche

Objektive Fahrzeugversuche (OBFA) ***Objektive vehicle testing***					
Kennnummer B-MB-OBFA	**Arbeits-belastung** 90 h	**Leistungs-punkte** 3	**Studiensemester** 6. Semester (WS-Anf.) 5. Semester (SS-Anf.)	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Objektive Fahrzeugversuche	**Kontaktzeit** 2 SWS / 30 h + Exkursionen zu Prüfgeländen	**Selbststudium** 60 h	**Geplante Gruppengröße** ≤ 15 Studierende

2	**Lernergebnisse** Die Studentinnen und Studenten kennen nach Abschluss des Moduls gängige Fahrversuche zur subjektiven und objektiven Beschreibung von Fahrzeugeigenschaften. Sie sind in der Lage, geeignete Versuche zur Charakterisierung des Fahrzeugverhaltens und des Verhaltens einzelner Komponenten auszuwählen, zu planen, vorzubereiten und selbstständig durchzuführen. Erfasste Messdaten können aufbereitet und ausgewertet werden. Die Ergebnisse können analysiert und Verbesserungsmaßnahmen abgeleitet werden. Sie sind in der Lage aussagekräftige Versuchsberichte zu verfassen und Bezüge zu den Inhalten der Vorlesung Fahrzeugtechnik herzustellen.
3	**Inhalte** • Versuchsplanung basierend auf genormten Standardfahrmanövern nach DIN/ISO • Entwickeln eigener Versuchskonstellationen basierend auf spezifischen Fragestellungen • Fahrzeugvorbereitung und Ausstattung der Fahrzeuge mit geeigneter Messtechnik • Verifizierung der Sensordaten vor Versuchsbeginn • Durchführung von Fahrversuchen auf geeigneten Prüfgeländen • Aufbereitung der Messdaten auch hinsichtlich der Fahrzeugkoordinatensysteme nach ISO 8855 • normgerechte Auswertung der Messdaten und Versuchsdokumentation • Bewertung der Fahrzeugeigenschaften mittels objektiver und subjektiver Methoden
4	**Lehrform** Seminaristische Durchführung von Fahrversuchen und Komponentenversuchen mit hohem Präsenzanteil im Fahrzeuglabor und auf Prüfgeländen
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: gültiger Führerschein der Klasse B **Inhaltlich**: Fahrzeugtechnik 1 und 2 (kann auch parallel belegt werden)
6	**Prüfungsformen** schriftliche Ausarbeitung (Versuchsbericht) mit Präsentation oder mündliche Prüfung (Art der Prüfungsleistung wird zum Semesterbeginn festgelegt.)
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** bestandene Modulprüfung, aktive Teilnahme an den Versuchen und erfolgreich abgeschlossene Exkursionen
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) B-WI
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr.-Ing. Jens Passek
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch, einzelne Abschnitte ggf. in Englisch **Literatur:** • Vorlesungsunterlagen • Ersoy, M.; Gies, S., Fahrwerkhandbuch, 5. Auflage, Springer 2017, ISBN 978-3-658-15468-4 • Mitschke, M.; Wallentowitz H., Dynamik der Kraftfahrzeuge, Springer, ISBN 978-3-658-05067-2 • Reimpel J.; Betzler J., Fahrwerktechnik: Grundlagen, Vogel Buchverlag, ISBN 978-3-8343-3031-4

B-MB-STAH Stähle

Stähle (STAH) ***Steels***					
Kennnummer B-MB-STAH	**Arbeitsbelastung** 90 h	**Leistungs-punkte** 3	**Studien-semester** 5. oder 6. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Winter- oder Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Stähle	**Kontaktzeit** 2 SWS / 30 h	**Selbststudium** 60 h	**Geplante Gruppengröße** Semesterstärke

2	**Lernergebnisse** Die Studierenden kennen die wichtigsten werkstoffspezifischen Eigenschaften ausgewählter Stähle. Sie verstehen Stahlkennwerte in ihrer praxisrelevanten Bedeutung und können diese darstellen und erklären. Die Studierenden sind in der Lage, die thermische Behandlung und Randschichtbeeinflussung von Stahllegierungen zu beschreiben. Sie können metallphysikalische Hintergründe des Verhaltens in Fertigungsprozessen erläutern.
3	**Inhalte** - Ein "roter Faden" für Baustähle - Metallphysikalische Hintergründe zur Entwicklung von höherfesten Feinkornbaustählen - Karosseriestähle: Materialkennwerte und Umformbarkeit - Einsatzhärten, Nitrierhärten, Randschichthärten, Borieren - Werkzeugstähle: Auswahl und Wärmebehandlung - Nichtrostende Edelstähle
4	**Lehrform** Vorlesung mit Beamer und Tafel, evtl. Präsentationen von Studierenden
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: keine **Inhaltlich**: Werkstofftechnik
6	**Prüfungsformen** Prüfungsleistung: Klausur (90 min) oder schriftliche Ausarbeitung mit Präsentation (Festlegung zu Vorlesungsbeginn)
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Modulprüfung
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Vertiefungswahlmodul in B-MB, Wahlmodul in B-WI
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. rer. nat. Jörg Fischer
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch **Literatur:** - Zusammenfassendes Skript zur Vorlesung in elektronischer Form (auf Webseite des Lehrenden) - H. Berns, Stahlkunde für Ingenieure, ISBN13: 978-3540561798 - H. J. Bargel, Werkstoffkunde, ISBN13: 978-3540261070 - D. Liedtke, R. Jönsson, Wärmebehandlung von Eisenwerkstoffen, Expert Verlag, Band 349, ISBN13: 978-3816924173

B-MB-LETE Leichtmetalltechnik

Leichtmetalltechnik (LETE) ***Light Metal Technology***					
Kennnummer B-MB-LETE	**Arbeitsbelastung** 90 h	**Leistungs-punkte** 3	**Studien-semester** 5. oder 6. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Winter- oder Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Leichtmetalltechnik	**Kontaktzeit** 2 SWS /30 h	**Selbststudium** 60 h	**Geplante Gruppengröße** Semesterstärke

2	**Lernergebnisse** Die Studierenden kennen die wichtigsten werkstoffspezifischen Eigenschaften der Leichtmetalle Al, Mg, Ti. Sie sind in der Lage, die praxisrelevante Bedeutung von Leichtmetallkennwerten verständlich zu erläutern. Die Studierenden beherrschen die richtige Legierungsauswahl für die Produktentwicklung. Die Studierenden verstehen es, Fertigungsprozesse leichtmetallgerecht anzupassen.
3	**Inhalte** - Einführung in die Werkstofftechnik der Leichtmetalle - Bedeutung von Materialkennwerten für die Anwendungstechnik im Leichtbau - Aluminiumlegierungen: Eigenschaften, Besonderheiten und Anwendung - Fehlerquellen in Halbzeugfertigung und Weiterverarbeitung - Aluminium-Werkstofftechnik: Umformen und Fügen - Magnesiumlegierungen und ihre Verarbeitung und Anwendung - Eigenschaften von Titan und seinen Legierungen mit Anwendungsbeispielen und Anwendungstechnik
4	**Lehrform** Vorlesung mit Beamer und Tafel, evtl. Präsentationen von Studierenden
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: keine **Inhaltlich**: Werkstofftechnik
6	**Prüfungsformen** Klausur (90 min) oder schriftliche Ausarbeitung mit Präsentation (Festlegung zu Vorlesungsbeginn)
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Modulprüfung
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Vertiefungswahlmodul in B-MB, Vertiefungswahlmodul in B-WI
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. rer. nat. Jörg Fischer
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch **Literatur:** - zusammenfassendes Skript zur Vorlesung in elektronischer Form (auf Webseite des Lehrenden) - Aluminium-Taschenbuch, Bd. 1 (von 3), ISBN13: 978-3870172923 - Magnesium Alloys and their applications, ISBN13: 978-3527302826 - Titan und Titanlegierungen, ISBN13: 978-3527305391 - ausführliche Literaturliste im Skript

B-MB-ROBO Robotik

Robotik (ROBO) ***Robotics***					
Kennnummer B-MB-ROBO	**Arbeitsbelastung** 90 h	**Leistungs-punkte** 3	**Studien-semester** 6. Semester (WS-Anf.) 5. Semester (SS-Anf.)	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Robotik	**Kontaktzeit** 2 SWS / 30 h	**Selbststudium** 60 h	**Geplante Gruppengröße** Vorlesung für 5-25 Studierende

