



Modulhandbuch für den Studiengang

Maschinenbau (B.Eng.)

MABB

Inhaltsverzeichnis

MABB110 – Höhere Mathematik 1	7
MABB120 – Technische Mechanik 1 – Statik	8
MABB130 – Fertigungstechnik	9
MABB140 – Werkstoffkunde	10
MABB150 – CAD-CAM	12
MABB210 – Höhere Mathematik 2	15
MABB220 – Technische Mechanik Festigkeitslehre	16
MABB230 – Informatik	17
MABB240 – Maschinenkonstruktion	18
MABB250 – Elektrotechnik	20
MABB310 – Thermodynamik	23
MABB320 – Technische Mechanik Dynamik	26
MABB330 – Innovative Produktentwicklung 1	27
MABB340 – Digitale Zwillinge mit FEM	30
MABB350 – Maschinenanalyse und Data Science	32
MABB410 – Fluidodynamik	35
MABB420 – Produktionsmanagement	38
MABB430 – Innovative Produktentwicklung 2	40
MABB440A – Aeronautical Engineering 1	42
MABB440B – Robotik und Produktion	44
MABB440C –Konstruktion	46
MABB440D – Kälte-, Klima- und Wärmepumpentechnik 1	48
MABB510 – Praktisches Studiensemester Vor- und Nachbereitung	50
MABB520 – Praxissemester	52
MABB610 – Entwicklungsprojekt	53
MABB620 – Energietechnik	55

MABB630 – Regelungs- und Automatisierungssysteme	57
MABB640A – Aeronautical Engineering 2.....	59
MABB640B – Robotik und Produktion	61
MABB640C – Konstruktion.....	63
MABB640D – Kälte-, Klima- und Wärmepumpentechnik 2.....	65
MABB710 – Wahlpflichtmodul	67
MABB720 – Management und Innovationen	68
MABB730 – Bachelor-Thesis-Vorbereitung	70
MABB740 – Bachelor-Thesis.....	71
MABB750 –Abschlusskolloquium	73

Kontaktinformationen

Sekretariat Maschinenbau
Fakultät für Maschinenbau und Mechatronik
Moltkestr. 30
76133 Karlsruhe

Lolita Lengenfelder
Stefanie Tolmie

+49 (0)721 925-1914
sekretariat.mmt@h-ka.de

Studiendekan

Prof. Dr. Frank Pöhler
+49 (0)721 925-1846
Frank.Poehler@h-ka.de
Geb. M, Raum 007

Gremien

Aktuelle Kontaktdaten zu weiteren Gremien finden Sie auf der Webseite des Studiengangs:
www.h-ka.de/bachelor/maschinenbau/organisation-pruefungen

Version und Gültigkeit

Dieses Modulhandbuch ersetzt den Stand vom 01.04.2025 und ergänzt die Informationen der Studienprüfungsordnung B. Besonderer Teil und C. Schlussbestimmungen für den Studiengang Maschinenbau mit dem Abschluss Bachelor of Engineering (B.Eng.) vom 12.02.2026, Version 8, gültig ab dem 01.09.2026.

Abkürzungen

Abkürzungen

- ECTS European Credit Transfer and Accumulation System
- CP Credit Points, ECTS-Punkte
- h Stunden
- SWS Semesterwochenstunden
- SoSe Sommersemester
- WiSe Wintersemester
- SPO Studien- und Prüfungsordnung

Lehrveranstaltungen (Art):

V = Vorlesung Ü = Übung L = Labor Pr = Projekt S = Seminar
IPS = Ingenieurpädagogisches Seminar

Leistungspunkte (CP / ECTS)

Die Leistungspunkte oder Kreditpunkte (englisch Credit Points, Abkürzung CP) werden nach dem European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS) vergeben und dienen der quantitativen Erfassung der von den Studierenden erbrachten Arbeitsleistung.

Ein Leistungspunkt entspricht dabei einem Studienaufwand von 30 Stunden effektiver Studienzeit. Sie umfasst Präsenzzeiten, Vor- und Nachbereitung sowie Prüfungsvorbereitung. Ein Semester umfasst 30 CP, entsprechend 900 Arbeitsstunden. Der Umfang von Lehrveranstaltungen und die zugehörigen Leistungspunkte der einzelnen Lehrveranstaltungen sind in den Modulbeschreibungen angegeben. Leistungspunkte werden nur insgesamt für ein Modul vergeben und nur dann, wenn alle einem Modul zugeordneten Prüfungsleistungen und ggf. Prüfungsvorleistungen erfolgreich abgelegt wurden.

Module

Module können sich aus verschiedenen Lehrveranstaltungen zusammensetzen. Wenn alle zu einem Modul gehörigen Prüfungsleistungen erbracht sind, werden dem Prüfungskonto Leistungspunkte gutgeschrieben und es wird die Note des Moduls berechnet.

Modulhandbuch

Das Modulhandbuch definiert Lernergebnisse und Kompetenzen sowie Prüfungsleistungen zu den Lehrveranstaltungen eines Studiengangs.

Studien- und Prüfungsordnung (SPO)

In der Studien- und Prüfungsordnung sind die Module je Semester mit zugeordneten Leistungspunkten und die zu erbringenden Prüfungsleistungen definiert.

Prüfungsleistungen

Die Anmeldung für Prüfungsleistungen erfolgt über die studentische Leistungsverwaltung „SPV“ des Rechenzentrums (rz.h-ka.de/spv). Der Prüfungszeitraum wird auf der Homepage bekannt gegeben (www.h-ka.de).

Wahlschwerpunkt

Wahlschwerpunktmodule können aus einem Wahlpflichtkatalog gewählt werden. Hier bieten sich Vertiefungsmodule aus dem eigenen oder den benachbarten Studiengängen an.

Vertiefung

Vertiefungen dienen der Spezialisierung innerhalb des Studiengangs. Der Name der gewählten Vertiefung wird im Zeugnis ausgewiesen.

Wahlpflichtfach

Wahlpflichtmodule werden gemäß den Vorgaben der Studienprüfung Teil B des jeweiligen Studiengangs gewählt. In einigen Studiengängen müssen sie vom Studiendekan genehmigt werden.

Modulübersicht

Sem.	GRUNDSTUDIUM				
1.	Höhere Mathematik 1	Technische Mechanik - Statik	Fertigungstechnik	Werkstoffkunde	CAD-Anwendungen
2.	Höhere Mathematik 2	Technische Mechanik - Festigkeitslehre	Informatik	Maschinenkonstruktion	Elektrotechnik
HAUPTSTUDIUM					
3.	Thermodynamik	Technische Mechanik - Dynamik	Innovative Produktentwicklung 1	Digitale Zwillinge mit-FEM	Maschinenanalyse und Data Science
4.	Fluiddynamik	Produktionsmanagement	Innovative Produktentwicklung 2	Vertiefung 1	Schwerpunkt 1
5.	Praxissemester Vor- und Nachbereitung	Praxissemester im Unternehmen			Gastdozentur
6.	Entwicklungsprojekt	Energietechnik	Regelungs- und Automatisierungstechnik	Vertiefung 2	Schwerpunkt 2
7.	Wahlpflicht	Management und Innovation	Bachelorthesis Vorbereitung	Bachelorthesis	Abschlussprüfung

Vertiefungen

Ab dem vierten Semester wählen Sie eine der folgenden Vertiefungen aus:

- Aeronautical Engineering (MABB 440_A & MABB 640_A)
- Produktion (MABB 440_B & MABB 640_B)
- Konstruktion (MABB 440_C & MABB 640_C)
- Kälte-, Klima- und Wärmepumpentechnik (MABB 440_D & MABB 640_D)

Die Fächer in den Modulen der Schwerpunkte 1 & 2 können aus dem nicht gewählten Vertiefungsangebot der Bachelor-Studiengänge der Fakultät MMT ausgewählt werden.

MABB110 – Höhere Mathematik 1

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MABB 110 (GTMB 150)
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Peter Becker
Modulumfang (ECTS):	6 CP
Einordnung (Semester):	1. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen:	-
Voraussetzungen nach SPO:	-
<p>Lernergebnisse und Kompetenzen: Beim erfolgreichen Abschluss des Moduls kennen die Studierenden mathematische Gebilde und Begriffe wie Vektoren, Matrizen, Determinanten und lineare Gleichungssysteme. Sie können die mathematischen Methoden der Vektor- und Matrizenrechnung sicher anwenden, die Lösbarkeit linearer Gleichungssysteme beurteilen und lineare Gleichungssystem durch Anwendung unterschiedlicher Methoden lösen. Die Studierenden sind mit dem Umgang elementarer Funktionen, die von einer Variablen abhängen, vertraut und können diese mit den Methoden der Differenzial- und Integralrechnung analysieren. Sie beherrschen außerdem den Umgang mit komplexen Zahlen.</p>	
<p>Prüfungsleistungen: Hausübungen (Prüfungsvorleistung XP), Schriftliche Prüfung, 1,5 h</p>	

Lehrveranstaltung:	
LV-Bezeichnung:	Höhere Mathematik 1
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Peter Becker, Prof. Dr.-Ing. Matthäus Wollfarth
Umfang (SWS):	5
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung mit integrierten Übungen, Pflichtmodul
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
<p>Studieninhalte: Vektorrechnung Matrizen und Determinanten Lineare Gleichungssysteme Differenzialrechnung (Elementare Funktionen, Grenzwerte, Stetigkeit, Differenzierbarkeit, Ableitungsregeln, Anwendungen, Extremwertprobleme) Integralrechnung (Stammfunktion, Flächenberechnung, Mittelwertsatz, Substitution, Partialbruchzerlegung, Anwendungen) Komplexe Zahlen (Arithmetik, Gauss'sche Zahlenebene, Potenzen, Wurzeln, Logarithmen, Eulersche Gleichung, Fundamentalsatz der Algebra)</p>	
<p>Empfohlene Literatur: Dürschnabel, K. – Mathematik für Ingenieure - Eine Einführung mit Anwendungs- und Alltagsbeispielen. Springer-Vieweg, 2. Auflage, 2012. Westermann, T. – Mathematik für Ingenieure – Ein anwendungsorientiertes Lehrbuch. Springer-Verlag, 5. Auflage, 2008.</p>	
<p>Anmerkungen: Terminfach</p>	

MABB120 – Technische Mechanik 1 – Statik

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MABB120
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Volker Hirsch
Modulumfang (ECTS):	6 CP
Einordnung (Semester):	1. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen:	-
Voraussetzungen nach SPO:	-
Lernergebnisse und Kompetenzen: Die Studierenden erlernen für technische Tragwerksstrukturen, die als zwei- und dreidimensionale mehrteilige Starrkörpersysteme ausgeführt sind, die Berechnung der wirkenden Kräfte an den Lager- und Verbindungspunkten, an glatten und reibungsbehafteten Kontaktstellen der Systeme sowie innerhalb der Bauelemente selbst.	
Prüfungsleistungen: benotete, schriftliche Klausur von 120 min. Dauer; Prüfungsvorleistung XP ist das Bestehen mehrerer, über das Semester verteilter Hausarbeiten mit mindestens 75% der erreichbaren Gesamtpunktzahl	

Lehrveranstaltung:	Technische Mechanik 1 – Statik
LV-Bezeichnung:	MABB121 (GTMB131, MECB120, FTB120)
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Heiko Hennrich, Prof. Dr.-Ing. Volker Hirsch
Umfang (SWS):	5
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung mit integrierten Übungen
Lehrsprache:	deutsch
Studieninhalte: Die oben genannten Kräfte werden berechnet, indem die Studierenden das technische Tragwerkssystem in einzelne Komponenten oder geeignete Teilstrukturen zerlegen und durch Freischnitte die zwischen den Elementen wechselwirkenden Kräfte prinzipiell erkennbar machen. Darauf basierend stellen die Studierenden dann Gleichungssysteme von Reib- und Gleichgewichtsbedingungen auf und erhalten durch dessen Lösung die Beträge und Richtungen der gesuchten Kräfte. Die erworbenen Kenntnisse lassen sich zur Bestimmung der mechanischen Beanspruchungen von Maschinenelementen und Bauteilen technischer Produkte verwenden, um derartige Elemente später belastungsgerecht auszuwählen, gestalten und dimensionieren zu können sowie deren Festigkeit oder Lebensdauer nachzuweisen.	
Empfohlene Literatur: Gross, D.; Hauger, W.; Schröder, J., Wall, W. A.: Technische Mechanik 1 – Statik. Springer 2006	
Anmerkungen: Die Prüfung direkt im Anschluss an das 1. Studiensemester ist verpflichtend (Terminfach). Im Rahmen der Vorlesung werden Beispielaufgaben gerechnet. Zusätzlich zur Vorlesung werden gegebenenfalls Tutorien angeboten. Es werden Klausuraufgaben der letzten Jahre zur Verfügung gestellt.	