2	**Lernergebnisse** Die Studierenden bekommen einen Überblick über Einsatzgebiete und Grundtypen von Robotern und kennen deren Architekturen. Sie kennen die typischen Komponenten aus dem Bereich der Sensoren, Aktoren und Getriebe und verstehen die grundlegenden Auslegungskriterien. Das Grundproblem einer einfachen Roboterkinematik (SCARA-Roboterarm) ist verstanden und kann mit einem einfachen Modell berechnet werden. Weiterhin sind die regelungstechnischen Ansätze und die verschiedenen Möglichkeiten zur Programmierung von Industrierobotern bekannt. Die Studierenden kennen weiterhin die grundlegenden Architekturen und Anforderungen der mobilen Robotik und des automatisierten Fahrens.
3	**Inhalte** - Einsatzgebiete der Robotik - Grundtypen von Industrierobotern - Grundbestandteile eines Roboters Sensorik Aktorik Getriebe - Direkte und inverse Kinematik am Beispiel des SCARA-Roboters - Regelungstechnische Ansätze - Programmierung von Industrierobotern - Mobile Robotik und hochautomatisiertes Fahren
4	**Lehrform** Vorlesung
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: keine **Inhaltlich**:
6	**Prüfungsformen** Klausur
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Modulklausur
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Vertiefungswahlmodul in B-MB, Wahlmodul in B-WI, Wahlmodul in B-ET
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr.-Ing. Christian Baier-Welt
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch **Literatur:** - Hesse / Malisa (Hrsg.): Taschenbuch Robotik, Hanser-Verlag Leipzig, 2. Auflage - Hesse / Seitz: Robotik. Grundwissen für die berufliche Bildung, Vieweg-Verlag - Siciliano / Khatib: Handbook Robotics, Springer Verlag 2008

B-MB-FLAB Fügetechniklabor

<table>
<tr><td colspan="6">Fügetechniklabor (FLAB)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kennnummer
B-MB-FLAB</td><td>Arbeitsbelastung
90 h</td><td>Leistungs-punkte
3</td><td>Studien-semester
6. Semester</td><td>Häufigkeit des Angebots
Sommersemester</td><td>Dauer
1 Semester</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">Lehrveranstaltungen
Laborversuche mit Vor- und Nachbereitung</td><td colspan="2">Kontaktzeit
2 SWS / 30 h</td><td>Selbststudium
60 h</td><td>Geplante Gruppengröße
5 Studierende
Max. 15 Teilnehmer</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="6">Lernergebnisse
1. Kenntnis der Grundlagen der Unfallverhütungsvorschriften (UVV) und der Persönlichen Schutzausrüstung (PSA)
2. Kenntnis des fachgerechten Herstellens einer Durchsetzfügeverbindung
3. Kenntnis des fachgerechten Herstellens von Fließlochbohrungen und des nachfolgenden Verfahrens Gewindeformen
4. Kleben: Kenntnis von Klebstoffarten und deren Einsatzmöglichkeiten, der Vorbehandlung von Klebestellen und der fachgerechten Durchführung von Verklebungen
5. Löten: Kenntnis des fachgerechten Erstellens einer Lötverbindung (Weich- und Hartlöten), von Lotarten und deren Einsatzmöglichkeiten und der ordnungsgemäßen Vorbehandlung von Lötstellen
6. Nieten: Kenntnis des Fachgerechten Herstellens von Kalt-, Warm-, und Blindnietverbindungen und der Vorbereitung der Fügestellen
7. Pressfügen: Kenntnis des Herstellens eines Querpressverbandes und dessen Demontage und der dafür notwendigen Vorrichtungen
8. Schraubverbindungen: Kenntnis der verschiedenen Schraubenarten und deren Festigkeitsklassen und Anzugsmomente
9. Schweißen: Kenntnisse verschiedener Schweißverfahren und der Anforderungen des Schweißens dünner Bleche mittels Lichtbogenhandschweißen und WIG-Schweißen und der Gefahr beim Schweißen von kohlenstoffhaltigen Werkstoffen</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="6">Inhalte
Allgemein für alle Laborversuche:
- UVV: Unfallverhütungsvorschriften: Stellenwert und Handhabung
- PSA: Schutzvorrichtungen für Augen, Ohren, Händen, Füßen und Rumpf, jeweils angepasst auf die unterschiedlichen Versuchsinhalte
- Vor- und Nachteile des jeweiligen Fügeverfahrens
- Einsatzmöglichkeiten und Grenzen des Verfahrens
- Praktische Versuchsdurchführung

Und bezogen auf die unterschiedlichen Fügeverfahren:
- Durchsetzfügen: Prozessablauf, Werkzeuge, Anlagen
- Fließlochbohren: Prozessablauf, Werkzeuge, Anlagen
- Kleben: Adhäsion, Kohäsion, Bindungsanteile, Oberflächenenergie und -spannung, Herstellen einer Klebeverbindung, Einflüsse auf die Festigkeit einer Klebeverbindung, Klebestellengestaltung
- Löten: Grundlagen des Lötens - Benetzung, Diffusion und Kapillarität, Lotarten und Lotapplikation, Fehler beim Lötprozess, Lötstellengestaltung
- Nieten: Verbindungsarten (Kalt- und Warmnietverbindung), Nietentypen und Verarbeitungsmöglichkeiten Gestaltung von Nietverbindungen
- Pressfügen: Herstellen und Demontieren von Längs-, Quer-, und Ölpressverbänden
- Schraubverbindungen: Funktionsweise der Schraubverbindung, Anzugsverfahren, Gestaltungsrichtlinien</td></tr>
</table>

	- **Schweißen**: Grundlagen und Anwendung des Autogen-, Lichtbogenhand-, WIG-Schweißens und Durchführen einer U-Naht- und Kehlnahtschweißung mittels Lichtbogenhandschweißung
4	**Lehrform** Laborversuche mit Gruppenarbeiten im Semester
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: keine **Inhaltlich**: keine
6	**Prüfungsformen** Klausur, mündliche Prüfung oder Projektarbeit, die Art der Prüfungsleistung wird zum Semesterstart festgelegt
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Prüfungsleistung
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) keine
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr.-Ing. Klaus Kiene, Dipl.-Ing. (FH) Alexander Franke
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch **Literatur:** - Dokumentationen zu den Laborversuchen

B-MB-WEMATechnik der Werkzeugmaschinen

Technik der Werkzeugmaschinen (WEMA) ***Machine Tool***					
Kennnummer B-MB-WEMA	**Arbeits-belastung** 90 h	**Leistungs-punkte** 3	**Studiensemester** 5. oder 6. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Winter- oder Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Technik der Werkzeugmaschinen	**Kontaktzeit** 2 SWS / 30 h	**Selbststudium** 60 h	**Geplante Gruppengröße** 6 Studierende in Laborgruppen

2	**Lernergebnisse** Die Studierenden kennen die Klassifizierung von Werkzeugmaschinen nach Verfahren, Flexibilität, Produktivität und Automatisierungsgrad. Sie verstehen die Anforderungen an Werkzeugmaschinen und den damit verbundenen Aufbau und beherrschen die wichtigsten Grundlagen zur Auswahl von Maschinen und Anlagen aus Sicht der Qualität, Kosten, Flexibilität und Produktivität. Die Studierenden kennen wichtige Qualitätsprobleme von Werkzeugmaschinen und beherrschen grundlegende Abstellmaßnahmen.
3	**Inhalte** - Klassifizierung von Werkzeugmaschinen - Eigenschaften von Werkzeugmaschinen bei statischer, dynamischer und thermischer Belastung - Einsatzbereiche verschiedener Werkzeugmaschinen - Baugruppen vom WZM (Gestelle, Führungen und Lagerungen) - Werkzeuge - Messeinrichtungen - Programmierung - Beispiele ausgeführter Anlagen
4	**Lehrform** 2 SWS Vorlesung mit begleitendem Labor
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: keine **Inhaltlich**: Fertigungstechnik
6	**Prüfungsformen** Erfolgreiche Teilnahme am Labor (unbenotete Studienleistung) und bestandene Prüfungsleistung: Klausur (60 min) oder Projektarbeit (Art der Prüfungsleistung wird zum Semesterbeginn festgelegt)
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Modulprüfung Erfolgreiche Teilnahme am Labor (unbenotete Studienleistung)
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) B-WI
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr.-Ing. Klaus Kiene
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch **Literatur:** - Skript zur Vorlesung - Kief/Roschiwal/Schwarz: CNC-Handbuch, Hanser Verlag, als eBook verfügbar (eISBN: 978-3-446-45265-7)

B-MB-SPIT Spieltheorie und strategisches Denken

Spieltheorie und strategisches Denken (SPIT) ***Game Theory and Strategic Thinking***					
Kennnummer B-MB-SPIT	**Arbeitsbelastung** 90 h	**Leistungs-punkte** 3	**Studien-semester** 5. oder 6. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Winter- oder Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Spieltheorie und strategisches Denken	**Kontaktzeit** 2 SWS / 30 h	**Selbststudium** 60 h	**Geplante Gruppengröße** ca. 20 Studierende
2	**Lernergebnisse** Die Studierenden erkennen Konflikt- und Verhandlungssituationen und sind in der Lage, sie mit den Mitteln der Spieltheorie zu modellieren. Sie können quantitative und qualitative Lösungen für solche strategischen Situationen mit den Methoden der Spieltheorie ermitteln und die Ergebnisse auf die reale Situation übertragen und die Lösungsansätze beurteilen.			
3	**Inhalte** - Typen von Spielen; Rolle von Strategie, Zufall, Information und Kombinatorik - klassische Beispiele der Spieltheorie in verschiedenen Anwendungen - kooperative und nichtkooperative Spiele - Spiele mit vollständiger und unvollständiger Information - Zweipersonen-Nullsummenspiele, gemischte Strategien - Gleichgewichtssituationen			
4	**Lehrform** 2 SWS seminaristische Vorlesung			
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: keine **Inhaltlich**: keine			
6	**Prüfungsformen** Klausur (60 min)			
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Modulprüfung			
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) B-WI			
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten			
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Stefan Röhl			
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch **Literatur:** - Christian Rieck: Spieltheorie - eine Einführung, Rieck Verlag - Jörg Bewersdorff: Glück, Logik und Bluff: Mathematik im Spiel - Methoden, Ergebnisse und Grenzen, Springer Vieweg - Henry Hamburger: Games as Models of Social Phenomena, Freeman			

B-MB-MOFA Modellierung und Optimierung: Fallbeispiele

Modellierung und Optimierung: Fallbeispiele (MOFA) ***Modelling and Optimization: Case studies***					
Kennnummer B-MB-MOFA	**Arbeitsbelastung** 90 h	**Leistungs-punkte** 3	**Studien-semester** 5. oder 6. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Winter- oder Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Modellierung und Optimierung: Fallbeispiele	**Kontaktzeit** 2 SWS / 30 h	**Selbststudium** 60 h	**Geplante Gruppengröße** ca. 20 Studierende
2	**Lernergebnisse** Die Studierenden kennen Modellierungs- und Optimierungstechniken und können sie auf reale Probleme anwenden. Sie können geeignete Software zur Modellierung und Lösung von Optimierungsproblemen einsetzen. Sie sind in der Lage, die erhaltenen Lösungen umzusetzen und zu beurteilen.			
3	**Inhalte** - Modellierung von linearen Optimierungsproblemen und ganzzahligen Optimierungsproblemen an Hand von Fallbeispielen aus den Bereichen: Finanzen, Personaleinsatzplanung, Projektmanagement, chemische Industrie, Produktion, Transport und Verkehr u.a. - Anwendung von Modellierung- und Optimierungssoftware: z.B. LPSolve, zimpl, LINDO, MS Excel			
4	**Lehrform** 2 SWS seminaristische Vorlesung und Übungen am Computer			
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: keine **Inhaltlich**: Mathematik 2, Grundlagen der Informatik			
6	**Prüfungsformen** Projektarbeit			
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Modulklausur			
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) B-WI			
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten			
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Stefan Röhl			
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch **Literatur:** - Linus Schrage: Optimization Modeling with LINGO, LINDO Systems Inc. - H.P. Williams: Model Building in Mathematical Programming, Wiley & Sons - Literatur zu den einzelnen Fallbeispielen und Dokumentationen der verwendeten Software			

B-MB-GRSE Gründungsseminar

Gründungsseminar (GRSE) ***Entrepreneurship Seminar***					
Kennnummer B-MB-GRSE	**Arbeitsbelastung** 90 h	**Leistungs-punkte** 3	**Studien-semester** 6. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Gründungsseminar	**Kontaktzeit** 2 SWS / 30 h	**Selbststudium** 60 h	**Geplante Gruppengröße** 20 Studierende

2	**Lernergebnisse** Die Studierenden entwickeln eigenständig eine Gründungsidee. Sie gestalten und bewerten dazu passende Geschäftsmodelle. Sie beurteilen den potenziellen wirtschaftlichen Erfolg des Geschäftsmodells (Tragfähigkeitsprüfung). Die Studierenden können andere für ihre Ideen zu begeistern und nutzen dazu einen Elevator Pitch. Die wesentlichen Elemente der Finanzplanung (Kapitalbedarf, Liquidität, Profitabilität) sind ihnen vertraut. Sie können eine konkrete Finanzplanung mit Microsoft® Excel® durchführen. Sie wählen geeignete Finanzierungsquellen aus und können diese erschließen. Die Studierenden wählen eine geeignete Rechtsform und erstellen einen überzeugenden Businessplan für ihre Existenzgründung. Ihr Gründungsrisiko managen sie aktiv.
3	**Inhalte** - Unternehmerisch denken und Geschäftsideen entwickeln (Effectuation) - Geschäftsmodelle gestalten und bewerten (Business Model Canvas) - Tragfähigkeitsprüfung und Elevator Pitch (mit Video-Feedback) - Unternehmensfinanzen verstehen (Kapitalbedarf, Liquidität, Rentabilität) - Finanzen planen und kontrollieren (mit Microsoft® Excel®) - Finanzplanung: Fragen und Antworten (Vor- und Umsatzsteuer, Verlustvorträge und Ertragsteuern) - Rechtsform wählen - Businessplan erstellen, Businessplananforderungen der Bank - Finanzierungsformen kennen (Eigen-, Fremd- und Mezzanine-Finanzierung) - Finanzierungsquellen identifizieren (Hausbank, KfW, Crowdfunding, Venture Capital & Co.) - Finanzierungsquellen erschließen (Startup Pitch und Pitch Deck) - Risikomanagement für Gründer*innen
4	**Lehrform** 2 SWS hybride, seminaristische Vorlesung mit integrierten Übungen
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: keine **Inhaltlich**: keine
6	**Prüfungsformen** Klausur (60 Min.), open book
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Modulklausur
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) B-MB
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Andreas Rohleder
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch **Literatur:** - Rohleder: Skripte und Arbeitsmappen - BayStartUP GmbH (Hrsg.): Handbuch Businessplan-Erstellung (Online E-Book) - BMWi (Hrsg.): www.existenzgruendungsportal.de - KfW (Hrsg.): gruenderplattform.de und die Checklisten 1-6 zur Finanzplanung (Online)

B-MB-ERPS ERP-Systeme

ERP-Systeme (ERPS) ***Enterprise Resource Planning Systems***					
Kennnummer B-MB-ERPS	**Arbeitsbelastung** 90 h	**Leistungs-punkte** 3	**Studien-semester** 6. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Wintersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** ERP-Systeme	**Kontaktzeit** 2 SWS / 30 h	**Selbststudium** 60 h	**Geplante Gruppengröße** 25 Studierende

2	**Lernergebnisse** Die Studierenden verstehen das Konzept und den Aufbau von ERP-Systemen. Sie beherrschen die Modellierung von Geschäftsprozessen und kennen typische Problemstellungen bei der Einführung von ERP-Systemen. Sie besitzen erste praktische Kenntnisse im Umgang mit einem oder mehreren ERP Systemen. Die Studierenden können einige Geschäftsprozesse in einem ERP-System durchführen.
3	**Inhalte** - Begriff, Ziele von ERP-Systemen - Funktionsumfang von ERP-Systemen - Marktüberblick - Architektur von ERP-Systemen - Geschäftsprozesse und deren Modellierung - Individual- und Standardsoftware - Kostenbewertung von ERP-Systemen - Organisationsstrukturen und deren Abbildung in ERP-Systemen - Fallstudien mit einem oder mehreren ERP-Systemen in mehreren der folgenden Bereiche: Kundenauftragsmanagement, Produktion, Einkauf, Logistik, Projekt-Controlling, Customizing
4	**Lehrform** Vorlesungen mit Beamer, Demonstrationen mit ERP-System(en), Übungsaufgaben schriftlich und praktisches Arbeiten mit ERP-System(en)
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: keine **Inhaltlich**: BWL Grundlagen
6	**Prüfungsformen** Klausur (60 min)
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Modulklausur
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Wahlmodul in B-MB, Vertiefungs-/Wahlmodul in B-WI
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender** Prof. Dr. Frank Mehler und Prof. Dr. Stefan Gabriel
11	Sonstige Informationen Sprache: Deutsch, teilweise Englisch Literatur: - Präsentationsfolien und Fallstudien zur Vorlesung; - Jens Kaufmann, Wilhelm Mülder: Grundkurs Wirtschaftsinformatik, Springer Vieweg - Peter Stahlknecht, Ulrich Hasenkamp, Einführung in die Wirtschaftsinformatik, Springer, Berlin, Heidelberg u.a. - Scheer, A.-W.: ARIS - Vom Geschäftsprozess zum Anwendungssystem, Springer