MABB130 – Fertigungstechnik

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MABB130
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Bernd Langer
Modulumfang (ECTS):	6 CP
Einordnung (Semester):	1. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen:	-
Voraussetzungen nach SPO:	-
<p>Lernergebnisse und Kompetenzen: Die Studierenden kennen die typischen Fertigungsverfahren, in dem sie die Prinzipien verstehen, damit sie später verschiedene passende Fertigungstechniken und Alternativen bewerten und in die Praxis einbinden können. Sie verstehen die LEAN-Grundlagen, indem Sie Value Adding und Verschwendung analysieren können, damit sie später wirtschaftliche Fertigungskonzepte entwerfen können. Fokus liegt auf Wirtschaftlichkeit und Megatrends.</p>	
<p>Prüfungsleistungen: Referat 20 min Prüfungsvorleistung (ca. 10% der Klausurnote) Klausur 120 min</p>	

Lehrveranstaltung:	Fertigungstechnik
LV-Bezeichnung:	MABB131
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Bernd Langer
Umfang (SWS):	5
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung
Lehrsprache:	deutsch
<p>Studieninhalte: Die Studierenden erlernen die Verfahren Urformen (Gießen, Sintern, generative Verfahren), Umformen (Blech- und Massivumformung, Einstellen von Eigenschaftskollektiven), Trennen (Stanzen, Spanen), Fügen (Schweißen, Löten, Kleben) und Beschichten (Dünn- und Dickschichten, dekorative und funktionelle Schichten). Die Studierenden können die LEAN-Grundlagen im Kontext der Fertigungstechnik anwenden.</p>	
<p>Empfohlene Literatur: Fritz, Schulze: Fertigungstechnik; Springer Verlag 2012, 10.Auflage (ISSN0937-7433)</p>	
Anmerkungen:	-

MABB140 – Werkstoffkunde

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MABB140
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Uwe Wasmuth
Modulumfang (ECTS):	6 CP
Einordnung (Semester):	1. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen:	-
Voraussetzungen nach SPO:	-
Lernergebnisse und Kompetenzen: Die Studierenden sollen die behandelten Grundlagen und Anwendungen der Werkstoffkunde und die wichtigsten Verfahren der Werkstoffprüfung nennen, erklären, und in der betrieblichen Praxis anwenden können.	
Prüfungsleistungen: Klausur, 120min; Prüfungsvorleistung Laborarbeit	

Lehrveranstaltung:	Werkstoffkunde mit Werkstoffprüfung
LV-Bezeichnung:	MABB141
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Uwe Wasmuth
Umfang (SWS):	6
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung mit integriertem Labor, Übung etc.; Modus: Pflicht
Lehrsprache:	deutsch
Studieninhalte: WERKSTOFFKUNDE: Bindungsarten, Atomanordnung, Polymorphie, Kristallbaufehler; physikalische und mechanische Eigenschaften von Werkstoffen: Wärmeausdehnung, elektrische Leitfähigkeit, Wärmeleitfähigkeit, elastisches Verhalten; thermisch aktivierte Vorgänge: Diffusion, Erholung und Rekristallisation, Kriechen und Spannungsrelaxation; Legierungsbildung und Zustandsschaubilder: Linsendiagramm, Eutektikum, Peritektikum, Systeme mit Verbindungsbildung; Eisen-Kohlenstoff-Zustandsdiagramm: reines Eisen, stabiles System, metastabiles System; Stahlherstellung; normgerechte Bezeichnung der Eisenwerkstoffe; Wärmebehandlung der Stähle: Temperaturführung, Normalglühen, Weichglühen, Spannungsarmglühen, Härten, ZTU-Diagramme, Härteverfahren, Vergüten, Oberflächenhärten; Stahlgruppen: Wirkung von Kohlenstoff und Legierungselementen, Baustähle, Vergütungsstähle, warmfeste Stähle, kaltzähe Stähle, rostbeständige Stähle, Werkzeugstähle; Eisengusswerkstoffe: Stahlguss, Gusseisen; Nichteisenmetalle: normgerechte Bezeichnung, Aluminium und Legierungen, Ausscheidungshärtung; Grundlagen zu Leichtbaukennwerten; weitere NE-Metalle und anorganische nichtmetallische Werkstoffe: Glas, Keramik (Aufbau, Herstellung, Eigenschaften); Kunststoffe: Definition, Herstellung, Aufbau, Eigenschaften. WERKSTOFFPRÜFUNG: Zugversuch: Prüfeinrichtung, Proben, Spannungs-Dehnungs-Diagramm, Werkstoffkennwerte; Härteprüfung: Prüfung nach Brinell, Vickers und Rockwell, Vergleich der Verfahren; Kerbschlagbiegeprüfung: Grundlagen, Prüfeinrichtung, Versuchsdurchführung, Einfluss von Werkstoff und Temperatur, Bedeutung in der Praxis; Schwingfestigkeitsprüfung: Vorgänge im Gefüge, Bruchfläche, Wöhlerkurve; Metallografie: makroskopische Verfahren, mikroskopische Verfahren, Rasterelektronenmikroskopie; Zerstörungsfreie Prüfung: Farbeindringprüfung, magnetische und induktive Verfahren, Ultraschallprüfung, Durchstrahlungsprüfung. LABORVERSUCHE: Im Labor werden insbesondere Zugversuche, Härteprüfverfahren, Kerbschlagbiegeprüfung, Metallografie, Rasterelektronenmikroskopie unter Mitwirkung der Studierenden vorgeführt und ausgewertet.	

Empfohlene Literatur:

Eigene Manuskripte, H.-J. Bargel, G. Schulze: Werkstoffkunde, Springer-Verlag;

R. Schwab: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung für Dummies, 4. Aufl., Wiley-VCH, 2024;

R. Schwab: Übungsbuch Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung für Dummies, 2. Aufl., Wiley-VCH, 2022

Anmerkungen: [Terminfach](#)

MABB150 – CAD-CAM

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MABB150
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Fahmi Bellalouna
Modulumfang (ECTS):	6 CP
Einordnung (Semester):	1. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen:	-
Voraussetzungen nach SPO:	-
<p>Lernergebnisse und Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage, Einzelbauteile und Baugruppen technisch korrekt, vollständig und fertigungsgerecht darzustellen. Sie erlernen den sicheren Umgang mit CAD-Funktionen und -Methoden, um 3D-Modelle von Bauteilen und Baugruppen für nachfolgende Produktentstehungsprozesse zu erstellen.</p> <p>Durch gezielte Übungsaufgaben erwerben die Studierenden grundlegende Kenntnisse zur Bemaßung von Fertigungsteilen und erkennen deren Einfluss auf verschiedene Fertigungsverfahren, wie z. B. Bohren, Biegen, Drehen und Fräsen.</p> <p>Experimentierlabor:</p> <p>Die Studierenden bearbeiten in kleinen Gruppen technische und praxisorientierte Problemstellungen, entwickeln geeignete Lösungsansätze und setzen diese praktisch um. Ziel ist es, erste Erfahrungen in der Teamarbeit sowie in der Anwendung studienrelevanter Themenbereiche wie Konstruktion, Fertigung, Programmierung, Elektronik u. a. zu sammeln.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage, eine Aufgabenstellung innerhalb eines vorgegebenen Themengebiets zu erfassen und zu verstehen, geeignete Lösungsansätze zur Umsetzung einer Lösung zu entwickeln, diese Lösungsansätze kritisch anhand der gemachten Erfahrungen zu bewerten sowie die Ergebnisse strukturiert schriftlich und mündlich zu präsentieren.</p>	
<p>Prüfungsleistungen:</p> <p>MABB151: Testierte Übungsaufgaben (unangekündigt verteilt über das Semester) und ein Test. Dies entspricht einer unbenoteten Prüfungsleistung.</p> <p>MABB152: Prüfungsaufgaben am CAD-Rechner. Dies entspricht einer unbenoteten Prüfungsleistung.</p> <p>MABB153: Praktische Arbeit. Dies entspricht einer unbenoteten Prüfungsleistung.</p>	

Lehrveranstaltung:	Darstellende Methoden
LV-Bezeichnung:	MABB151
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Matthäus Wollfarth
Umfang (SWS):	2
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung
Lehrsprache:	deutsch
<p>Studieninhalte:</p> <p>Vermittlung grundlegender Kenntnisse im technischen Zeichnen. Die Studierenden sollen in der Lage sein:</p> <p>Einzelteile in technischen Zeichnungen korrekt darzustellen, sinnvoll zu bemaßen sowie Angaben zu Oberflächenrauheit, Härte und Form- und Lagetoleranzen zu machen,</p> <p>Zusammenbauzeichnungen zu erstellen,</p> <p>eine vollständige Stückliste anzufertigen,</p> <p>die Grundlagen des Freihandzeichnens sicher anzuwenden.</p>	

Empfohlene Literatur:

Technisches Zeichnen, Hoischen, Hesser, Cornelsen Verlag,
Tabellenbuch Metall, Europa Lehrmittel, Beuth Verlag

Anmerkungen: Die Kenntnisse der Studierenden werden durch schriftliche Ausarbeitungen (Übungen) sowie einen Test überprüft. Diese Leistung entspricht einer unbenoteten Prüfungsleistung.

Lehrveranstaltung:	CAD/CAM-Anwendungen mit Labor 1
LV-Bezeichnung:	MABB152
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Fahmi Bellalouna
Umfang (SWS):	2
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung und praktische Übungen
Lehrsprache:	deutsch
Studieninhalte:	Den Studierenden werden grundlegende Kenntnisse über Aufbau, Funktion und Anwendung von CAD-Systemen in der Produktentwicklung vermittelt. Ziel ist es, die Fähigkeit zur praxisgerechten und zielgerichteten Nutzung von Methoden und Funktionen des CAD-Systems zu entwickeln. Studieninhalte: Einführung in CAD-Systeme Grundlagen der Arbeit mit PTC Creo 3D-Modellierung von Bauteilen Erstellung von Baugruppen Ableitung fertigungsgerechter technischer Zeichnungen
Empfohlene Literatur:	Vorlesungsskript. Paul Wyndorps, 3D-Konstruktion mit Creo Parametric und Windchill, Verlag: Europa-Lehrmittel; Auflage: 3, ISBN: 3808589566
Anmerkungen:	Die Teilnahme an allen Vorlesungs- und Laborterminen ist verpflichtend. Die während der Veranstaltungen durchgeführten Übungen werden testiert und gelten als Prüfungsvorleistung. Die Prüfung erfolgt in Form mehrerer Aufgaben am CAD-Arbeitsplatz, die entweder am Ende des Semesters oder unangekündigt im Verlauf des Semesters gestellt werden. Diese Leistung entspricht einer unbenoteten Prüfungsleistung.

Lehrveranstaltung:	Experimentierlabor
LV-Bezeichnung:	MABB153
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Volker Hirsch
Umfang (SWS):	1
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Labor
Lehrsprache:	deutsch
Studieninhalte:	Die Studierenden bearbeiten im Verlauf des Semesters eine kleine Entwicklungsaufgabe. Ziel ist es, eine vorgegebene Problemstellung eigenständig und kreativ zu lösen. Die entwickelten Ideen und Lösungsansätze werden anschließend praktisch umgesetzt – unter Einsatz verschiedener Fertigungsverfahren wie Fräsen, Drehen oder 3D-Druck sowie durch die Anwendung moderner Technologien, z. B. Internet of Things (IoT), Virtual Reality (VR) oder Augmented Reality (AR).

Die Aufgabenstellungen können von Semester zu Semester variieren und inhaltlich unterschiedlich ausgestaltet sein.

Empfohlene Literatur:

Themenspezifische Fachliteratur

Anmerkungen: Die Kenntnisse der Studierenden werden anhand der Abgabe eines Laborberichts und der Präsentation des Laborergebnisses geprüft. Dies entspricht einer unbenoteten Prüfungsleistung.

MABB210 – Höhere Mathematik 2

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MABB 210 (GTMB 250)
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Peter Becker
Modulumfang (ECTS):	7 CP
Einordnung (Semester):	2. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen:	Höhere Mathematik 1
Voraussetzungen nach SPO:	-
Lernergebnisse und Kompetenzen: Nach erfolgreicher Teilnahme am Lehrmodul sind die Studierenden mit der Anwendung mathematischer Methoden hinsichtlich der aufgeführten Studieninhalte vertraut. Sie können die mathematischen Verfahren zur Bearbeitung ingenieurmäßiger Problemstellungen sicher anwenden. Die Studierenden kennen die Mathematik-Software Matlab und können damit Aufgaben aus der höheren Mathematik 1 und 2 lösen.	
Prüfungsleistungen: Hausübungen (Prüfungsvorleistung XP) Schriftliche Prüfung, 1,5 h	

Lehrveranstaltung:	Höhere Mathematik 2
LV-Bezeichnung:	MABB 211 (GTMB 250).
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Peter Becker, Prof. Dr.-Ing. Volker Hirsch
Umfang (SWS):	6
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung mit integrierten Übungen, Pflichtmodul
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
Studieninhalte: Unendliche Reihen, Potenz- und Fourierreihenentwicklung Parameter- und Polarkoordinatendarstellung von Funktionen Differenzial- und Integralrechnung von Funktionen mit mehreren Variablen Gewöhnliche Differenzialgleichungen Einführung in die Vektoranalysis Statistik (Statistische Parameter, Verteilungen) Einführung in Matlab	
Empfohlene Literatur: Dürschnabel, K. – Mathematik für Ingenieure - Eine Einführung mit Anwendungs- und Alltagsbeispielen. Springer-Vieweg, 2. Auflage, 2012. Westermann, T. – Mathematik für Ingenieure – Ein anwendungsorientiertes Lehrbuch. Springer-Verlag, 5. Auflage, 2008.	
Anmerkungen:	-

MABB220 – Technische Mechanik Festigkeitslehre

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MABB220
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Peter Becker
Modulumfang (ECTS):	6 CP
Einordnung (Semester):	2. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen:	Technische Mechanik Statik
Voraussetzungen nach SPO:	-
<p>Lernergebnisse und Kompetenzen: Nach erfolgreichem Abschluss des Lehrmoduls können die Studierenden die Spannungen und Verformungen von stabförmigen elastischen Bauteilen für alle Beanspruchungsarten (Zug-/Druck, Temperatur, Biegung, Querkraft, Torsion) sicher berechnen und das erlernte Wissen anwenden, um mechanische Bauteile sicher, funktionsfähig und wirtschaftlich zu dimensionieren. Sie sind außerdem in der Lage, das Festigkeitsverhalten von Bauteilen bei kombinierter Beanspruchung zu analysieren, knickgefährdete Stäbe zu erkennen und deren Stabilitätsverhalten zu bewerten.</p>	
<p>Prüfungsleistungen: Hausübungen (Prüfungsvorleistung XP) Schriftliche Prüfung (120 min.)</p>	

Lehrveranstaltung:	Technische Mechanik Festigkeitslehre
LV-Bezeichnung:	MABB221
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Peter Becker, Prof. Dr.-Ing. Heiko Hennrich
Umfang (SWS):	5
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung mit integrierten Übungen, Pflichtmodul
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
<p>Studieninhalte: Berechnung von Spannungen und Verformungen bei</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zug-/Druckbeanspruchung • Temperaturbeanspruchung • Biegebeanspruchung • Querkraft-/Torsionsbeanspruchung • Kombiniertes Beanspruchung • Stabknickung • Statisch unbestimmte Systeme • Mehrachsige Spannungszustände • Dünnwandige Behälter unter Innendruck • Festigkeitshypothesen 	
<p>Empfohlene Literatur: Schnell, W., Gross, D., Hauger, W. – Technische Mechanik 2. Springer-Verlag. Dankert, J., Dankert, H. – Technische Mechanik. Teubner-Verlag. Hibbeler, R. C. – Technische Mechanik 2, Pearson-Studium Holzmann, G, Dreyer, H.-J., Schumpich, G. – Technische Mechanik 3 – Festigkeitslehre. Teubner-Verlag.</p>	
Anmerkungen:	-

MABB230 – Informatik

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MABB230
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. habil. Catherina Burghart
Modulumfang (ECTS):	5 CP
Einordnung (Semester):	2. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen:	-
Voraussetzungen nach SPO:	-
<p>Lernergebnisse und Kompetenzen: Am Ende des Kurses sind die Studierenden in der Lage ein größeres Programmierprojekt objektorientiert und modular aufgebaut mittels C++ umzusetzen. Dazu verstehen sie Aspekte einer Aufgabe mit vielfältigen Programmiermöglichkeiten (Schleifen, Rekursionen, if-Anweisungen, Funktionen, Klassen) zu gestalten und auch geeignete Datentypen für das jeweilige Anwendungsgebiet zu kreieren oder auszuwählen und zu verwenden, wie beispielsweise Arrays, Pointer, Klassen. Mittels in der Vorlesung erlernter Analysefähigkeiten können die Studierenden Programme nachvollziehen und deren Ausführung bewerten sowie verbessern oder korrigieren.</p>	
<p>Prüfungsleistungen: Eine Hausarbeitsprojekt als Teamarbeit (PA/1S) bestehend aus einer größeren Programmieraufgabe mit Bericht und Demonstration des Projekts. Gewertet werden: kurze Demonstration, Code erklären können, Bericht, Ausführung des Programms und die Programmierung selbst. Prüfungsvorleistungen (XP): 2/2 Tests bestehen und Präsentation der Projektskizze.</p>	

Lehrveranstaltung:	Informatik
LV-Bezeichnung:	MABB231
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. habil. Catherina Burghart
Umfang (SWS):	5
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache:	deutsch
<p>Studieninhalte: Die Studierenden erlernen die Programmierung in C++ mit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einfachen und komplexeren Datentypen: Strings, Felder (ein- und zweidimensional), Pointer • Booleschen Funktionen, Zufallszahlen • Verwenden von Verzweigungen: if, if-else, switch-case • Verwenden von for-, do-, while-Schleifen • Unterprogrammen (Funktionen) • Problemlösung durch Iterationen und Rekursion • Verwendung und Erstellung von Klassen • Modulares Programmieren • Erstellen eines Softwareprojektes <p>Neben den Programmelementen selbst erlernen die Studierenden auch Methoden für das Umsetzen von Aufgaben in Programmcode sowie das Analysieren, Bewerten und Verbessern von Programmen</p>	
<p>Empfohlene Literatur: Arnold Willemer: <i>Einstiege in C++</i></p>	
<p>Anmerkungen: erfordert viel praktische Übung</p>	

MABB240 – Maschinenkonstruktion

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MABB240
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Volker Hirsch
Modulumfang (ECTS):	6 CP
Einordnung (Semester):	2. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen:	Technische Mechanik 1, Darstellende Methoden
Voraussetzungen nach SPO:	-
Lernergebnisse und Kompetenzen: Die Studierenden erlernen Methoden und technische Fachkompetenzen zur Bewältigung von Konstruktionsaufgaben für einfache und mäßig komplexe Maschinen.	
Prüfungsleistungen: benotete schriftliche Klausur von 120 min. Dauer, Gewichtung der Prüfungsleistung im Verhältnis MABB241 : MABB242 = 2 : 1	

Lehrveranstaltung:	Maschinenelemente 1
LV-Bezeichnung:	MABB241
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Fahmi Bellalouna; Prof. Dr.-Ing. Volker Hirsch
Umfang (SWS):	4
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung mit integrierten Übungen
Lehrsprache:	deutsch
Studieninhalte: <p>In der Vorlesung <i>Maschinenelemente 1</i> lernen die Studierenden erste wichtige Bauelemente (z.B. Wellen und Wälzlager) für einfache bis mäßig komplexe Maschinen kennen und erhalten ausführliche Hinweise zur Auswahl, zur Gestaltung und zum funktionsgerechten Einbau dieser Bauteile. Die in der Vorlesung vermittelten Berechnungsverfahren ermöglichen ihnen überdies, die Bauteile auszulegen, zu dimensionieren und hinsichtlich Festigkeit und Lebensdauer zu prüfen.</p> <p>Die erworbenen Kenntnisse lassen sich zur ganzheitlichen Entwicklung und Konstruktion einfacher bis mäßig komplexer Maschinen gemäß den gegebenen Randbedingungen und den gestellten Anforderungen an Funktion und Festigkeit verwenden. Sie versetzen die Studierenden in die Lage, selbständig und im Team kleinere konstruktive Aufgaben bzw. technische Entwicklungsprojekte systematisch und fachlich korrekt zu bearbeiten und bilden somit eine wichtige Voraussetzung zur Durchführung der <i>Konstruktionsübungen 1</i> und <i>2</i>.</p>	
Empfohlene Literatur: Wittel, H. et al.: Roloff/Matek Maschinenelemente – Normung, Berechnung, Gestaltung. Springer 2017	
Anmerkungen: Im Rahmen der Vorlesung werden Beispielaufgaben gerechnet. Zusätzlich zur Vorlesung werden gegebenenfalls Tutorien angeboten. Es werden Klausuraufgaben der letzten Jahre zur Verfügung gestellt.	

Lehrveranstaltung:	Konstruktionslehre 1
LV-Bezeichnung:	MABB242 (GTMB312)
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Volker Hirsch; Prof. Dr.-Ing. Robin Langebach
Umfang (SWS):	2
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung mit integrierten Übungen
Lehrsprache:	deutsch
Studieninhalte:	Die Studierenden lernen in der Vorlesung <i>Konstruktionslehre 1</i> anhand von Beispielen aus dem Umfeld der Maschinenkonstruktion, wie sich komplexe technische Problemstellungen durch eine systematische Bearbeitung zielgerichtet und sicher lösen lassen. Grundlage hierfür bildet das konstruktionsmethodische Vorgehen in Anlehnung an die VDI-Richtlinie 2221 ff.
Empfohlene Literatur:	VDI-Richtlinien 2221 bis 2225; Pahl, G.; Beitz, W.: Konstruktionslehre – Methoden und Anwendung erfolgreicher Produktentwicklung. Springer 2013
Anmerkungen:	Im Rahmen der Vorlesung werden Übungsbeispiele besprochen. Es werden Klausuraufgaben der letzten Jahre zur Verfügung gestellt.

MABB250 – Elektrotechnik

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MABB250
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Peter Offermann
Modulumfang (ECTS):	6
Einordnung (Semester):	2
Inhaltliche Voraussetzungen:	Höhere Mathematik 1
Voraussetzungen nach SPO:	-
<p>Lernergebnisse und Kompetenzen:</p> <p>Dieses Modul behandelt die für Maschinenbauer relevanten Prinzipien der Elektrotechnik. Es bietet den Studierenden eine Einführung in die physikalischen Grundlagen, mathematischen Werkzeuge und technischen Anwendungen elektrischer Systeme. Die Inhalte reichen von den Grundlagen der elektrischen Netzwerkanalyse bis hin zu komplexen Anwendungen wie Wechselstromtechnik und elektrischen Maschinen.</p> <p>Mit Abschluss des Moduls können die Studierenden lineare Netzwerke berechnen, indem Sie die Kirch‘hoffschen Gleichungen und das Superpositionsverfahren anwenden, um aufgrund der berechneten Ströme und Spannungen in allen Schaltungspfaden zu bewerten, welche Bauteile in einer Schaltung verwendet werden können.</p> <p>Ersatzschaltbilder für textuell beschriebene Sachverhalte synthetisieren, indem Sie das Erlernete Wissen zu linearen Quellen, Widerständen, Kondensatoren, Spulen, Dioden, Transistoren und Operationsverstärkern sowie elektrischen Maschinen anwenden, um Aussagen zum Übertragungsverhalten von Schaltungen im Zeit- und Frequenzbereich zu treffen.</p> <p>Wechselstrom- und Drehstromsysteme berechnen, indem Sie die komplexe Wechselstromrechnung anwenden, um das Verhalten einer Schaltung zu analysieren.</p> <p>Schaltvorgänge in RLC-Netzwerken analysieren, indem Sie Differentialgleichungen für die besagten Netzwerke aufstellen und lösen, um Aussagen über Ladungen und Ströme in Energiespeichern zu bewerten.</p> <p>Filter und deren Übertragungsfunktionen verstehen, indem Sie Bodediagramm und Übertragungsfunktion analysieren, um in der Anwendung geeignete Filter für verrauschte Analogsignale auszuwählen.</p> <p>grundlegende Eigenschaften und Verwendungen von Halbleiterbauelementen wie Dioden, Transistoren und Operationsverstärkern anwenden, indem Sie Datenblätter lesen, um Schaltungen gemäß Datenblättern aufzubauen.</p> <p>Elektrische Maschinen für die Verwendung im Maschinenbau auf Eignung prüfen, indem Sie ihr Wissen über Gleichstrom-, Wechselstrom-, und Drehstrommaschinen anwenden, Typenschilder verstehen, um den korrekten Einbau der Maschinen in eine Konstruktion vorzunehmen und diesen kritisch zu prüfen.</p>	
<p>Prüfungsleistungen:</p> <p>Schriftliche Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung, wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben.</p>	

Lehrveranstaltung:	Elektrotechnik
---------------------------	----------------

LV-Bezeichnung:	MABB251
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Peter Offermann
Umfang (SWS):	6
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung mit eingebetteten Rechenübungen
Lehrsprache:	deutsch
Studieninhalte:	<p>Elektrischer Strom, Stromdichte, Spannung, Widerstand, Temperaturverhalten, Wirkungen von Strom, Ohm'sches Gesetz, Leiterwerkstoffe</p> <p>Stromkreise, reale und ideale Spannungs- und Stromquellen, Reihenschaltung, Parallelschaltung, Potentiometer Netzwerke, Spannungsteiler, Brückenschaltung</p> <p>Elektrische Arbeit und Leistung, Wirkungsgrade</p> <p>Elektrisches Feld, Kapazität, Kondensator, Sprungantwort bei Ladung des Kondensators, Entladung, Energie, Parallelschaltung und Reihenschaltung von Kondensatoren</p> <p>Magnetisches Feld, magnetische Flussdichte, Permeabilität, magnetischer Fluss und magnetische Ersatzschaltbilder, Hysterese, elektromagnetische Induktion, Induktionsgesetz, Kräfte im Magnetfeld, stromdurchflossene Leiter</p> <p>Wechselstrom, Wechselgrößen, Effektivwert, Zeigerdarstellung, komplexe Wechselstromrechnung, Wirk-, Blind- und Scheinleistung, Blindleistungskompensation, Systemübertragungsfunktionen, Filterschaltungen, Bodediagramm</p> <p>Drehstromnetze, Sternschaltung, Dreieckschaltung, Generator, Verbraucher, Drehstromnetzspannung, Phasenverschiebung, Leistungstransfer, Kompensation</p> <p>Dioden, Zener-Dioden, Transistoren, Feldeffekttransistoren, IGBT, Thyristoren, Operationsverstärker, Komparator, Strom-Spannungs-Wandler, Umkehrverstärker, Integrierer, Differenzierer, Elektrometerverstärker, OP als Subtrahierer, OP als Summationsverstärker, OP als Schalter</p> <p>Elektrische Maschinen, Bauformen, Schutzarten, Leistungsdaten, Verluste, Betriebsarten, Gleichstrommotor, Drehstrom-Asynchronmotor, Drehfeld, Drehzahlsteuerung, Stromrichterschaltungen, Mehrquadrantenbetrieb, Frequenzumrichter, Drehstrom-Synchronmotoren, Wechselstrommotoren</p>

Empfohlene Literatur:

E. Hering, K. Bressler und J. Gutekunst, Elektronik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer, 2017

W. Weißgerber, Elektrotechnik für Ingenieure 1: Gleichstromtechnik, Springer Vieweg, 2018

W. Weißgerber, Elektrotechnik für Ingenieure 2: Wechselstromtechnik, Springer Vieweg, 2018

M. Felleisen, Elektrotechnik für Dummies, Wiley-VCH, 2019

T. Harriehausen, D. Schwarzenau, Moeller Grundlagen der Elektrotechnik, Springer Vieweg, 2019

R. Fischer, E. Nolle, Elektrische Maschinen: Aufbau, Wirkungsweise und Betriebsverhalten, Hanser, 2021

Skriptum zur Vorlesung.