B-MB-AKRP Auslegung Kreiselpumpen

Auslegung Kreiselpumpen (AKRP) ***Design centrifugal pumps***					
Kennnummer B-MB-AKRP	**Arbeitsbelastung** 90 h	**Leistungs-punkte** 3	**Studien-semester**	**Häufigkeit des Angebots** Wintersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Auslegung Kreislepumpen	**Kontaktzeit** 2 SWS / 30 h	**Selbststudium** 60 h	**Geplante Gruppengröße** 20 Studierende

2	**Lernergebnisse** Die Studierenden sind in der Lage die Laufradabmessungen insbesondere Laufraddurchmesser, Breiten, Winkel, Schaufelformen und die Anzahl der Schaufeln zu ermitteln. Neben theoretischen Formeln beherrschen die Studierenden die Anwendung von empirischen Verfahren, die Realeffekte wie z.B. Reibungseinflüsse mitberücksichtigen. Die Studierenden lernen die Berechnung anhand von realistischen, praxisnahen Werten. Dazu werden Rechenverfahren für die strömungstechnische Dimensionierung von Laufrädern vermittelt. Besonders ausführlich werden Laufräder von Kreiselpumpen dargestellt, damit die Studierenden die richtige Dimensionierung von Strömungselementen, wie beispielsweise Leiträder oder Spiralgehäuse, lernen.
3	**Inhalte** - Strömungstechnische Grundlagen - Kenndaten von Kreiselpumpen - Bestimmung der Hauptabmessungen von Kreiselpumpenlaufrädern - Schaufelgitter, Radialgitter - Bauteile von Strömungsmaschinen: Düsen, Diffusoren, Spiralgehäuse, Einlauf- und Abströmgehäuse - Kräfte und Ausgleich: Axial- und Radialkräfte
4	**Lehrform** 2 SWS Vorlesung
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: keine **Inhaltlich**: Strömungsmechanik, Thermodynamik
6	**Prüfungsformen** Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (Die Prüfungsform wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.)
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Modulprüfung
8	**Verwendung des Moduls:** (in anderen Studiengängen) Vertiefungswahlmodul in B-MB, in anderen Studiengängen: keine
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr.-Ing. Christian Trautmann
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch **Literatur:** - Skript, Bilder- und Datensammlung zur Vorlesung - J.H. Spurk, Strömungslehre, 5. Auflage, Springer Verlag - J.F. Gülich, Kreiselpumpen, 2. Auflage, Springer Verlag - W. Bohl, Strömungsmaschinen 2, 6. Auflage, Vogel Verlag - KSB, Auslegung von Kreiselpumpen, 5. Auflage - Sterling, Grundlagen für die Planung von Kreiselpumpenanlagen

B-MB-PUMP Planung und Betrieb von Pumpenanlagen

Planung und Betrieb von Pumpenanlagen (PUMP) ***Planning and operational behavior of pumping plants***					
Kennnummer B-MB-PUMP	**Arbeitsbelastung** 90 h	**Leistungs-punkte** 3	**Studien-semester**	**Häufigkeit des Angebots** Wintersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Planung und Betrieb von Pumpenanlagen	**Kontaktzeit** 2 SWS / 30 h	**Selbststudium** 60 h	**Geplante Gruppengröße** 20 Studierende

2	**Lernergebnisse** Die Studierenden kennen wie Kreiselpumpen zur Förderung von reinen Flüssigkeiten oder Gemischen mit Anteilen von Gasen und Feststoffteilchen eingesetzt werden. Die Studierenden sind in der Lage die unterschiedlichsten Anforderungen an Leistungsdaten wie Förderhöhe, Förderstrom, Saugverhalten sowie Betriebsflüssigkeit und Einbauverhältnisse von Strömungsmaschinen für allgemeine sowie für besondere Anwendungsfälle zu beschreiben. Die Studierenden beherrschen das Grundwissen zum Thema Kreiselpumpenanlagen, von den Kennfeldern und ihrer Regelung über das Saugverhalten bis hin zu der Anlagenkennlinie und dem Betriebspunkt. Des Weiteren kennen die Studierenden die Funktionsweise von Wellendichtungen und Lagerungen, Axialschub und Antrieben.
3	**Inhalte** - Strömungstechnische Grundlagen - Kenndaten von Kreiselpumpen - Kennfelder und Regelung: Änderung der Drehzahl, Laufraddurchmesser, Bypassregelung, Mindestförderstrom, Serien- / Parallelschaltung - Saugverhalten, NPSH, Kavitation - Anlagenkennlinie und Betriebspunkt: Verlusthöhen-/ Druckverlustberechnung von Rohrleitungen, Armaturen, Adaptern Parallel- und Reihenschaltung, Parallelbetrieb von Kreiselpumpen - Antriebe - Wellendichtungen und Lagerungen - Axialschub
4	**Lehrform** 2 SWS Vorlesung und Praktikum (Labor)
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: keine **Inhaltlich**: Strömungsmechanik, Thermodynamik
6	**Prüfungsformen** Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung oder Ausarbeitung von Versuchsauswertung und/oder Kolloquium Hydrauliklabor (Die Prüfungsform wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.)
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Modulprüfung
8	**Verwendung des Moduls:** (in anderen Studiengängen) Vertiefungswahlmodul in B-MB, Wahlmodul in B-WI
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr.-Ing. Christian Trautmann
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch

	Literatur: - Skript, Bilder- und Datensammlung zur Vorlesung - W. Kalide, Einführung in die Strömungslehre, 7. Auflage, Hanser Verlag - J.F. Gülich, Kreiselpumpen, 2. Auflage, Springer Verlag - W. Wagner, Kreiselpumpen und Kreiselpumpenanlagen, 1. Auflage, Vogel Verlag - KSB, Auslegung von Kreiselpumpen, 5. Auflage - Sterling, Grundlagen für die Planung von Kreiselpumpenanlagen

B-MB-DIGI Digitalisierung – Anwendungen in der Industrie

Digitalisierung – Anwendungen in der Industrie (DIGI) ***Digitalization – Industrial Applications***					
Kennnummer B-MB-DIGI	**Arbeits-belastung** 90 h	**Leistungs-punkte** 3	**Studiensemester** 6. Semester (WiSe-Anf.) 5. Semester (SoSe-Anf.)	**Häufigkeit des Angebots** Sommer-semester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Digitalisierung – Anwendungen in der Industrie (DIGI)	**Kontaktzeit** 2 SWS / 30 h	**Selbststudium** 60 h	**Geplante Gruppengröße** ca. 15 Studierende
2	**Lernergebnisse** Die Studierenden lernen die grundlegenden Elemente zur Erfassung und Digitalisierung von Prozessdaten im industriellen Umfeld sowie deren informationstechnische Weiterverarbeitung und Analyse kennen. Sie sind in der Lage, die gängigen Werkzeuge zur Auswertung von großen Datenmengen auf Grundlage der Programmiersprache Python zu verstehen und eigenständig zu benutzen. Sie können das anhand von typischen Anwendungsbeispielen erworbene Wissen auf zukünftige berufliche Aufgabenstellungen anwenden.			
3	**Inhalte** - Datengewinnung im industriellen Umfeld (Betriebsdatenerfassung) durch analoge und digitale Sensoren, z.B. Barcodes, 2D-Codes, Maschinen- und Prozessparameter, Qualitätsmerkmale - Datentransport (Industriebus, OPC UA) und Speicherung in Datenbanken zur Weiterverarbeitung - Auswertung der anfallenden großen Datenmengen (Big Data) mit statistischen Methoden (Data Science) - Industrielle Bildverarbeitung (Machine Vision) zur Analyse von 2D- oder 3D-Bilddaten - Nutzung von künstlicher Intelligenz (Machine Learning / Deep Learning) zur Optimierung von Produktions- und Qualitätssicherungsprozessen (Predictive Maintenance, Klassifizierungen) - Anwendungsbeispiele aus der Industrie			
4	**Lehrform** Seminaristische Vorlesung mit integrierten Übungsteilen; Firmenexkursion (optional)			
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: keine **Inhaltlich**: Statistik, Informatik			
6	**Prüfungsformen** Klausur (60 min.) oder schriftliche Ausarbeitung und Präsentation eines Seminarthemas (Art der Prüfungsleistung wird zum Semesterbeginn festgelegt)			
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** bestandene Modulprüfung			
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) B-MB			
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten			
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Stefan Gabriel; Lehrbeauftrager: Dipl.-Phys. Michael Haag-Pichl			

11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch **Literatur:** - Vorlesungsunterlagen - Heinrich, Linke, Glöckler: Grundlagen Automatisierung, Springer Vieweg - Hesse, Schnell: Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation, Springer Vieweg - Nischwitz, Fischer, Haberäcker, Socher: Bildverarbeitung, Springer Vieweg - VanderPlas: Data Science mit Python, mitp-Verlag - Matzka: Künstliche Intelligenz in den Ingenieurwissenschaften, Springer Vieweg - Chollet: Deep Learning mit Python und Keras, mitp-Verlag