Anmerkungen:

-

MABB310 – Thermodynamik

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MABB310
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Matthias Stripf
Modulumfang (ECTS):	6 CP
Einordnung (Semester):	3. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen:	Höhere Mathematik 1 und 2, MABB110, MABB210
Voraussetzungen nach SPO:	-
<p>Lernergebnisse und Kompetenzen:</p> <p>Fachkompetenz (Wissen und Verstehen, Fertigkeiten)</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss dieser Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • bei praktischen Problemen ein thermodynamisches System zu definieren, • Massen-, Energie- und Entropiebilanzen, für geschlossene und offene Systeme aufzustellen, • für die anschließende Analyse vernünftige, realitätsnahe Annahmen zu treffen, • Stoffeigenschaften (Druck, Temperatur, Dichte, innere thermische Energie, Enthalpie, Entropie, Exergie) mit verschiedenen Methoden zu bestimmen, • geeignete thermische und kalorische Zustandsgleichungen, Dampftafeln, Zustandsdiagramme (insbesondere: p, T-, p, v-, T, s-, h, s-, $\log(p), h$-, h_{1+x}, X-Diagramme) zur Bestimmung der Stoffeigenschaften auszuwählen und einzusetzen, • Berechnungen und Darstellungen von stationären und instationären reversiblen und irreversiblen Prozessen von Gasen und Flüssigkeiten/Dämpfen durchzuführen, • Prozesse in Zustandsdiagrammen zu skizzieren, • die wichtigsten technischen Kreisprozesse zu verstehen, zu berechnen, zu diskutieren, und sie hinsichtlich ihrer Güte zu beurteilen. (Kreisprozesse: mindestens Carnot-, Joule-, Stirling-, Philips-, Otto-, Diesel-, Clausius-Rankine-, Plank-Prozess), • Überlegungen und Ergebnisse mit den üblichen (grafischen) Darstellungsformen (Anlagenschemata, Zustandsdiagrammen, Sankey-Diagrammen) der Thermodynamik zu präsentieren und zu interpretieren, • die Größen relative Luftfeuchtigkeit und Wasserbeladung zu verstehen und damit die Folgen von Zustandsänderungen wie Erhitzen, Abkühlen, Entfeuchten oder Mischen zu bewerten, • Phänomene der Wärmeübertragung zu erkennen und für einfache Fälle zu berechnen. <p>Überfachliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstständigkeit, (personell, persönliche Kompetenz)</p> <p>Während der Tutorien arbeiten die Studierenden in Kleingruppen, sie lernen dabei gruppensdynamische Prozesse beim Lösen technischer Prozesse kennen.</p> <p>Methodenkompetenz (inkl. besondere Methodenkompetenz)</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage geeignete Methoden auszuwählen, um systematisch thermische Maschinen und Anlagen zu analysieren und die Ergebnisse zu bewerten.</p>	
Prüfungsleistungen:	

benotete schriftliche Prüfung von 120 min Dauer und bestandene Hausübungen (75 %) als Prüfungsvorleistungen XP (s. Lehrveranstaltung)

Lehrveranstaltung:	Thermodynamik
LV-Bezeichnung:	MABB311
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Constanze Bongs, Prof. Dr.-Ing. Jens Denecke, Prof. Dr.-Ing. Robin Langebach, Prof. Dr.-Ing. Matthias Stripf
Umfang (SWS):	6
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung, Übung, Tutorien; Pflichtfach für MAB
Lehrsprache:	deutsch
Studieninhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Thermodynamische Zustandsgrößen und Zustandsänderungen • Erster und Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik • Energie-, Stoff- und Entropiebilanzen technischer Systeme • Ideale und reale Gase sowie thermische Stoffmodelle • Kreisprozesse und thermodynamische Prozesse in technischen Anwendungen • Wärmeübertragung und Energieumwandlung in thermischen Systemen • Analyse und Bewertung thermodynamischer Prozesse und Wirkungsgrade • Anwendung thermodynamischer Methoden auf energietechnische Problemstellungen
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Skript zur Vorlesung (pdf), • Handreichungen zur systematischen Analyse von Aufgaben, • Kommentierte Musterlösungen (pdf) von zusätzlichen Übungsaufgaben, • der Aufgaben, die in Tutorien gerechnet werden • Fragensammlung zur Wiederholung des Stoffes und zur Vorbereitung der Klausur • Sammlung alter Klausuren mit Lösungshinweisen und Ergebnissen <p>Baehr, Hans Dieter ; Kabelac, Stephan: Thermodynamik : Grundlagen und technische Anwendungen. Springer</p> <p>Cerbe, Günter ; Wilhelms, Gernot: Technische Thermodynamik : Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen. Hanser</p> <p>Herwig, Heinz ; Kautz, Christian ; Moschallski, Andreas: Technische Thermodynamik : Grundlagen und Anleitung zum Lösen von Aufgaben. Springer</p> <p>von Böckh, Peter; Stripf, Matthias: Technische Thermodynamik, Ein beispielorientiertes Einführungsbuch, Springer</p> <p>Windisch, H.: Thermodynamik, Oldenbourg Verlag</p>
Anmerkungen:	<p>Übungen Im Rahmen der Vorlesung werden Beispiele vorgerechnet. Die Aufgabenstellungen werden zusammen mit dem Skript veröffentlicht.</p> <p>Tutorien Zusätzlich zur Vorlesung werden bei Bedarf Tutorien angeboten. Die Musterlösungen dazu werden veröffentlicht.</p> <p>Hausübungen Während des Semesters werden mehrere Hausübungen ausgegeben. Die handschriftlich zu lösenden Aufgaben werden korrigiert und mit Punkten bewertet. Alternativ werden STACK-</p>

Aufgaben in der Lernumgebung ILIAS angeboten.
Mindestens 75 % der maximal erreichbaren Punktzahl müssen erzielt werden, um zur Klausur zugelassen zu werden (Zulassungsvoraussetzung)

Es werden Klausuraufgaben der letzten Jahre zur Verfügung gestellt.

MABB320 – Technische Mechanik Dynamik

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung	MABB320
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Peter Becker
Modulumfang (ECTS):	6 CP
Einordnung (Semester):	3. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen:	Höhere Mathematik 1&2, Technische Mechanik Statik
Voraussetzungen nach SPO:	Höhere Mathematik 1, Technische Mechanik Statik
<p>Lernergebnisse und Kompetenzen: Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden die Bewegungen Systemen mit starren Körpern beschreiben. Sie kennen die kinematischen Größen und deren Zusammenhänge und können diese zur Lösung von Problemen aus der Ingenieurpraxis anwenden. Die Studierenden sind zudem in der Lage, die Bewegungen von Systemen mit starren Körpern unter der Einwirkung von Kräften und Momenten in der Ebene zu analysieren und die durch die Bewegung entstehenden Reaktionskräfte zu berechnen. Sie kennen unterschiedliche Methoden und können diese bei der Anwendung zielgerichtet einsetzen. Sie kennen die grundlegenden Zusammenhänge der Schwingungslehre, die sie auf Schwinger mit einem Freiheitsgrad sicher anwenden können.</p>	
<p>Prüfungsleistungen: Hausübungen (Studienleistung XS) Schriftliche Prüfung (120 min.)</p>	

Lehrveranstaltung:	Technische Mechanik Dynamik
LV-Bezeichnung:	MABB321
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Peter Becker, Prof. Dr.-Ing. Martin Kipfmüller
Umfang (SWS):	5
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung mit integrierten Übungen, Pflichtmodul
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
<p>Studieninhalte: Punktkinematik Kinetik des Massenpunktes Rotation starrer Körper Kinematik starrer Körper Kinetik von Systemen starrer Körper Arbeit, Energie, Leistung, Impuls, Drall Stöße Schwingungslehre</p>	
<p>Empfohlene Literatur: Hibbeler, R. C. – Technische Mechanik 3 - Dynamik. Pearson-Studium. Dankert, J., Dankert, H. – Technische Mechanik. Teubner-Verlag. Gross, D., Hauger, W., Schnell, W. – Technische Mechanik 3. Springer-Verlag.</p>	
Anmerkungen:	-

MABB330 – Innovative Produktentwicklung 1

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MABB330
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Volker Hirsch
Modulumfang (ECTS):	6 CP
Einordnung (Semester):	3. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen:	Technische Mechanik 1 + 2; Konstruktionslehre 1; Maschinenelemente 1; Darstellende Methoden
Voraussetzungen nach SPO:	-
Lernergebnisse und Kompetenzen: Die Studierenden erlernen Methoden und technische Fachkompetenzen zur vollständigen Bearbeitung von Konstruktionsaufgaben für komplexe und neuartige Maschinen und Produkte.	
<p>Prüfungsleistungen: benotete schriftliche Klausur von 120 min. Dauer, Gewichtung der Prüfungsleistung im Verhältnis MABB331 : MABB332 : MABB333 = 1 : 1 : 0</p> <p>Die Studienleistung für die Konstruktionsübung 1 (MABB333) wird in Form einer unbenoteten semesterbegleitenden Studienarbeit, die von den Studierenden in kleinen Gruppen bearbeitet wird, abgelegt. Die aktive Teilnahme am Projekt und an mehreren Meilensteingesprächen sowie die Abgabe eines Abschlussberichts ist verpflichtend. Die Studienleistung ist zu bestehen, fließt aber nicht in die Modulnote ein.</p>	

Lehrveranstaltung:	Maschinenelemente 2
LV-Bezeichnung:	MABB331
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Volker Hirsch; Prof. Dr.-Ing. Matthäus Wollfarth
Umfang (SWS):	2
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung mit integrierten Übungen
Lehrsprache:	deutsch
<p>Studieninhalte:</p> <p>Die Studierenden lernen in der Vorlesung <i>Konstruktionslehre 2</i> anhand der ausführlichen Erläuterung und Diskussion konstruktiver Beispiele, wie Bauteile und Baugruppen einer Maschine fertigungs- und montagegerecht sowie kraftfluss- und beanspruchungsgerecht gestaltet und ausgelegt werden.</p> <p>Die erworbenen Kenntnisse lassen sich zur ganzheitlichen Entwicklung und Konstruktion komplexer und gegebenenfalls auch innovativer Maschinen unter besonderer Berücksichtigung des Leichtbaus und der sicheren und kostengünstigen Herstellung nutzen. Des Weiteren vertiefen die Studierenden Ihre Kenntnisse aus früheren Vorlesungen und sammeln erste Erfahrungen zur Vorgehensweise und zur technischen Dokumentation, um diese später bei anspruchsvolleren Projekten, wie z.B. bei Projekt- und Abschlussarbeiten, zu nutzen.</p>	
<p>Empfohlene Literatur:</p> <p>Wittel, H. et al.: Roloff/Matek Maschinenelemente – Normung, Berechnung, Gestaltung. Springer 2017</p>	
<p>Anmerkungen: Im Rahmen der Vorlesung werden Beispielaufgaben gerechnet. Zusätzlich zur Vorlesung werden gegebenenfalls Tutorien angeboten. Es werden Klausuraufgaben der letzten Jahre zur Verfügung gestellt.</p>	

Lehrveranstaltung:	Konstruktionslehre 2
LV-Bezeichnung:	MABB332
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Volker Hirsch; Prof. Dr.-Ing. Matthäus Wollfarth
Umfang (SWS):	2
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung mit integrierten Übungen
Lehrsprache:	deutsch
Studieninhalte:	<p>Die Studierenden lernen in der Vorlesung <i>Konstruktionslehre 2</i> anhand der ausführlichen Erläuterung und Diskussion konstruktiver Beispiele, wie Bauteile und Baugruppen einer Maschine fertigungs- und montagegerecht sowie kraftfluss- und beanspruchungsgerecht gestaltet und ausgelegt werden.</p> <p>Die erworbenen Kenntnisse lassen sich zur ganzheitlichen Entwicklung und Konstruktion komplexer und gegebenenfalls auch innovativer Maschinen unter besonderer Berücksichtigung des Leichtbaus und der sicheren und kostengünstigen Herstellung nutzen. Des Weiteren vertiefen die Studierenden Ihre Kenntnisse aus früheren Vorlesungen und sammeln erste Erfahrungen zur Vorgehensweise und zur technischen Dokumentation, um diese später bei anspruchsvolleren Projekten, wie z.B. bei Projekt- und Abschlussarbeiten, zu nutzen.</p>
Empfohlene Literatur:	<p>VDI-Richtlinien 2221 bis 2225; Pahl, G.; Beitz, W.: Konstruktionslehre – Methoden und Anwendung erfolgreicher Produktentwicklung. Springer 2013</p>
Anmerkungen:	Im Rahmen der Vorlesung werden Übungsbeispiele besprochen. Es werden Klausuraufgaben der letzten Jahre zur Verfügung gestellt.

Lehrveranstaltung:	Konstruktionsübung 1
LV-Bezeichnung:	MABB333
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Volker Hirsch; Prof. Dr.-Ing. Matthäus Wollfarth
Umfang (SWS):	2
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	betreute Projektarbeit, Gruppenübung
Lehrsprache:	deutsch und englisch
Studieninhalte:	<p>In der <i>Konstruktionsübung 1</i> wenden die Studierenden das erlernte Fachwissen zur Konstruktionsmethodik und zu bereits bekannten Maschinenelementen in einer selbständig und im Team zu bearbeitenden Konstruktionsaufgabe an. Die Übung umfasst die Zeitplanung, die Definition der Anforderungen, die Konzeption und die konstruktive Gestaltung einer einfachen bis mäßig komplexen Maschine. Die von der Gruppe erarbeiteten technischen Entwicklungsergebnisse werden in mehreren Gesprächen vor dem Übungsleiter präsentiert und in einem schriftlichen Abschlussbericht dokumentiert.</p> <p>Die erworbenen Kenntnisse lassen sich zur ganzheitlichen Entwicklung und Konstruktion komplexer und gegebenenfalls auch innovativer Maschinen unter besonderer Berücksichtigung des Leichtbaus und der sicheren und kostengünstigen Herstellung nutzen. Des Weiteren vertiefen die Studierenden Ihre Kenntnisse aus früheren Vorlesungen und sammeln erste Erfahrungen zur Vorgehensweise und zur technischen Dokumentation, um diese später bei anspruchsvolleren Projekten, wie z.B. bei Projekt- und Abschlussarbeiten, zu nutzen.</p>
Empfohlene Literatur:	<p>VDI-Richtlinien 2221 bis 2225;</p>

Pahl, G.; Beitz, W.: Konstruktionslehre – Methoden und Anwendung erfolgreicher Produktentwicklung. Springer 2013

Anmerkungen: Die Größe der studentischen Arbeitsgruppen sowie Anzahl und Umsetzung der Meilensteine werden zu Beginn der Konstruktionsübung 1 vom Dozenten festgelegt. Die Meilensteingespräche können in Präsenz oder als Online-Meeting abgehalten werden.

MABB340 – Digitale Zwillinge mit FEM

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MABB340
Modulverantwortliche:	Prof. Dr.-Ing. Katrin Schulz
Modulumfang (ECTS):	6 CP
Einordnung (Semester):	3. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen:	Höhere Mathematik 1 und 2; Technische Mechanik 1 und 2; Informatik
Voraussetzungen nach SPO:	-
Lernergebnisse und Kompetenzen: Die Studierenden kennen nach Abschluss des Kurses die Grundlagen der Modellbildung und das Konzept der Finiten-Elemente-Methode. Sie können sich eigenständig in die Benutzung von modernen Finite-Elemente-Programmen einarbeiten sowie grundlegende Auslegungsrechnungen mit den Programmen für digitale Zwillinge durchführen. Sie sind ferner in der Lage, vorliegende Finite - Elemente - Rechenresultate zu interpretieren und kritisch zu beurteilen.	
Prüfungsleistungen: MABB341 Klausur (60 min) benotet, sowie MABB342 als XS Laborbericht (LA, 1 Semester) unbenotet.	