B-MB-PSPS Programmierung von SPS

Programmierung von SPS (PSPS) ***Programming of PLC***					
Kennnummer B-MB-PSPS	**Arbeitsbelastung** 90 h	**Leistungs-punkte** 3	**Studien-semester**	**Häufigkeit des Angebots** Wintersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Programmierung von SPS	**Kontaktzeit** 2 SWS / 30	**Selbststudium** 60 h	**Geplante Gruppengröße** Vorlesung: 10 Studierende Praktikum: 2er-Gruppen
2	**Lernergebnisse** Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage - Die Struktur einer Automatisierungslösung mit SPS (Speicherprogrammierbare Steuerung) zu erklären und aus einer Bedarfs- und Kostenanalyse eine einfache Anlage zu planen - Eigenschaften und Grenzen moderner vernetzter Automatisierungslösungen aufzuzeigen - Ausgewählte Methoden der Regelungs- und Steuerungstechnik für eigene Projekte in Form strukturierter Software-Entwicklung (SPS) gezielt einzusetzen			
3	**Inhalte** - Technologie zur Datenkopplung zwischen realer und virtueller Welt (Sensor- und Aktorschaltungen) - Struktur und Aufbau von SPS sowie deren Vernetzung (mittels Bus- und Funksystemen) - strukturierte Programmierung von SPS (mittels der Sprache IEC-61131 ST/FUP) unter Berücksichtigung der besonderen Echtzeit-Eigenschaften von SPS - zum Einsatz kommen mobile Testkoffer mit eingebauter SPS (oder Mikrocontrollerboards), die von den Studierenden nach Anleitung zu konfigurieren und zu programmieren sind.			
4	**Lehrform** 1 SWS Vorlesung plus 1 SWS betreute Übungen und Projektarbeiten in Kleingruppen			
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: keine **Inhaltlich**: Grundlagen Automatisierungstechnik			
6	**Prüfungsformen** Ergebnispräsentation Projektarbeit (Konfiguration und Programmierung einer SPS)			
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Erfolgreich abgeschlossene Projektarbeit			
8	**Verwendung des Moduls:** (in anderen Studiengängen) keine			
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten			
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr.-Ing. Markus Lauzi			
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch (Fachvokabular teils Englisch) **Literatur:** Vorlesungs-Unterlagen. Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben			

B-MB-PRIN Programmieranwendungen für Ingenieure

Programmieranwendungen für Ingenieure (PRIN) ***Computational Methods in Engineering***					
Kennnummer B-MB-PRIN	**Arbeitsbelastung** 90 h	**Leistungs-punkte** 3	**Studien-semester** 4., 5. oder 6. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Programmieranwendungen für Ingenieure	**Kontaktzeit** 2 SWS / 30 h	**Selbststudium** 60 h	**Geplante Gruppengröße** Semesterstärke

2	**Lernergebnisse** Die Teilnehmer können einfache Programmier-Anwendungen umsetzen und verstehen die Schritte von Idee/Fragestellung zu Modell und dann programm-technischer Realisierung. Damit können Sie Algorithmen mathematisch-mechanischer Fragestellungen umsetzen und besitzen ein Gefühl für den Aufwand der nummerischen Lösung. Sie kennen Fehlerabschätzungen und die Bedeutung der Vor- und Nachteile sowie der Grenzen von nummerischen Methoden. Sie sind mit dem Datentransfer in und aus versch. Programmsystemen, auch *Cloud*-Lösungen, vertraut. Durch die Dokumentation und wissenschaftliche Darstellung der Ergebnisse sind die Teilnehmer in der Lage, Tabellen und Grafiken zu erstellen und zu beschreiben.
3	**Inhalte** - Grundlegendes zu Programmiersprachen, „1x1 der Umsetzung“ - Grundzüge der Datenübertragung in und aus versch. Progr.systemen: MATLAB, EXCEL, PYTHON, … - Diskretisierung von Raum und Zeit - Lösen einfacher, gewöhnlicher DGLen: Temp.verteilung, Schwingungsglch., Biegebalken mithilfe expl./impl. Integration, RUNGE-KUTTA-Verfahren - Optimierungs- / Minimierungsverfahren - Modalanalyse, Tilgerabstimmung (Verfahren zur Eigenwertberechnung, Kollokationsverf.) - Lösen „großer Gleichungssysteme“ - optional: wissenschaftl. Dokumentation mit LaTeX
4	**Lehrform** 2 SWS Vorlesung inkl. Rechner-Übung
5	**Teilnahmevoraussetzungen** Technische Mechanik, Mathematik
6	**Prüfungsformen** Projektaufgaben, 4-5 im Semester
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** ausgearbeitete und bewertete Projektaufgaben
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) B-MB, B-WI
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr.-Ing. habil. Herbert Baaser
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch **Literatur / e-books:** Baaser: OLAT-online-Skript Gross / Hauger / Schnell / Wriggers „*Technische Mechanik 4*“, Springer Ferziger “*Numerical Methods for Engineering Applications*”

B-MB-INWO Interdisziplinärer Workshop

Interdisziplinärer Workshop (INWO) ***Interdisciplinary Workshop***					
Kennnummer B-MB-INWO	**Arbeitsbelastung** 180 h	**Leistungs-punkte** 6	**Studien-semester** 4. und 5. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Start im Sommersemester	**Dauer** 2 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Übung/Projekt	**Kontaktzeit** 2 x 2 SWS / 60 h	**Selbststudium** 120 h	**Geplante Gruppengröße** max. 48 Studierende

2	**Lernergebnisse** Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage: • in einem interdisziplinären und interkulturellen Team zusammen zu arbeiten • Kenntnisse und Methoden der eigenen Disziplin mit denen anderer Disziplinen zusammenzuführen und mit gesellschaftlichen Zusammenhängen in Beziehung zu setzen • kleinere Projekte zu planen und durchzuführen • psychologische Aspekte in ihre Kommunikation miteinzubeziehen • Methoden des Changemanagements anzuwenden • zeitgemäße journalistische Formate zur Wissenschaftskommunikation zu gestalten • mit den Mitteln der Rhetorik Diskurse zu führen und demokratische Entscheidungen auszuhandeln
3	**Inhalte** • Grundlagen der Kommunikation, des Changemanagements, des Wissenschaftsjournalismus und der Rhetorik • Planung und Durchführung eines Projekts (Bezug zu Nachhaltigkeit und aktuellen gesellschaftlichen Themen)
4	**Lehrform** 2 SWS Projekt / Übungen über 2 Semester
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: Keine. **Inhaltlich**: Keine
6	**Prüfungsformen** Projektarbeit
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Erfolgreiche Projektpräsentation und Projektumsetzung
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Wahlmodul in B-MB und B-WI; Verwendung in weiteren Studiengängen
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Urban Weber, Prof. Dr. Cornelia Lorenz-Haas, Prof. Dr.-Ing. Michael Mangold
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch

B-MB-PSPM Praxisseminar Projektmanagement

Praxisseminar Projektmanagement (PSPM) ***Project Management Training***					
Kennnummer B-MB-PSPM	**Arbeitsbelastung** 90 h	**Leistungs-punkte** 3	**Studien-semester** 6. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Wintersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Praxisseminar Projektmanagement	**Kontaktzeit** 2 SWS / 30 h	**Selbststudium** 60 h	**Geplante Gruppengröße** 13 Studierende

2	**Lernergebnisse** Teil 1: Die Studierenden können ein Projekt mithilfe einer professionellen Projektmanagementsoftware strukturieren, anlegen und grundlegend steuern. Dazu wenden die Studierenden ihr Projektmanagement-Knowhow anhand einer durchgängigen, praxisnahen Fallstudie an, um eigenständig Problemlösungen zu entwickeln. Insbesondere der Umgang mit Störungen im Projektablauf ist ihnen vertraut und wurde am Beispiel geübt. Teil 2: Die Studierenden entwerfen und implementieren eigene, tragfähige Konzepte für folgende zentralen Themen des Projektmanagements: Meetingmanagement, Workshop-Organisation und -Moderation, Kommunikationsmanagement, Risikomanagement und Projektcontrolling. Die passenden Methoden und Techniken wurden anhand von Case Studies geübt und sind vertraut.
3	**Inhalte** **Teil 1:** - Gute Praxis der Terminplanung (DCMA) - Einführung Oracle Primavera P6 - Projekt und Work-Breakdown-Structure (WBS, PSP) anlegen - Aufstellung des Gesamtterminplans - Anlegen von Ressourcen und Erstellung einer Ressourcen-Loaded-Schedule - Die Baseline und der Kontraktoren-Terminplan - Projektstörung und Integration des Kontraktoren-Terminplans - S-Kurve und Projektfortschreibung **Teil 2:** - Meetingmanagement, Workshop-Organisation und Workshop-Moderation - Stakeholderanalyse und Kommunikationsmanagement - Risikoanalyse und Risikomanagement - Business Case und Projektcontrolling
4	**Lehrform** 2 SWS hybrides Praxisseminar im Computerpool
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: keine **Inhaltlich**: Projektmanagement (PROJ)
6	**Prüfungsformen** Klausur (60 Min., open book) oder mündliche Prüfung oder schriftliche Ausarbeitung mit Präsentation (Festlegung zu Vorlesungsbeginn)
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Modulprüfung
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) B-WI
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Andreas Rohleder
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch **Literatur:** - DCMA 14-point Schedule Assessment