Lehrveranstaltung:	Finite-Elemente-Methode
LV-Bezeichnung:	MABB341
Dozentin:	Prof.Dr.-Ing. Katrin Schulz
Umfang (SWS):	2 CP
Turnus:	Jedes Semester
Art und Modus:	Pflichtvorlesung mit Selbstrechenübungen
Lehrsprache:	deutsch
Studieninhalte: Modellbildung für digitale Zwillinge (10%); Grundlegende Gleichungen der FEM und numerisches Vorgehen anhand ebener Stab-elemente (40%); Überblick über die verschiedenen Elementtypen (10%) und Lösungsmethoden (10%); Kontinuums-elemente am Beispiel einfacher Scheibenelemente (20%); Regeln für die Erstellung guter Finite - Elemente - Modelle (10%)	
Empfohlene Literatur: Eigenes Skript und die darin angegebenen Quellen.	
Anmerkungen:	-

Lehrveranstaltung:	FEM-Übungen
LV-Bezeichnung:	MABB342
Dozentin:	Prof. Dr.-Ing. Katrin Schulz
Umfang (SWS):	2
Turnus:	Jedes Semester
Art und Modus:	Labor mit Übungen am Rechner und einem FEM-Programm (z.B. Abaqus)
Lehrsprache:	deutsch
Studieninhalte: Übungen am Rechner mit Hilfe einfacher Beispiele: Verwendung von FEM-Programmen in der Strukturmechanik und Erzeugung guter FEM - Modelle (30%); Lagerungsbedingungen und Lastannahmen in der Statik (30%); Verschiedene Modelltypen und die zugehörigen finiten Elemente (20%); Interpretation und Überprüfung der Berechnungs-ergebnisse (20%)	

Empfohlene Literatur: Eigenes Skript und Übungsblätter

Anmerkungen: -

MABB350 – Maschinenanalyse und Data Science

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MABB350
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Markus Haschka
Modulumfang (ECTS):	6 CP
Einordnung (Semester):	3. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen:	Höhere Mathematik 1, Höhere Mathematik 2, Maschinen, Elektrotechnik, Antriebstechnik, Technische Mechanik 1-3
Voraussetzungen nach SPO:	-
<p>Das Modul kombiniert die messtechnische Erfassung, Signalverarbeitung und Systemanalyse mit einer ingenieurwissenschaftlichen Betrachtung von Maschinen. Ziel ist es, die Eigenschaften von Arbeits- und Kraftmaschinen sowohl theoretisch als auch messtechnisch zu untersuchen. Neben den klassischen Methoden der Messtechnik und Signalverarbeitung werden grundlegende Konzepte der Maschinenkunde vermittelt, insbesondere die Berechnung von Maschinenkennwerten wie Leistung, Wirkungsgrad, Drehmoment und Drehzahlgleichförmigkeit.</p> <p>Lernergebnisse und Kompetenzen:</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss der Vorlesung sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> Signale und Systeme zu analysieren, um Maschinenverhalten zu interpretieren. Übertragungsfunktionen und Signalflussdiagramme für technische Systeme zu erstellen. Fourier- und Laplace-Transformationen sowie digitale Signalverarbeitungstechniken auf maschinenbauliche Prozesse anzuwenden. Die Verknüpfung von Messtechnik und Systemtheorie zu erkennen und anzuwenden. Messdaten zu bereinigen praxisnahe Methoden der datengetriebenen Analyse verstehen und anwenden, insbesondere in Bezug auf Messdaten aus Maschinen: statistische Auswertung, Visualisierung, einfache Modellbildung und Interpretation mithilfe gängiger industrieller Software Filter zur Signalverarbeitung zu entwerfen und deren Wirkung zu bewerten. Maschinen messtechnisch zu erfassen und wesentliche Maschinenkennwerte zu berechnen (Leistung, Wirkungsgrad, Drehmoment, Massenkräfte, Drehzahlgleichförmigkeit). Maschinenprozesse durch geeignete Messverfahren zu überwachen Maschinenmodelle numerisch zu simulieren und zu analysieren Die messtechnische Analyse von Wärmepumpen durchzuführen und deren Bedeutung für die Energiewende zu erklären. Versuchsberichte nach industriellen Standards anzufertigen und Messvorgänge systematisch zu dokumentieren. <p>Das Modul vermittelt grundlegende Prinzipien praxisrelevanter Methoden und befähigt die Studierenden, die richtigen Werkzeuge zu erkennen und einzuordnen. Eine Vertiefung in spezielle Methoden wird durch gezielte Hinweise auf weiterführende Literatur ermöglicht.</p>	
<p>Prüfungsleistungen: 2 schriftliche Modulprüfungen von je 60 min Dauer. Studienleistung der bestandenen Laborübungen sind Prüfungsvoraussetzung.</p>	

Lehrveranstaltung:	
LV-Bezeichnung:	MABB351
Dozent/in:	Prof. Dr. Markus Haschka
Umfang (SWS):	2
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung und Labor (Pflicht)

Lehrsprache:	deutsch
Studieninhalte:	<p>Grundlagen der Messtechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Begriffe: Messunsicherheit, Messgenauigkeit, Kalibrierung • Messkette: Sensoren, Signalaufbereitung, Datenerfassung • Signalverarbeitung im Kontext von Messsystemen im Maschinenbau • Verbindung von Messtechnik und Systemtheorie • Grundlagen der Signale und Systeme • Klassifikation von Signalen • Lineare und nichtlineare Systeme • Zeitinvarianz und Systembeschreibung • Signalflussdiagramme und ihre Interpretation • Grundlagen der Data Science • Einordnung und Typisierung technischer Daten (kontinuierlich, diskret) • Bereinigung technischer Daten (z. B. Ausreißer, Glättung, Lückenbehandlung) • Visuelle Darstellung von Messdaten (z. B. Zeitverläufe, Histogramme, Spektren) • Statistische Grundgrößen (Mittelwert, Varianz, Standardabweichung, Korrelation) • Merkmalsextraktion aus Signalen (Peak-Erkennung, Frequenzanteile, Kenngrößenbildung) • Einfache Regressionsmodelle zur Beschreibung technischer Zusammenhänge • Anwendung industrieller Software zur Umsetzung der genannten Methoden <p>Maschinenkunde: Berechnung und Analyse von Maschinen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in Arbeits- und Kraftmaschinen • Berechnung von Leistung, Wirkungsgrad und Energieflüssen • Untersuchung von Massenkräften und deren messtechnische Erfassung • Messtechnische Analyse von Drehmomenten und Drehzahlgleichförmigkeit • Mathematische Modellierung von Maschinen • Differential- und Differenzgleichungen für maschinenbauliche Prozesse • Anwendung von Übertragungsfunktionen in der Maschinenanalyse • Numerische Simulationstechnik (Matlab/Simulink) • Fourier- und Laplace-Transformationen in der Maschinenanalyse • Zeit- und Frequenzbereichsanalyse • Anwendung der Fourier- und Laplace-Transformation auf technische Systeme • Frequenzganganalyse von Maschinen • Digitale Signalverarbeitung und Abtastung • Abtasttheorem und Wertdiskretisierung • Digitale Filterung
Empfohlene Literatur:	<p>Oppenheim, A.V., Willsky, A.S., "Signals and Systems" Ogata, K., "System Dynamics" Bentley, J.P., "Principles of Measurement Systems" MATLAB-Handbücher und -Dokumentationen Puente-Leon, F.: Messtechnik, 11. Auflage, Springer Verlag Parthier, R.: Messtechnik, 10. Auflage, Springer Verlag</p>
Anmerkungen:	-

Lehrveranstaltung:	Maschinenlabor
---------------------------	----------------

LV-Bezeichnung:	MABB352
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Markus Haschka
Umfang (SWS):	4
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung und Labor (Pflicht)
Lehrsprache:	deutsch
Studieninhalte:	<p>Vorlesung mit Vorführungen: Einführung in grundlegende Verfahren der industriellen Messtechnik, Dehnmessstreifen, Brückenschaltung, piezoelektrische Messtechnik, Erfassung von Kraft, Drehmoment, Weg, Beschleunigung, Druck, Temperatur, Drehzahl, A/D-Wandlung, digitale Speicherung und Darstellung von Messsignalen, Leistungsbremsen, Verbrauchsmessung und Abgasuntersuchung.</p> <p>Laborversuche: Aufnahme von dynamischen Schwingkräften, Kalibrieren eines Druckaufnehmers, Transientenrekorder, Aufnahme von Schwingbeschleunigungen, Motorenprüfstand, Untersuchung eines Verbrennungsmotors, Kfz-Rollenprüfstand, Messung von Zugkraft, Kolbenluftverdichter, Aufnahme von pV-Diagrammen, messtechnische Analyse einer Wärmepumpe. Messtechnische Ermittlung der Motoreffizienz (Wirkungsgradmessung) an elektrischen Maschinen am Beispiel einer fremderregten Gleichstrommaschine und einer Drehstrom-Asynchronmaschine.</p>
Empfohlene Literatur:	Vorlesungsskript, Versuchsanleitungen, P. Profos; T. Pfeifer : Handbuch der industriellen Messtechnik, Oldenbourg Wissenschaftsverlag; 6. Auflage, 1994, (ISBN-10: 3486225928).
Anmerkungen:	-

MABB410 – Fluiddynamik

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MABB410
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Ulf Ahrend
Modulumfang (ECTS):	6 CP
Einordnung (Semester):	4. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen:	Thermodynamische Hauptsätze, ideales/reales Gas, Vektoranalysis, Differentialgleichungen
Voraussetzungen nach SPO:	Höhere Mathematik I und II (MABB 110, 210), Thermodynamik (MABB 310)
<p>Lernergebnisse und Kompetenzen:</p> <p>Die Teilnehmenden können fluiddynamische Problemstellungen erfassen, systematisieren und selbstständig auf Basis der erlernten Methoden sowohl analytisch als auch numerisch lösen, indem sie:</p> <ul style="list-style-type: none"> die auftretenden Wechselwirkungskräfte in Fluiden und für die daraus resultierenden besonderen Eigenschaften insbesondere im Vergleich zu Festkörpern sensibilisiert werden relevante Kräfte in ruhenden kompressiblen und inkompressiblen Fluiden berechnen und statische Belastungen quantifizieren alle relevanten Strömungsgrößen in geometrisch einfachen Strömungsproblemen unter Anwendung des Stromfaden-/Stromröhrenkonzept zur eindimensionalen Beschreibung von inkompressiblen reibungsfreien und reibungsbehafteten Strömungen analysieren strömungstechnische Systeme bilanzmäßig auslegen und optimieren sie sich der Grenzen und Einschränkungen der eindimensionalen bilanzmäßigen Berechnungen bewusst sind und den Einsatz von experimentellen oder numerische Methoden erkennen und vorschlagen können bilanzmäßig Fluid-Struktur-Wechselwirkungen in stationären Strömungen mit Hilfe des Impulssatzes berechnen phänomenologisch Grenzschichtphänomene und insbesondere Turbulenz beschreiben und auf dieser Grundlage Lösungsansätze zur aerodynamischen und hydraulischen Optimierung formulieren können die Vor- und Nachteile numerischer Strömungsberechnungen kennen und mögliche Einsatzbereiche zur Lösung strömungstechnischer Probleme identifizieren geometrisch einfache Strömungsprobleme numerisch analysieren und dabei systematisch abschätzende Vorausberechnungen zum Aufsetzen und parametrieren einer Simulation heranziehen sie auf Basis ihres Wissens zum Ursprung numerischer Fehler Lösungsstrategien entwerfen, um die Genauigkeit und Effizienz einer numerischen Berechnungen zu erhöhen numerische Ergebnisse kritisch hinterfragen und durch Strömungshypothesen und bilanzmäßigen Abschätzungen auf Plausibilität prüfen um später in relevanten Industriezweigen wie z.B. Prozess-, verfahrenstechnischer, Automobil- oder Energieindustrie strömungstechnische Produkte, Komponenten und Systeme auslegen und optimieren zu können. 	
<p>Prüfungsleistungen: Wahlweise Klausur (90 Min) oder mündliche Prüfung (20 Min) für MABB411 und eine benotete Hausarbeit oder Klausur (45 Min) für MABB412. Die konkrete Prüfungsform für MABB411 und MABB412 wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung ist die erfolgreiche Teilnahme an allen angebotenen Laborarbeiten oder das Bestehen von 2 über das Semester verteilten Hausübungen (XP).</p>	

Lehrveranstaltung:	Strömungslehre
LV-Bezeichnung:	MABB411
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Ulf Ahrend
Umfang (SWS):	4
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung mit integrierten Übungen plus ausgewählte Laborversuche; Modus: Pflicht
Lehrsprache:	deutsch
Studieninhalte:	<p>Eigenschaften von Fluiden, Wechselwirkungskräfte in Fluiden und Abgrenzung zu festen Körpern und Punkt-/Festkörpermechanik, Kontinuumsbeschreibung Bewegungsgleichung reibungsbehafteter eindimensionaler Strömungen Spezialfall ruhender inkompressibler und kompressibler Fluide: Hydrostatisches Grundgesetz und technische Anwendungen Druckprofile in ruhenden Fluiden und resultierende Kraftwirkungen Statischer Auftrieb Konzept des Stromfadens/Stromröhre zur eindimensionalen Beschreibung, Defizite und Grenzen der Anwendbarkeit Beschreibung bewegter inkompressibler verlustbehafteter Fluide mit Arbeitszufuhr bzw. -entnahme: Kontinuitätsgleichung Ideale und erweiterte Bernoullische Gleichung: Konzept des Bilanzvolumens, Grenzen der bilanzmäßigen Beschreibung Bilanzmäßige Beschreibung von Strömungsmaschinen Beschreibung der Kraftwirkung von stationären Strömungen auf mechanische Strukturen mit Hilfe des Impulssatzes: Methodisches Vorgehen, Anwendungen Rohrhydraulik in linearen Strömungssystemen: Berechnung von Strömungsverlusten in laminaren und turbulenten Strömungen Phänomenologische Beschreibung der Turbulenz und Grenzschichteffekten Empirische Beschreibung von umströmten Körpern über Beiwerte, Tragflügeltheorie und Aerodynamik stumpfer Körper</p>
Empfohlene Literatur:	<p>Herwig, H., Strömungsmechanik - Einführung in die Physik von technischen Strömungen, 2. Auflage, Springer-Vieweg, 2016 Bschorer, S., Költzsch, K., Technische Strömungslehre, 12. Auflage, Springer-Vieweg, 2021 Bohl, W., Elmendorf W., Technische Strömungslehre. Vogel, 2014</p>
Anmerkungen:	-