	- Harris: Planning and Control Using Oracle Primavera P6

Gruppe V: FACHÜBERGREIFENDE PFLICHTMODULE

B-MB-ENGL Business Englisch

Business Englisch (ENGL) ***Business English***					
Kennnummer B-MB-ENGL	**Arbeitsbelastung** 90 h	**Leistungs-punkte** 3	**Studien-semester** 3. Semester (WS-Anf.) 2. Semester (SS-Anf.)	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Business Englisch	**Kontaktzeit** 4 SWS / 60 h	**Selbststudium** 30 h	**Geplante Gruppengröße** Semesterstärke

2	**Lernergebnisse** Nach Beendigung des Moduls sind die Studierenden in der Lage: - Vokabular aus den Bereichen Business English, Technik, Technologien, Physik, Maschinenbau, Materialien, Ingenieurwesen, erneuerbare Energien einzusetzen. - Die sprachlichen Mittel der Geschäftswelt als auch zum Beschreiben, Erörtern, Argumentieren, Schildern, logischen Verknüpfen, Moderieren anzuwenden. - Sich Wissen, Vokabular und Strukturen mittels englischer Texte/Artikel anzueignen und daraufhin zu kommentieren, weiter- und wiederzugeben, zu evaluieren. - Die englische Sprache grammatikalisch richtig zu verwenden.
3	**Inhalte** - Vokabular in oben genannten ökonomischen und technischen Bereichen - mittels Fachartikeln und englischer Originalquellen. - Souveräner schriftlicher und mündlicher Ausdruck durch workshops: business writing, presenting, conversation, business situations, academic writing. - Idiomatische Ausdrucksweise, Sprachrichtigkeit, Kommunikationstraining – language is a tool
4	**Lehrform** Seminaristisches Sprachtraining mit Vorlesungsphasen, mündlichen Kommentaren, Präsentationen, Moderationen, schriftlichen Ausarbeitungen
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: keine **Inhaltlich**: Sprachkenntnisse auf B1/B2 Niveau nach CEF empfohlen; freiwilliger Test zur Selbsteinschätzung
6	**Prüfungsformen** Klausur (90 min) + mündlicher Prüfungsteil = case study presentation (20%)
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Prüfungsleistung
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Pflichtmodul in B-MB; in anderen Studiengängen: keine
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Modulbeauftragte: Mag. phil. Birgit Hoess
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Englisch **Literatur:** - Aktuelle Lehrbücher Business English, Technical English, aktuelle Fachartikel, Pressequellen (e.g. The Guardian, The Independent, The New York Times, Scientific American, Mechanical

	Engineering Magazine, The Economist), BBC documentaries, Google Tech Talks - Strutt, Peter: Market Leader: Essential Business Grammar and Usage, Longman, 2010.

B-MB-BEOM Betriebswirtschaftslehre

Betriebswirtschaftslehre (BEOM) ***Business Administration***					
Kennnummer B-MB-BEOM	**Arbeitsbelastung** 150 h	**Leistungs-punkte** 5	**Studien-semester** 6. Semester (WS-Anf.) 3. Semester (SS-Anf.)	**Häufigkeit des Angebots** Wintersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Betriebswirtschaftslehre	**Kontaktzeit** 4 SWS / 60 h	**Selbststudium** 90 h	**Geplante Gruppengröße** 60

2	**Lernergebnisse** Die Studierenden sind in der Lage - die Teilgebiete der Betriebswirtschaftslehre zuzuordnen - die betrieblichen Funktionen zu charakterisieren - wesentliche Verknüpfungspunkte der kaufmännischen Aspekte zu den technischen Bereichen der Unternehmen zu beschreiben - Lösungen zu betrieblichen Fragestellungen unter Auswahl geeigneter betrieblicher Produktionsfaktoren vorzuschlagen - die Wahl der Rechtsform und des Standortes einzuschätzen - betriebswirtschaftliche Methoden auf Problemstellungen in Unternehmensbereichen anzuwenden - betriebswirtschaftliche Kriterien als Entscheidungsgrundlage einzusetzen - Buchführung und Jahresabschluss bei Unternehmen nachzuvollziehen sowie Kosten- und Leistungsrechnung in Praxisbeispielen durchzuführen - die Zusammenhänge der Produktions- und Kostentheorie sowie die lang- und kurzfristige Produktionsplanung zu analysieren und einzuschätzen - Aspekte der Informationsbeschaffung im Absatzbereich und absatzpolitische Instrumente einander in Bezug zu setzen - dynamische und statische Verfahren der Investitionsrechnung zu vergleichen und mit deren Hilfe Aufgabenstellungen im Finanzbereich zu lösen
3	**Inhalte** - Gegenstand, Methoden und Geschichte der Betriebswirtschaftslehre - Aufbau des Betriebes inkl. betrieblicher Produktionsfaktoren (dispositiv und elementar) - Wahl der Rechtsform und des Standortes - Buchführung, Jahresabschluss, Kosten- und Leistungsrechnung - Produktions- und Kostentheorie sowie lang- und kurzfristige Produktionsplanung - Informationsbeschaffung im Absatzbereich und absatzpolitische Instrumente - Dynamische und statische Verfahren der Investitionsrechnung
4	**Lehrform** 3 SWS Vorlesung, 1 SWS begleitende Übungen
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: keine **Inhaltlich**: Schulmathematik, z.B. Ableitungen von Funktionen, Gleichungen mit einer und mit mehreren Variablen, analytische Geometrie, etc.
6	**Prüfungsformen** Klausur (60 min)
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Modulprüfung;

	Studienleistung (Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur): erfolgreiche Teilnahme an den Übungen
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Pflichtmodul in B-MB; in anderen Studiengängen: keine
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Stefan Gabriel
11	**Sonstige Informationen** **Sprache: deutsch** **Literatur:** - Vorlesungsunterlagen / Handouts des Dozenten - Wöhe, Günter, Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Verlag Vahlen

B-MB-PROJ Projektmanagement

Projektmanagement (PROJ) ***Project Management***					
Kennnummer B-MB-PROJ	**Arbeitsbelastung** 90 h	**Leistungs-punkte** 3	**Studien-semester** 5. Semester (WS-Anf.) 6. Semester (SS-Anf.)	**Häufigkeit des Angebots** Wintersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Projektmanagement	**Kontaktzeit** 2 SWS / 30 h	**Selbststudium** 60 h	**Geplante Gruppengröße** 20 Studierende

2	**Lernergebnisse** Die Studierenden können ein Projekt systematisch und in jeder Phase des Projektmanagements strukturieren, planen und begleiten. Das Prozessmodell nach DIN 69901 wenden Sie dazu sicher an. Sie nutzen bewährte Methoden und Vorgehensmodelle und integrieren wichtige Erfolgsfaktoren des Projektmanagements gezielt in ihre Projektplanung und -durchführung. Die Studierenden analysieren Defizite sowie Verbesserungspotenziale in Projektorganisationen und erarbeiten umsetzbare Maßnahmen zur Behebung dieser Probleme sowie zur Optimierung. Die Studierenden entwickeln und implementieren umfassende Risikomanagementstrategien, um potenzielle Projektrisiken zu identifizieren, zu bewerten und zu minimieren. Die Studierenden setzen Software-Werkzeuge des Projektmanagements in KMU ein, um Projekte effizient zu planen, zu steuern und zu überwachen. In Verbindung mit eigener Projekterfahrung, können die Studierenden die Rolle Projektmanager*in für kleine bis mittlere Projekte erfolgreich ausfüllen.
3	**Inhalte** - **Was ist ein Projekt?** Woran scheitern Projekte (Projektpathologie)? Bedeutung der Projektarbeit in der VUCA-Welt - **Projektinitialisierung**: Idee, Ziele, Auftrag, Managementsysteme, Phasenmodelle, Meilensteine, Quality Gates, Vorgehensmodelle, agiles Projektmanagement - **Projektdefinition**: Organisation und Rollen, Menschen und Führung, Aufwandsschätzung, Risikomanagement, Business Case, Vertragsmanagement - **Projektplanung**: Projektstrukturplan, Projektablaufplan, Netzplantechnik, Ressourcenplan,- Kostenplanung, Change Request Management, Qualitätsmanagement - **Projektsteuerung**: Meetingmanagement, Kick-Off-Meeting, Arbeitstechniken, Managementzyklus, Terminkontrolle und MTA, Abweichungen und Maßnahmen, Projektcontrolling, Kommunikationsmanagement, Krisenmanagement - **Projektabschluss**: Projektabschlussbericht, Projektabnahme, Lessons Learned, weitere Prozesse
4	**Lehrform** 2 SWS hybride, seminaristische Vorlesung
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: keine **Inhaltlich**: keine
6	**Prüfungsformen** Klausur (60 Min.), open book
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Modulklausur
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) B-MB
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Andreas Rohleder
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch

	Literatur: - Rohleder: Folienskript Projektmanagement, Arbeitsmappen - DIN e.V. (Hrsg.): DIN-Taschenbuch 472 Projektmanagement - Preußig: Agiles Projektmanagement – Scrum, Use Cases, Task Boards & Co. (E-Book)

B-MB-WIAP Wissenschaftliches Arbeiten und Präsentieren

Wissenschaftliches Arbeiten und Präsentieren (WIAP) ***Scientific Writing and Communication***					
Kennnummer B-MB-WIAP	**Arbeitsbelastung** 150 h	**Leistungs-punkte** 5	**Studien-semester** 6. Semester (WS-Anf.) 1. Semester (SS-Anf.)	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Wissenschaftliches Arbeiten und Präsentieren	**Kontaktzeit** 4 SWS / 60 h	**Selbststudium** 90 h	**Geplante Gruppengröße** Semesterstärke

2	**Lernergebnisse** Die Studierenden sind in der Lage: - Unterschiedliche Typen wissenschaftlicher Arbeiten zu kennen und voneinander abzugrenzen - Aufbau und Struktur wissenschaftlicher Arbeiten zu verstehen und auf konkrete Themenfelder übertragen zu können - Prinzipen des wissenschaftlicheren Arbeitens zu verstehen und anwenden zu können. - Methoden zur Literaturrecherche und zur Erstellung einer strukturierten Literaturübersicht zu kennen und anwenden zu können - Struktur und Aufbau von Präsentationen entwickeln zu können - Prinzipen der Foliengestaltung und Formatvorlagen zu kennen und anwenden zu können - während des Vortrags mit Störungen erfolgreich umzugehen - andere wissenschaftliche Beiträge / Vorträge konstruktiv zu kritisieren
3	**Inhalte** - wissenschaftliche Grundlagen (z.B. Merkmale und Ansprüche) - Zeitmanagement beim Erstellen einer wissenschaftlichen Arbeit - Recherchieren von Literatur und wissenschaftliches Lesen - Schreiben einer wissenschaftlichen Arbeit (z.B. Ansprüche, Bestandteile einer wissenschaftlichen Arbeit, formale Regeln, korrekt zitieren) - Vorbereitung und Gestaltung einer Präsentation - Auswahl und Erarbeitung geeigneter Präsentationsmaterialien - Visualisierung - Vortragstechniken - Mimik, Gestik, Körperhaltung - Sprachliche und rhetorische Mittel - Umgang mit Störungen - Übungen und eigene Präsentationen
4	**Lehrform** 4 SWS seminaristische Vorlesung mit integrierten Übungen sowie Präsentationen der Studierenden
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: keine **Inhaltlich**: keine
6	**Prüfungsformen** Wissenschaftliche Ausarbeitung, Einzelpräsentation und Test
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Modulprüfung
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Pflichtmodul in B-MB; in anderen Studiengängen: keine
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Klaus Becker und Prof. Dr. Bruno Grimm

11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch **Literatur:** - Vorlesungsunterlagen /Handouts des Dozenten - Leitfaden zur Erstellung von Berichten der TH Bingen - Voss, Rödiger: Wissenschaftliches Arbeiten, utb-Verlag - Balzert, Helmut/Schröder, Marion/Schäfer, Christian: Wissenschaftliches Arbeiten, W3L-Verlag - Berndt Feuerbacher, "Professionell Präsentieren", Wiley-VCH - Josef W. Seifert, "Visualisieren, Präsentieren, Moderieren", Gabal - Skript "Präsentationstechnik" von Prof. Dr. Klaus Becker/TH Bingen

B-MB-NACH Nachhaltigkeit im Maschinenbau

Nachhaltigkeit im Maschinenbau (NACH) ***Sustainability in mechanical engineering***					
Kennnummer B-MB-NACH	**Arbeitsbelastung** 90 h	**Leistungs-punkte** 3	**Studien-semester** 1. Semester (WS-Anf.) oder 2. Semester (SS-Anf.)	**Häufigkeit des Angebots** Wintersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Nachhaltigkeit im Maschinenbau	**Kontaktzeit** 2 SWS / 30 h	**Selbststudium** 60 h	**Geplante Gruppengröße** Semesterstärke

2	**Lernergebnisse** Die Studierenden sind in der Lage, die unseren Planeten bedrohenden anthropogenen Umweltkrisen in ihrer Komplexität zu erkennen und zu benennen. Die Studierenden sind in der Lage, die Nachhaltigkeitsstrategien Effizienz, Suffizienz und Konsistenz zu bewerten und als mögliche Vorgehensweisen beispielhaft in studiengangspezifische Lösungsmethoden umzusetzen. Sie verstehen Bewertungsinstrumente wie Ökobilanzen und kennen verschiedene Bewertungskonzepte (CO_2-Bilanz, MIPS, LCSA etc.). Die Studierenden bekommen eine Sensibilität für Ressourcenverbrauch, CO_2-Entstehung sowie die Vermeidung jeglicher Umweltschäden bei Werkstoffauswahl, Konstruktion, Produktion, also für die Entwicklung klimaneutraler und nachhaltiger Produkte Die Studierenden werden befähigt, die Komplexität der Wechselwirkung zwischen menschlichem Handeln und globaler Umwelt bezüglich Umweltzerstörung und nachhaltiger Entwicklung zu durchdringen. Sie sind in der Lage, die Bedeutung der Nachhaltigkeitsthematik in ingenieurwissenschaftlichen und betrieblichen Kontexten einzuordnen und zu beurteilen. Sie erwerben methodische Kompetenzen zur Planung und konkreten Umsetzung von Nachhaltigkeitsmaßnahmen und können die praktische Implementierung organisatorisch begleiten und dokumentieren.
3	**Inhalte** - Definition der Nachhaltigkeit - Beschreibung der UN Sustainable (Social) Development Goals (SDG) - Beschreibung und Bewertung der anthropogenen Umweltkrisen in ihrer Gesamtheit - incl. der politischen, wirtschaftlichen und sozialen Folgen - Diskussion der Nachhaltigkeitsstrategien Effizienz, Suffizienz und Konsistenz - Drei-Säulenmodell der Nachhaltigkeit (Ökologie, Ökonomie, Soziales) - Gesetzgebung und Normen (Gütezeichen, Kennziffer und Kriterien) - Benennung psychologischer und politische Hemmnisse bei der Bewältigung einer nachhaltigen Transformation der Gesellschaft - Nachhaltigkeit an der eigenen Hochschule (Leitbild, Arbeitskreise etc.) - Analyseoptionen zu Fake-News, alten Denkmustern und Greenwashing - Bewertungsmethodik (Ökobilanzierung, MIPS, LCSA etc.) - Technische Beispiele
4	**Lehrform** seminaristische Vorlesung
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: keine **Inhaltlich**: keine
6	**Prüfungsformen** Klausur (60 min) oder schriftliche Ausarbeitung mit Präsentation

7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Modulklausur
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) keine
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Bruno Grimm
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch **Literatur:** - Vorlesungsunterlagen des Dozenten - Berg, Christian: Ist Nachhaltigkeit utopisch? Wie wir Barrieren überwinden und zukunftsfähig handeln, oekom Verlag, München, 2020. — Club of Rome (Hrsg.): Meadows, D. L., et al.; The Limits to Growth. New York: Universe Books 1972; Die Grenzen des Wachstums. Stuttgart: Deutsche Verlag-Anstalt 1972. — Club of Rome (Hrsg.): Earth for All, oekom Verlag, 2022. — Göpel, Maja: Unsere Welt neu denken – Eine Einladung, Ullstein, 2021. — Göpel, Maja: Wir können auch anders – Aufbruch in die Welt von morgen, Ullstein, 2022. — von Hauff, Michael: Grundwissen Circular Economy. UVK Verlag, München, 2023. — Holler, Christian; Gaukel, Joachim; Lesch, Harald; Lesch, Florian: Erneuerbare Energien zum Verstehen und Mitreden, C. Bertelsmann, 2021. — Kobiela, Georg et. al.: CO2-neutral bis 2035 – Diskussionsbeitrag für FFF, Wuppertal Institut, 2020. — Latif, Mojib: Heisszeit, Herder, 2020