Lehrveranstaltung:	Grundlagen der Numerischen Strömungsberechnung
LV-Bezeichnung:	MABB412
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Ulf Ahrend
Umfang (SWS):	2
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung mit integrierten Rechner-Übungen
Lehrsprache:	deutsch
Studieninhalte:	<p>Methoden zur Beschreibung und Modellierung von Strömungsvorgängen Komponenten und Ablauf einer numerischen Strömungsberechnung</p>

Diskrete Beschreibung von kontinuierlichen Systemen am Beispiel der finiten Differenzen Methode:
Entstehung und Quantifizierung von numerischen Fehlern bei verschiedenen
Diskretisierungsmethoden

Numerische Artefakte: Numerische Diffusion und Stabilität

Vorteile und Eigenschaften der Finite Volumen Methode

Methodisches Vorgehen zum Aufsetzen einer Simulation: Flusshypothese, Auswahl eines
Lösungsverfahrens, Abschätzungsrechnungen zum Parametrieren des Löser

Beispielhafte numerische Lösung von einfachen stationären und instationären technischen
Strömungsproblemen

Visualisierung, Analyse und Extraktion von Ergebnissen und Identifizierung numerischer Probleme

Empfohlene Literatur:

Herwig, H., Strömungsmechanik - Einführung in die Physik von technischen Strömungen, 2. Auflage,
Springer-Vieweg, 2016

Bschorer, S., Költzsch, K., Technische Strömungslehre, 12. Auflage, Springer-Vieweg, 2021

Bohl, W., Elmendorf W., Technische Strömungslehre. Vogel, 2014

Anmerkungen:

-

MABB420 – Produktionsmanagement

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MABB420
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Jörg Fischer
Modulumfang (ECTS):	6 CP
Einordnung (Semester):	4. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen:	Inhalte der Lehrveranstaltung „Fertigungstechnik“
Voraussetzungen nach SPO:	-
<p>Lernergebnisse und Kompetenzen: Die Studierenden kennen die Grundgliederung eines Produktionsunternehmens und können diese erläutern. Sie können unterschiedliche Organisationen von Unternehmens- und Produktionssystemen benennen und diese in verschiedene Systematiken einordnen.</p> <p>Sie können die wesentlichen Aufgaben der Produktionsorganisation nennen und beschreiben. Sie kennen die drei Hauptprozesse im Unternehmen: <i>Design to Operate</i>, <i>Lead to Cash</i> und <i>Plan to Produce</i> (inkl. anhängiger Prozesse) und können insbesondere deren Schnittstellen erläutern. Sie kennen die unterschiedlichen Prozessmuster STO, ETO, CTO, CTO+, MTO, MTS und ATO. Sie sind befähigt aufzuzeigen, wie Produktstrukturen und Stücklisten für die Produktion entstehen und wie das Informationsnetz in digitalisierten Unternehmen, das für die Produktion bereitgestellt werden muss, auszuführen ist.</p> <p>Sie kennen die Aufgaben und Methoden einer modernen Arbeitsvorbereitung und können diese bewerten.</p> <p>Die Studierenden können die wesentlichen Aufgaben und Methoden der Produktionsplanung und -steuerung sowie deren Abbildung in ERP-Systemen vor dem Hintergrund moderner Technologien wie z. B. <i>Digital Design & Supply Chain Management</i>, <i>Industrial Data Science</i>, <i>KI</i> etc. darstellen. Darüber hinaus können die Studierenden die notwendigen Maßnahmen zur automatisierten Produktionsüberwachung ableiten.</p> <p>Die Studierenden können die notwendigen IT-Architekturen für die Produktion skizzieren und erläutern.</p> <p>Die Studierenden nutzen die Inhalte und Möglichkeiten des modernen Qualitätsmanagements, indem sie die gelernten Methoden und Werkzeuge anwenden, damit sie später die Zusammenhänge im Produktlebenszyklus bezüglich der Qualitätsaspekte einschätzen und bewerten können.</p> <p>Sie verstehen, dass präventives Qualitätsmanagement ein wesentlicher Hebel für eine erfolgreiche Kunden-Lieferanten-Beziehung ist, indem sie erfolgreich Diskussionen führen und Mitarbeitende dafür gewinnen können, um später Maßnahmen zu bewerten, einzuleiten und umzusetzen.</p> <p>Zusätzliche Hinweise:</p> <p>Kompetenzniveau: Die Studierenden erreichen ein Kompetenzniveau gemäß Bloom auf den Stufen <i>Verstehen</i>, <i>Anwenden</i> und <i>Analysieren</i>. In Teilen – etwa bei der Bewertung von Methoden – wird auch die Stufe <i>Bewerten</i> erreicht.</p> <p>Praxistransfer: Die vermittelten Inhalte werden durch praxisnahe Fallbeispiele, Anwendungsübungen und gegebenenfalls durch die Nutzung typischer Produktionssoftware (z. B. SAP, MES-Systeme) vertieft.</p> <p>Aktuelle Herausforderungen: Das Modul greift aktuelle Entwicklungen und Herausforderungen auf, wie z. B. <i>Resilienz von Lieferketten</i>, <i>Industrie 4.0</i>, <i>Digitalisierung</i>, <i>Nachhaltigkeit in der Produktion</i> und <i>CO₂-Reduktion</i>.</p>	

Berufliche Relevanz:

Die im Modul vermittelten Inhalte bereiten gezielt auf berufliche Tätigkeiten im Bereich Produktionsmanagement, Prozessplanung, Industrial Engineering und digitale Transformation in der Produktion vor.

Prüfungsleistungen: Produktionsorganisation (4 SWS, 4 CP) Klausur 120 min; QM (2 SWS, 2 CP) Klausur 60 min.

Lehrveranstaltung:	Produktionsorganisation
LV-Bezeichnung:	MABB421
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Jörg Fischer
Umfang (SWS):	4
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung, Pflicht
Lehrsprache:	deutsch
Studieninhalte:	Unternehmenstheorie, Produktionssystematik & Organisation von Produktionsunternehmen; Hauptprozesse in Unternehmen; Informationswesen in Unternehmen (ERP, PLM und MES); Arten, Systematiken und Modellierung von Produktstrukturen & Stücklisten; Arbeitsvorbereitung und Industrial Engineering; Prozessplanung und Arbeitsplanerstellung; technologische Verfahrensketten (z. B. CAD-CAM-CNC-Verfahrenskette); Produktionsprogrammplanung; Materialwirtschaft; Termin- und Kapazitätsplanung; Produktionssteuerung und -überwachung; Produktionscontrolling & Datenerfassung in der Produktion; Produktionssysteme.
Empfohlene Literatur:	Wiendahl: Betriebsorganisation für Ingenieure; Schuh: Produktionsplanung und -steuerung; Eversheim: Produktionstechnik
Anmerkungen:	-

Lehrveranstaltung:	Qualitätsmanagement
LV-Bezeichnung:	MABB422
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Bernd Langer
Umfang (SWS):	2
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung, Pflicht
Lehrsprache:	deutsch
Studieninhalte:	Wesentlich Handlungsfelder sind u.a. Qualitätsmanagement und dessen Bedeutung / Kontext zum synchronen Produktionssystem / Produkt-Prozess-Unternehmensqualität / Qualitätskosten / Kennzahlen und Policy-Deployment / Normung und Standards / QM im Lebenszyklus / QM-Methoden (insbesondere A3, 8D) / Fehlermanagement / Statistik im QM-Kontext / Audits
Empfohlene Literatur:	Der Qualitätsmanagement-Atlas, Roland Weghorn
Anmerkungen:	-

MABB430 – Innovative Produktentwicklung 2

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MABB430
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Volker Hirsch
Modulumfang (ECTS):	6 CP
Einordnung (Semester):	4. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen:	Technische Mechanik 1 + 2; Konstruktionslehre 1 + 2; Maschinenelemente 1 + 2; Darstellende Methoden
Voraussetzungen nach SPO:	-
Lernergebnisse und Kompetenzen: Die Studierenden erlernen Methoden und technische Fachkompetenzen zur Bewältigung von Konstruktionsaufgaben für komplexe und innovative Maschinen und Produkte.	
<p>Prüfungsleistungen: benotete schriftliche Klausur von 60 min. Dauer zur Lehrveranstaltung Maschinenelemente 3 (MABB431)</p> <p>Die Studienleistung für die Konstruktionsübung 2 (MABB432) wird in Form einer unbenoteten semesterbegleitenden Studienarbeit, die von den Studierenden in kleinen Gruppen bearbeitet wird, abgelegt. Die aktive Teilnahme am Projekt und an mehreren Meilensteingesprächen sowie die Abgabe eines Abschlussberichts ist verpflichtend. Die Studienleistung ist zu bestehen, fließt aber nicht in die Modulnote ein.</p>	

Lehrveranstaltung:	Maschinenelemente 3
LV-Bezeichnung:	MABB431
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Volker Hirsch; Prof. Dr.-Ing. Matthäus Wollfarth
Umfang (SWS):	3
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung mit integrierten Übungen
Lehrsprache:	deutsch
<p>Studieninhalte:</p> <p>In der Vorlesung <i>Maschinenelemente 3</i> lernen die Studierenden weitere wichtige Bauelemente (z.B. Schweißverbindungen und Getriebe) für komplexe Maschinen kennen und erhalten ausführliche Empfehlungen zur Auswahl, zur Gestaltung und zum funktionsgerechten Einbau dieser Bauteile. Die in der Vorlesung vermittelten Berechnungsverfahren ermöglichen ihnen überdies, derartige Komponenten auszulegen, zu dimensionieren und hinsichtlich Funktion, Festigkeit und Lebensdauer zu prüfen.</p> <p>Die erworbenen Kenntnisse lassen sich zur ganzheitlichen Entwicklung und Konstruktion komplexer und neuartiger Maschinen unter besonderer Berücksichtigung zusätzlicher Aspekte (z.B. Leichtbau, herstellungsgerechtes Design, spezielles Fachwissen aus anderen spezifischen Vorlesungen) nutzen. Des Weiteren vertiefen die Studierenden Ihre Kenntnisse aus früheren Vorlesungen zur <i>Maschinenkonstruktion</i> und <i>Innovativen Produktentwicklung 1</i> und sammeln weitere Erfahrungen zur Abwicklung technisch-wissenschaftlicher Projekte sowie zur technischen Dokumentation, um diese später bei anspruchsvolleren Aufgaben, wie z.B. bei Projekt- und Abschlussarbeiten, einfließen lassen zu können.</p>	
Empfohlene Literatur:	

Wittel, H. et al.: Roloff/Matek Maschinenelemente – Normung, Berechnung, Gestaltung. Springer 2017

Anmerkungen: Im Rahmen der Vorlesung werden Beispielaufgaben gerechnet. Zusätzlich zur Vorlesung werden gegebenenfalls Tutorien angeboten. Es werden Klausuraufgaben der letzten Jahre zur Verfügung gestellt.

Lehrveranstaltung:	Konstruktionsübung 2
LV-Bezeichnung:	MABB432
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Volker Hirsch; Prof. Dr.-Ing. Matthäus Wollfarth
Umfang (SWS):	3
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	betreute Projektarbeit, Gruppenübung
Lehrsprache:	deutsch und englisch
Studieninhalte:	<p>In der <i>Konstruktionsübung 2</i> wenden die Studierenden das erlernte Fachwissen aus der Konstruktionslehre und zu bereits bekannten Maschinenelementen aus den Modulen <i>Maschinenkonstruktion</i> und <i>Innovative Produktentwicklung 1</i> in einer selbständig und im Team zu bearbeitenden, anspruchsvollen Konstruktionsaufgabe an. Die Übung umfasst die Zeitplanung, die Definition der Anforderungen, die Konzeption und die konstruktive Gestaltung einer mäßig komplexen, innovativen Maschine. Die von der Gruppe erarbeiteten technischen Entwicklungsergebnisse werden in mehreren Gesprächen vor dem Übungsleiter präsentiert und in einem schriftlichen Abschlussbericht dokumentiert.</p> <p>Die erworbenen Kenntnisse lassen sich zur ganzheitlichen Entwicklung und Konstruktion komplexer und neuartiger Maschinen unter besonderer Berücksichtigung zusätzlicher Aspekte (z.B. Leichtbau, herstellungsgerechtes Design, spezielles Fachwissen aus anderen spezifischen Vorlesungen) nutzen. Des Weiteren vertiefen die Studierenden Ihre Kenntnisse aus früheren Vorlesungen zur <i>Maschinenkonstruktion</i> und <i>Innovativen Produktentwicklung 1</i> und sammeln weitere Erfahrungen zur Abwicklung technisch-wissenschaftlicher Projekte sowie zur technischen Dokumentation, um diese später bei anspruchsvolleren Aufgaben, wie z.B. bei Projekt- und Abschlussarbeiten, einfließen lassen zu können.</p>
Empfohlene Literatur:	<p>VDI-Richtlinien 2221 bis 2225; Pahl, G.; Beitz, W.: Konstruktionslehre – Methoden und Anwendung erfolgreicher Produktentwicklung. Springer 2013</p>
Anmerkungen:	Die Größe der studentischen Arbeitsgruppen sowie Anzahl und Umsetzung der Meilensteine werden zu Beginn der Konstruktionsübung 2 vom Dozenten festgelegt. Die Meilensteingespräche können in Präsenz oder als Online-Meeting abgehalten werden.

MABB440A – Aeronautical Engineering 1

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MABB440A (MECB410C)
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Reza Ahmadi
Modulumfang (ECTS):	6 CP
Einordnung (Semester):	4. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen:	Elektrotechnik und Höhere Mathematik
Voraussetzungen nach SPO:	-
Lernergebnisse und Kompetenzen: Die Studierende können den Aufbau von Flächenflugzeugen sowie die Grundlagen ihrer Aerodynamik phänomenologisch beschreiben und die Strömungsvorgänge an Tragflächenprofilen sowie die dabei auftretenden Kräfte berechnen. Darüber hinaus können sie die Grundlagen der Luftfahrt-Messtechnik und der elektronischen Flugsteuerung sowie den Aufbau und die Wirkungsweise der Luftfahrt-Aktorik und -Sensorik beschreiben, zum Teil berechnen bzw. systemisch analysieren und damit die Anwendbarkeit der benannten Themen in der automatischen Flugsteuerung einschätzen.	
Prüfungsleistungen: Die Prüfungsleistung wird in zwei einzelnen Prüfungen abgenommen. Die Gewichtung ist gemäß CP für beide Veranstaltungen gleich: MABB441A: Eine benotete Klausur (Dauer 60 min) oder benotete mündliche Prüfung (Dauer 20 min) oder benotetes Referat (Dauer 20 min). MABB442A: Eine benotete Klausur (Dauer 60 min) oder benotete mündliche Prüfung (Dauer 20 min) oder benotetes Referat (Dauer 20 min). Die Teilnahme und die Mitwirkung bei den Übungen sowie der erfolgreiche Abschluss der Aufgaben ist die Voraussetzung für die Zulassung für die Prüfung. Die Modulnote MABB440A ergibt sich bei gleicher Gewichtung aus den Noten von MABB441A und MABB442A.	

Lehrveranstaltung:	Aerodynamics
LV-Bezeichnung:	MABB441A (MECB411C)
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Reza Ahmadi, Dipl.-Ing. Malte Blum
Umfang (SWS):	2
Turnus:	Jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
Studieninhalte: In dieser Veranstaltung werden die Grundlagen der Meteorologie, Thermodynamik und Strömungslehre, Tragflächengeometrie und Strömungen, Auftrieb und Widerstand, Grenzschichten, Polardiagramme, Fluggeschwindigkeiten, Strömungsabriss und Maßnahmen zur Verbesserung der Stalleigenschaften, Hochgeschwindigkeits-Aerodynamik, Transsonischer Flug, Steuerung und Auftriebshilfen ermittelt.	
Empfohlene Literatur: Grundlagen des Fluges, K.L.S., 2012 C.C. Rossow, K. Wolf, P. Horst, Handbuch der Luftfahrzeugtechnik, Hanser 2014 EASA/FAA Principles of Flight	
Anmerkungen:	-

Lehrveranstaltung:	Flight Instruments
---------------------------	---------------------------

LV-Bezeichnung:	MABB442A (MECB412C)
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Reza Ahmadi
Umfang (SWS):	3
Turnus:	Jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung mit integrierter Laborübungen
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
Studieninhalte:	In dieser Veranstaltung werden die Funktionsprinzipien und der Grundaufbau der Cockpit-Systeme und der Flugzeugsensoren (Aerodynamisch, Inertial, Laser, Radar und Satellitengestützt) sowie der Luftfahrt-Aktoren (elektrisch, hydraulisch, pneumatisch) behandelt. In den praktischen Übungen werden in kleinen Gruppen Messgeräte oder Aktoren entworfen und hergestellt.
Empfohlene Literatur:	Bernard Etkin, Dynamics of Atmospheric Flight Jeppesen; Avionics and Flight Instruments Stephen Corda; Introduction to Aerospace Engineering
Anmerkungen:	-

MABB440B – Robotik und Produktion

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MABB 440B
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Martin Kipfmüller
Modulumfang (ECTS):	6 CP
Einordnung (Semester):	4. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen:	-
Voraussetzungen nach SPO:	-
Lernergebnisse und Kompetenzen: <p>Die Studierenden kennen die Bedeutung von Montage und Handhabungstechnik in der Produktion und können diese erläutern. Die Studierenden können vorhandene Montagesysteme untersuchen und Verbesserungsvorschläge formulieren. Die Studierenden können Grobkonzepte für die Montage planen und dieses beurteilen. Die Studierenden kennen die Grundlagen der Montageplanungssystematiken, Arbeitsplatzgestaltung und Handhabungstechnik. Sie können notwendige Handhabungsfunktionen abstrakt modellieren. Die Studierenden kennen die besonderen Problematiken bei hochvarianten Montagen und können diese benennen und kennen wesentliche Ansätze mit diesen umzugehen. Die Studierenden können Montagekonzepte wirtschaftlich und von ihrem Nutzwert her beurteilen. Die Studierenden können den Zusammenhang zwischen eine MBOM Stücklistenstruktur und dem Montagelayout erklären und daraus wesentliche Ansätze zur Steuerung der Montage ableiten. Darüber hinaus kennen die Studierenden wesentliche Konzepte der Digitalisierung im konkreten Kontext der Montage und können diese beurteilen.</p> <p>Die Studierenden können geeignete Roboter, dazugehörige Programmierverfahren und Greiftechnik für das Design von Wertströmen in der Produktion auswählen. Dazu kennen sie sich sowohl mit dem Aufbau von Industrierobotern als auch deren Peripherie aus. Weiterhin besitzen sie ein Verständnis zum Antriebsstrang und dessen Regelung. Darüber hinaus kennen sie mobile Roboter, die im Fabrikumfeld für Logistikaufgaben zum Einsatz kommen. Sie kennen Verfahren zur Bahnplanung, die für die Steuerung der Roboter eingesetzt werden.</p>	
Prüfungsleistungen: Klausur 120 min schriftlich.	

Lehrveranstaltung:	Montage und Handhabungstechnik
LV-Bezeichnung:	MABB441B
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Jörg Fischer
Umfang (SWS):	2
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung
Lehrsprache:	deutsch
Studieninhalte: Bedeutung der Montage und Handhabungstechnik für die Produktion; Organisationsformen in der Montage; Diskussion unterschiedlicher Planungsfälle; Darstellung wesentlicher Einflussfaktoren zur Auslegung von Montagesystemen; Vorstellung exemplarischer Lösungsmöglichkeiten technischer Montagesysteme; Einflüsse der Produktgestaltung und Struktur auf die Gestaltung der Montagesysteme; Vorgehen zur Gestaltung von Montagesystemen Prozessplanung, Vorranggraph und Leistungsabstimmung; Ermittlung von Montagestruktur und Automatisierungsgrad; Erstellung des Groblayouts eines Montagesystems; Besonderheiten der Gestaltung der Montage bei hochvarianten Produkten; Manuelle, hybride und automatisierte	

Montagesysteme Arbeitsplatzgestaltung & Ergonomie; Montagenaher Bereitstellungsplanung; Montagesteuerung; Handhabung und deren Teilfunktionen Handhabungsgeräte, Transfersysteme und Manipulatoren; Wirtschaftlichkeitsaspekte von Montagesystemen; Einflüsse und Nutzen von Digitalisierung und Industrie 4.0 auf die Montage

Empfohlene Literatur:

Montage in der industriellen Produktion: Ein Handbuch für die Praxis: Optimierte Abläufe, rationelle Automatisierung, Bruno Lotter, Hans-Peter Wiendahl, VDI-Buch Montageplanung - effizient und marktgerecht, P. Balve, Engelbert Westkämper, Hans-Jörg Bullinger u.A., Springer Grundlagen der Handhabungstechnik;
Stefan Hesse, Campus Verlag, Heeg, F.-J.: Moderne Arbeitsorganisation. München, Hanser-Verlag. Landau, K.: Lexikon Arbeitsgestaltung: Best Practice im Arbeitsprozess. Alfons W. Gentner Verlag; REFA: Schulungsunterlagen „Arbeitssystem- und Prozessgestaltung“

Anmerkungen:

-

Lehrveranstaltung:	Robotik
LV-Bezeichnung:	MABB442B
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Martin Kipfmüller
Umfang (SWS):	2
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung
Lehrsprache:	deutsch
<p>Studieninhalte: Die Studierenden lernen die einzelnen Bestandteile eines Robotersystems kennen: Kinematik, Antriebsstrang (inkl. Regelung), Messtechnik, Greiftechnik, Peripherie usw. Außerdem werden verschiedene Robotertypen und Handhabungstechniken diskutiert. Sie beschäftigen sich mit Verfahren zum Programmieren der Roboter /Steuerungstechnik und der Bahnplanung. Dies gilt insbesondere auch für mobile Roboteranwendungen: es wird aufgezeigt, wie durch Navigation und Bahnplanung eine Bewegungsaufgabe ausgeführt werden kann.</p>	
<p>Empfohlene Literatur: Stefan Hesse, Gareth J. Monkmann, Ralf Steinmann, Henrik A. Schunk : Robotergreifer - Funktion, Gestaltung und Anwendung industrieller Greiftechnik, HANSER Verlag, 2004. Herausgeber: Siciliano, Bruno, Khatib, Oussama (Eds.): Springer Handbook of robotics, Springer, 2016 (https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-32552-1) B. Siciliano, L. Sciacivco, L. Villani, G. Oriolo, Robotics Modeling, Planning and Control, Springer, 2009. Günter Ullrich, Thomas Albrecht, Fahrerlose Transportsysteme: 10.1007/978-3-658-27472-6.pdf (springer.com)</p>	
Anmerkungen:	-

MABB440C –Konstruktion

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MABB440B
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Fahmi Bellalouna
Modulumfang (ECTS):	6 CP
Einordnung (Semester):	4. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen: Digitalisierung in der Produktentwicklung: Maschinenkonstruktion, Produktentwicklung 1 und 2 CAE-Übung: Technische Mechanik: Statik, Festigkeitslehre, Dynamik; Angewandte Mathematik 1 und 2, CAD-Anwendungen, Werkstoffkunde	
Voraussetzungen nach SPO: -	
Lernergebnisse und Kompetenzen: Die Studierenden setzen sich in diesem Modul mit verschiedenen modernen und zukunftsorientierten Technologien und Methoden der Digitalisierung im Kontext der Produktentstehung auseinander. In der Veranstaltung „Digitalisierung in der Produktentwicklung“ werden zentrale Digitalisierungsmethoden im Produktentstehungsprozess vermittelt – darunter Product Lifecycle Management (PLM), datengetriebene Produktentwicklung und Fertigung, der digitale Zwilling sowie Extended Reality (XR). Im Rahmen der CAE-Übung erhalten die Studierenden die Möglichkeit, verschiedene rechnergestützte Berechnungsmethoden und Anwendungen kennenzulernen – zum Beispiel Computer-Algebra-Systeme, die Finite-Elemente-Methode (FEM) und Mehrkörpersimulationen (MKS) – zur Lösung konstruktiver ingenieurwissenschaftlicher Aufgabenstellungen.	
Prüfungsleistungen: CAE-Übung: Abgabe der Bearbeitung der Berechnungsaufgaben in Form eines Laborberichts. Der Bericht wird benotet und als Prüfungsleistung anerkannt. Digitalisierung in der Produktentwicklung: Schriftliche Klausur (Dauer: 60 Minuten). Die Prüfungsleistungen der jeweiligen Fächer werden separat und im Verhältnis 1:1 bewertet.	

Lehrveranstaltung:	Digitalisierung in der Produktentwicklung
LV-Bezeichnung:	MABB441C
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Fahmi Bellalouna
Umfang (SWS):	2
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
Studieninhalte: Im Rahmen der Vorlesung „Digitalisierung in der Produktentwicklung“ erhalten die Studierenden einen Einblick in digitale Methoden und Anwendungen, die entlang des gesamten Produktentwicklungsprozesses zum Einsatz kommen. Der Schwerpunkt liegt auf folgenden Themenbereichen: Product Lifecycle Management (PLM) Digitale Produktentwicklung und CAx-Methoden Data-Driven Design and Manufacturing (DDDM) Extended Reality (XR) mit Fokus auf Virtual Reality (VR) und Augmented Reality (AR)	
Empfohlene Literatur:	

Vorlesungsskript

Anmerkungen: Die Kenntnisse der Studierenden werden anhand einer benoteten schriftlichen Klausur (Dauer: 120 min) bewertet.

Lehrveranstaltung:	CAE-Übung
LV-Bezeichnung:	MABB442C
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Fahmi Bellalouna
Umfang (SWS):	2
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Laboraaufgaben und Übungen am Rechner
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
Studieninhalte:	<p>Ziel der Veranstaltung ist das Kennenlernen und die Anwendung ausgewählter moderner rechnergestützter Berechnungsmethoden (CAE-Methoden) – darunter Computeralgebra, Mehrkörpersimulation, Finite-Elemente-Methoden, numerische Optimierung, Approximation und Modellparametrisierung.</p> <p>Im Rahmen der Veranstaltung werden unter anderem folgende Themen behandelt</p> <p>Approximation und Modellparametrisierung mit MS Excel</p> <p>Computeralgebra-Methoden mit Maxima</p> <p>Finite-Elemente-Methode (FEM) und Strukturoptimierung mit Creo Simulate</p> <p>Mehrkörpersimulation mit Creo Mechanism</p>
Empfohlene Literatur:	<p>Vorlesungsskript</p> <p>Randy H. Shih, Introduction to Finite Element Analysis Using Creo Simulate</p> <p>Roger Toogood, Creo Simulate 8.0 Tutorial, Structure and Thermal Roger Toogood,</p>
Anmerkungen:	<p>Die Durchführung der Berechnungsaufgaben erfolgt in Form eines Laborberichts, der am Semesterende eingereicht wird. Der Bericht wird bewertet und als Prüfungsleistung angerechnet.</p>

MABB440D – Kälte-, Klima- und Wärmepumpentechnik 1

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MABB440D (MECB610D)
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Robin Langebach
Modulumfang (ECTS):	6 CP
Einordnung (Semester):	4. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen: Vorausgesetzt werden grundlegende Kenntnisse aus den Bereichen Thermodynamik und Strömungslehre, insbesondere: Verständnis der grundlegenden thermodynamischen und strömungsmechanischen Prinzipien und Gesetze Grundlagen der Wärmeübertragung	
Voraussetzungen nach SPO: -	
Lernergebnisse und Kompetenzen: Die Studierenden erwerben ein fundiertes Verständnis thermodynamischer Prozesse und Wärmeübertragung in Kälte- und Wärmepumpensystemen sowie zugehörigen Speichersystemen. Vermittelt werden die physikalischen Grundlagen, Komponenten und Funktionsweisen durch Stoffvermittlung, eigene Berechnungen und stoffbegleitende Laborversuche. Die Studierenden entwerfen, berechnen und analysieren in diesem Zusammenhang Prozesse und Anlagen. Sie lösen selbstständig konkrete Fragestellungen und hinterfragen kritisch die Anwendung und Bedeutung der Technologien.	
Prüfungsleistungen: Schriftliche Prüfung/Klausur über 120 min als Modulprüfung Unbenotete Studienleistung Laborberichte zu MABB441D	