Gruppe VII: PRAXISMODULE

B-MB-STPR Studienprojekt

Studienprojekt (STPR) ***Student research project***					
Kennnummer B-MB-STPR	**Arbeitsbelastung** 180 h	**Leistungs-punkte** 6	**Studien-semester** 6. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Wintersemester und Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Projektarbeit	**Kontaktzeit** 2 SWS / 30 h	**Selbststudium** 150 h	**Geplante Gruppengröße** Gruppen à 1-5 Studierende pro Projekt
2	**Lernergebnisse** Mit der Durchführung des Studienprojektes hat der Student gezeigt, dass er Lehrinhalte vorausgegangener Vorlesungen mit folgenden Werkzeugen und Methoden erfolgreich einsetzen kann: - Projektmanagement - Zeitmanagement und Selbstorganisation - Berichtswesen in Schrift und Wort - Gruppenarbeit und Konfliktmanagement (insbesondere bei Projektumfängen mit mindestens zwei Studierenden) -Wissenschaftliches Arbeiten			
3	**Inhalte** Die Aufgabenstellungen zu den Projekten können allen Lehrgebieten der vorhergehenden Semester im Studiengang Maschinenbau entnommen werden. Begleitendes Seminar zu den Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens			
4	**Lehrform** Projektarbeit			
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: keine **Inhaltlich**: Die Studierenden sollten sich in der Schlussphase ihres Studiums befinden.			
6	**Prüfungsformen** Projektarbeit mit Abschlussbericht			
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Erfolgreicher Abschluss der Projektarbeit			
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Pflichtmodul in B-MB; in anderen Studiengängen: keine			
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten			
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Modulbeauftragter: Prof. Dr.-Ing. Klaus Kiene, Lehrende: alle Lehrende der Studiengänge Maschinenbau und Wirtschaftsingenieurwesen			
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch oder Englisch			

B-MB-PRAX Praxisphase

Praxisphase (PRAX) ***Practical Work***					
Kennnummer B-MB-PRAX	**Arbeitsbelastung** 450 h	**Leistungs-punkte** 15	**Studien-semester** 7. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Jedes Semester	**Dauer** ca. 12 Wochen

1	**Lehrveranstaltungen** Praxisphase / Praktische Arbeit	**Kontaktzeit**	**Selbststudium**	**Geplante Gruppengröße** in der Regel Einzelleistung
2	**Lernergebnisse** Die Studierenden erlangen praktische Erfahrung im Berufsfeld des Studiengangs. Sie können theoretisches Wissen aus dem Studium anwenden. Die Studierenden verstehen die technischen und organisatorischen Zusammenhänge in einer Arbeitsstätte. Sie sind in der Lage, umfassende Arbeiten unter betrieblichen Gegebenheiten eigenständig oder im Team durchzuführen.			
3	**Inhalte** - Spezifische Aufgabenstellung an den Studierenden - Spezifische Lösungen und Dokumentationen der gestellten Aufgabe - Struktur des Betriebs - Arbeitsmethoden und Arbeitsformen in der Arbeitsstätte, als Einzelleistung oder im Team			
4	**Lehrform** Praktische Arbeit und Auswertung Daten, Präsentation der Ergebnisse			
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: keine **Inhaltlich**: keine			
6	**Prüfungsformen** Bewertung der Dokumentation			
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bewertung der Dokumentation mit mindestens ausreichend			
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Pflichtmodul in B-MB; in anderen Studiengängen: keine			
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung entsprechend einem 3 LP-Modul in der Endnote			
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prüfungsausschussvorsitzender / betreuender Dozent			
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch oder Englisch, in Abstimmung mit betreuendem Dozenten			

B-MB-BACH Bachleorarbeit

Bachelorarbeit (BACH) ***Bachelor Thesis***					
Kennnummer B-MB-BACH B-MB-INDS B-MB-INTG	**Arbeitsbelastung** 360 h	**Leistungs-punkte** 12	**Studien-semester** 7. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Jedes Semester	**Dauer** 3 Monate

1	**Lehrveranstaltungen** Abschlussarbeit: Industrieseminar, Bachelorarbeit	**Kontaktzeit**	**Selbststudium**	**Geplante Gruppengröße** in der Regel Einzelleistung

2	**Lernergebnisse** Die Abschlussarbeit ist eine Prüfungsarbeit. Sie soll zeigen, dass die Studierenden in der Lage sind, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Fachproblem selbstständig mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Sie erstellen einen Arbeitsplan und arbeiten die Arbeitspakete ab. Sie beherrschen Selbstorganisation und eigenständige Bearbeitung sowie Methoden der Informationsbeschaffung und Problemlösung. Die Studierenden bewähren sich in Teamarbeit. Sie können ihre Ergebnisse dokumentieren und im Rahmen der Bachelorarbeit präsentieren.
3	**Inhalte** - Spezifische Problemstellungen eines Fachgebiets des Studiengangs - Ein Hochschullehrer fungiert als Betreuer. Er unterstützt die Studierenden im persönlichen Gespräch hinsichtlich der Einhaltung der o.g. Lern- und Qualifikationsziele
4	**Lehrform** Betreuungsgespräche
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: Alle Leistungspunkte inkl. Praxisphase, bis auf 6 Leistungspunkte aus dem 5. und 6. Regelstudiensemester, müssen erbracht sein. Studienleistungen (SL): - Teilnahme an 6 Veranstaltungen aus der Vortragsreiche des Industrieseminars (INDS), Aufwand: 6 mal 1,5 Stunden verteilt über die Studienzeit - Teilnahme an 2 Industrietagen (INTG), d.h. Besuch der jährlich stattfindenden Industriekontaktmesse der TH Bingen, Aufwand jeweils ca. 4 Zeitstunden **Inhaltlich**: keine
6	**Prüfungsformen** schriftliche Ausarbeitung (12 LP), Studienleistungen (SL) wie oben definiert
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Studienleistungen und bestandene Modulprüfung
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Pflichtmodul in B-MB; in anderen Studiengängen: keine
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten.
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prüfungsausschussvorsitzender / betreuende Dozent
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch oder Englisch, in Abstimmung mit betreuendem Dozenten

B-MB-KOLL Abschlusskolloquium

Abschlusskolloquium (KOLL) ***Bachelor Thesis Defense***					
Kennnummer B-MB-KOLL	**Arbeitsbelastung** 90 h	**Leistungs-punkte** 3	**Studien-semester** 7. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Jedes Semester	**Dauer**

1	**Lehrveranstaltungen** Abschlusskolloquium	**Kontaktzeit**	**Selbststudium**	**Geplante Gruppengröße** in der Regel Einzelleistung
2	**Lernergebnisse** Die Studierenden sind in der Lage ihre Bachelorarbeit in einer wissenschaftlichen Aussprache vor Fachpublikum zu präsentieren und zu verteidigen. Sie besitzen die entsprechende Kompetenz Fachwissen in themennahen und themenverwandten Bereichen abzurufen.			
3	**Inhalte** - Im Kolloquium werden die Ergebnisse der Bachelorarbeit in einem Vortrag präsentiert und in einer anschließenden wissenschaftlichen Aussprache verteidigt - Der Vortrag beinhaltet folgende Punkte: a) kurze Einführung in das Thema und wesentlichen Fragestellungen und Aufgaben der Bachelorarbeit b) Lösungswege und technischen Entwicklungen der Bachelorarbeit c) mögliche Problemlösungen und Ergebnis-Diskussion - Das Kolloquium dauert 30 min: 15 Minuten Vortrag über die Bachelorarbeit plus 15 Minuten Fragen zum Vortrag und angrenzenden Gebieten			
4	**Lehrform** Betreuungsgespräche, Kolloquium			
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: Alle Leistungspunkte inkl. Praxisphase, bis auf 6 Leistungspunkte aus dem 5. und 6. Regelstudiensemester, müssen erbracht sein. Es hat in der Regel bis 4 Wochen nach Abgabe der Bachelorarbeit stattzufinden (siehe APO §16 (8)). **Inhaltlich**: keine			
6	**Prüfungsformen** Vortrag (15 Minuten) mit Fragerunde (15 Minuten) zum Vortrag und angrenzenden Fachgebieten (insgesamt 30 Minuten)			
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Modulprüfung			
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Pflichtmodul in B-MB; in anderen Studiengängen: keine			
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten			
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prüfungsausschussvorsitzender / betreuender Dozent			
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch oder Englisch, in Abstimmung mit betreuendem Dozenten			