Lehrveranstaltung:	Kälte- und Wärmepumpentechnik mit Labor
LV-Bezeichnung:	MABB441D(GTMB4X2EE)
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Robin Langebach, Prof. Dr.-Ing. Constanze Bongs
Umfang (SWS):	4
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung und Labor
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
Studieninhalte: Thermodynamische Grundlagen Methoden der Kälteerzeugung Kältemittel und deren Umwelteinflüsse (lokal und global) Kälteanlagen nach dem Kaltdampf-Kompressionsprinzip Wärmepumpen nach dem Kaltdampf-Kompressionsprinzip Komponenten der Kälteanlage und Wärmepumpe Komplexe Schaltungsvarianten Theoriebegleitende Laborversuche	
Empfohlene Literatur: MAURER, T.: Kältetechnik für Ingenieure, 2016, 575 Seiten, 170 x 240 mm, Broschur, ISBN 978-3-8007-3935-6	
Anmerkungen: -	

Lehrveranstaltung:	Kälte- und Wärmespeicher
LV-Bezeichnung:	MABB442D

Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Constanze Bongs
Umfang (SWS):	1
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
Studieninhalte:	<p>Energiespeicher sind eine Schlüsseltechnologie der Energiewende, da sie Schwankungen in Energiedargebot und -nachfrage auffangen können. Thermische Speicher umfassen dabei die Nutzung von Energiespeichern im Wärmesektor (Wärme und Kälte). Hierbei liegen Anwendungen in gebäudetechnischen Systemen, aber auch großskaliger auf Quartiersebene sowie in Wärmenetzen. Neben dem Verständnis für den Aufbau und die Funktionsweise der thermischen Speicher wird insbesondere auch ein Schwerpunkt im Zusammenspiel mit dem Systemkontext (Anlagentechnik) gesetzt. Die Veranstaltung behandelt die folgenden Themengebiete:</p> <p>Einordnung thermischer Speicher nach physikalischen Prinzipien Anwendungsgebiete und Motivation für die Anwendung Thermodynamische Grundlagen: Wirkprinzipien, Stoffdaten und Wärmeübertragung Sensible Wärmespeicher mit den Speichermedien Wasser und Feststoff Latente Wärmespeicher: Phasenwechselmaterialien und Eisspeichersysteme Thermo-chemische Speicher: Sorptionsspeicher Charakteristische Bewertungsgrößen Einbindung und Betriebsstrategien von thermischen Speichern in der Anlagentechnik</p>
Empfohlene Literatur:	<p>Goeke, Johannes: Thermische Energiespeicher in der Gebäudetechnik: Sensible Speicher, Latente Speicher, Systemintegration, 2021, Springer Vieweg, ISBN 978-3-658-34510-5. Weitere Literatur wird im Laufe der Veranstaltung mitgeteilt sowie in ILIAS zur Verfügung gestellt.</p>
Anmerkungen:	-

MABB510 – Praktisches Studiensemester Vor- und Nachbereitung

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MABB 510
Modulverantwortliche(r):	Matthäus Wollfarth
Modulumfang (ECTS):	6 CP
Einordnung (Semester):	5. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen:	-
Voraussetzungen nach SPO:	Zulassung zum Hauptstudium
<p>Lernergebnisse und Kompetenzen: Den Studierenden wird das effiziente Planen und Durchführen von Projekten vermittelt. Ergänzend werden die Grundlagen für wissenschaftliches Arbeiten bei der Durchführung von Experimenten o.ä. vorgestellt. Dies soll sie befähigen, die Aufgaben und Projekte in ihrem Praxissemester bestmöglich zu bearbeiten. Der anschließende Bericht und mündlicher Vortrag über ihr Praxissemester dient auch als Vorbereitung für die Bachelorthesis, da der Bericht an der grundlegenden Struktur der Abschlussarbeiten angelehnt ist.</p>	
<p>Prüfungsleistungen: MABB 511 Projektmanagement: Führung eines Projekthandbuchs (Projektdokumentation) und Teilnahme an Abschlussworkshop und Abschlussbesprechung. MABB 512 Wissenschaftliches Arbeiten: Die Kenntnisse der Studierenden werden anhand einer unbenoteten Prüfung (Klausur von 60 min. Dauer) bewertet. MABB 513 Nachbereitung: unbenotetes Kolloquium MABB 514 Gastdozentur</p>	

Lehrveranstaltung:	Projektmanagement
LV-Bezeichnung:	MABB 511
Dozent/in:	N.N.
Umfang (SWS):	2
Turnus:	Jedes Semester
Art und Modus:	Seminar (Vortrag und Diskussion); Pflicht
Lehrsprache:	Nach Wahl der Studierenden deutsch oder englisch
<p>Studieninhalte: Die Studierenden werden in die Lage versetzt, Projekte effizient zu planen und abzuwickeln. Die Studierenden lernen am praktischen Beispiel eines Case Study Methoden zur Planung von Projekten. Sie lernen die tägliche Projektarbeit kennen einschließlich des Projekt-Controllings der wesentlichen Projektparameter wie Zeit, Kosten, Qualität und Leistungen.</p>	
Empfohlene Literatur:	-
Anmerkungen:	-

Lehrveranstaltung:	Wissenschaftliches Arbeiten
LV-Bezeichnung:	MABB 512
Dozent/in:	N.N.
Umfang (SWS):	1
Turnus:	Jedes Semester
Art und Modus:	Seminar (Vortrag und Diskussion); Pflicht
Lehrsprache:	Nach Wahl der Studierenden deutsch oder englisch
<p>Studieninhalte: Die in der Vorlesung dargestellten theoretischen Inhalte werden durch Übungen gefestigt, insbesondere wird das Schreiben wissenschaftlicher Publikationen geübt. Nach einem erfolgreichen Abschluss sind die Studierenden in der Lage</p>	

-Messergebnisse und theoretische Berechnungen in wissenschaftlichen Diagrammen darzustellen,
-Hintergrundinformationen durch wissenschaftliche Recherche zu beschaffen und zu sortieren,
-eine wissenschaftliche Publikation zu verfassen und
-einen wissenschaftlichen Fachvortrag zu halten.

Empfohlene Literatur: -

Anmerkungen: -

Lehrveranstaltung:	Nachbereitung
LV-Bezeichnung:	MABB 513
Dozent/in:	Matthäus Wollfarth, N.N.
Umfang (SWS):	1
Turnus:	Jedes Semester
Art und Modus:	Seminar (Vortrag und Diskussion); Pflicht
Lehrsprache:	Nach Wahl der Studierenden deutsch oder englisch
Studieninhalte:	Die Studierenden präsentieren in einem Vortrag ein oder mehrere Projekte, die sie im Praxissemester bearbeitet haben. Anschließend folgt eine kurze Fragerunde zur vorgestellten Problematik
Empfohlene Literatur:	-
Anmerkungen:	-

Lehrveranstaltung:	Gastdozentur
LV-Bezeichnung:	MABB 514
Dozent/in:	N.N.
Umfang (SWS):	2
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
Studieninhalte:	Die Inhalte dieses Fachs können variieren, da hier speziell Professoren bzw. Lehrbeauftragte aktuelle Themenstellungen aus dem Bereich und Umfeld des Maschinenbaus aufgreifen und vorstellen. Damit wird sichergestellt, dass den Studenten aktuelle Themen und Entwicklungen vermittelt werden.
Empfohlene Literatur:	Hinweis durch jeweiligen Dozierenden
Anmerkungen:	Studienleistung (mündl. Prüfung/ Referat oder Studienarbeit - unbenotet) wird zu Semesterbeginn angegeben!

MABB520 – Praxissemester

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MABB 520
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Matthäus Wollfarth
Modulumfang (ECTS):	24 CP
Einordnung (Semester):	5. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen:	-
Voraussetzungen nach SPO:	-
Lernergebnisse und Kompetenzen: Ziel der Praxistätigkeit ist es, den Studierenden frühzeitig die Gelegenheit zu geben, das von ihnen erworbene Wissen in der Praxis anzuwenden und gleichzeitig die betrieblichen Abläufe in einem Unternehmen kennenzulernen. Praktika in Unternehmen während des Studiums und die daraus resultierende Kenntnis sind ein entscheidender Vorteil beim Einstieg in das Berufsleben. Die praktische Tätigkeit wird in einem Industrieunternehmen oder sonstigen geeigneten Ausbildungsbetrieb durchgeführt. Die Studierenden sind in aktuelle Projekte des Betriebes aus den Bereichen Entwicklung, Produktion oder Vertrieb eingebunden. Die von den Studierenden bearbeiteten Projekte befassen sich mit Themen aus dem Maschinenbau und verwandten Gebieten und erlauben die praktische Anwendung des an der Hochschule erworbenen Wissens. Sie vermitteln einen Einblick in das spätere Berufsleben. Die Studierenden sind selbst dafür verantwortlich, einen geeigneten Ausbildungsbetrieb und ein passendes Projekt zu finden.	
Prüfungsleistungen: Abfassen eines wissenschaftlichen Berichts. Diese Prüfungsleistung ist unbenotet.	

Lehrveranstaltung:	Praktikum
LV-Bezeichnung:	MABB 521
Dozent/in:	Praktisches Studiensemester in Unternehmen.
Umfang (SWS)	-
Turnus:	Jedes Semester
Art und Modus:	Praktikum
Lehrsprache:	Abhängig vom Praktikumsbetrieb
Studieninhalte: Mitarbeit an konkreten Projekten in einem Unternehmen z.B. in den Bereichen Konstruktion und Entwicklung, Produktion, Qualitätswesen, ...	
Empfohlene Literatur:	-
Anmerkungen:	-

MABB610 – Entwicklungsprojekt

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	Entwicklungsprojekt
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Volker Hirsch
Modulumfang (ECTS):	6 CP
Einordnung (Semester):	6. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen:	Je nach Aufgabenstellung: Ingenieurwissenschaftliche Grundkenntnisse aus Technische Mechanik, Elektrotechnik/Elektronik, Informatik, Maschinenelemente. Veranstaltung Produktentwicklung (FZT/MEC) bzw. Konstruktionslehre 1 (MAB)
Voraussetzungen nach SPO:	-
Lernergebnisse und Kompetenzen: Die Studierenden lernen, eine innovative Aufgabe aus einem wissenschaftlichen oder technischen bzw. konstruktiven Umfeld eigenständig und in einer Arbeitsgruppe ganzheitlich zu bearbeiten sowie die Ergebnisse in einer technisch-wissenschaftlichen Dokumentation aufzubereiten und mit einer abschließenden Präsentation vor einem Fachpublikum vorzustellen.	
Prüfungsleistungen: Die Kenntnisse der Studierenden werden anhand ihrer Projektarbeit (PA/1S), einer schriftlichen Ausarbeitung (Studienleistung) sowie der Präsentation des Projektes über 20 min. mit anschließender mündlicher Prüfung von 20 min. Dauer bewertet.	

Lehrveranstaltung:	Entwicklungsprojekt
LV-Bezeichnung:	MABB611
Dozent/in:	Betreuung durch Dozenten der Fakultät MMT
Umfang (SWS):	2
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Projektarbeit,
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
Studieninhalte: Die Studierenden führen in einem Team für eine konkrete technische oder wissenschaftliche Aufgabenstellung als Arbeitsgruppe folgende Tätigkeiten selbständig aus: <ul style="list-style-type: none"> • Analyse der Aufgabenstellung, Spezifizieren der Anforderungen in Absprache mit dem Betreuer, • Zeit- und gegebenenfalls Kostenplanung für alle relevanten Projektinhalte, Definition geeigneter Meilensteine, • systematische und fristgerechte Bearbeitung aller notwendiger Arbeitspakete unter korrekter Anwendung fachlich geeigneter Methoden, • bei Erreichen der Meilensteine erfolgt eine Aufbereitung und Präsentation der Zwischenergebnisse vor dem Betreuer sowie eine Protokollierung von wichtigen projektbezogenen Entscheidungen, • Ausarbeitung einer schriftlichen technischen-wissenschaftlichen Dokumentation der Arbeitsergebnisse, Präsentation und Verteidigung der Projektinhalte und -ergebnisse vor einem Fachpublikum. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, in Teamarbeit ein anspruchsvolles technisches oder wissenschaftliches Projekt aus dem Ingenieursumfeld eigenständig und ganzheitlich, formal und	

fachlich korrekt sowie fristgerecht und kostenbewusst zu bearbeiten, zu dokumentieren und vor Fachpublikum oder Geschäftspartnern zu präsentieren und zu vertreten. Die Projektarbeit dient somit der Vorbereitung der Studierenden auf die Bachelorthesis und auf ihre spätere berufliche Arbeit als Projekt- oder Fachingenieur im industriellen oder wissenschaftlichen Umfeld.

Empfohlene Literatur: Fachliteratur von allen technischen Fachgebieten

Anmerkungen:

-

MABB620 – Energietechnik

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MABB620
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Ulf Ahrend
Modulumfang (ECTS):	6 CP
Einordnung (Semester):	6. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen:	Thermodynamische Hauptsätze, Anwendung von Bilanzgleichungen, Fluidodynamik, Grundlagen der Elektrotechnik
Voraussetzungen nach SPO:	Thermodynamik (MABB 310), Strömungslehre (MABB 411), Elektrotechnik (MABB 250)
<p>Lernergebnisse und Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden können energietechnische Fragestellungen ganzheitlich, systematisch und quantitativ unter technischen, ökonomischen und Klimaaspekten analysieren, indem sie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energietechnische Anlagen und Systeme bilanzmäßig mit Hilfe von Energieflussdiagrammen, bei denen sie alle relevanten Energieströme formelmäßig beschreiben, quantifizieren und Energieerträge berechnen • Wirkungs- und Nutzungsgrade für verschiedene Energiewandlungstechnologien kennen und anwenden, um verkettete bzw. gekoppelte Systeme beschreiben, analysieren und vergleichen können. • die Wirk- und Verlustmechanismen von Energiewandlungsprozessen verstehen und damit Wandlungskonzepte bzw. Energieerzeugungsanlagen anhand von Metriken wie z.B. Energiedichte, Ressourceneinsatz/Flächenbedarf und CO₂-Intensität bewerten und vergleichen und mögliches zukünftiges Potenzial abschätzen können • die Grundlagen des Transports und der Übertragung von Wärme, elektrischer Energie und chemischer Energie (Gas) kennen und Verluste und andere Transporteigenschaften abschätzen bzw. berechnen und damit verschiedene Konzepte der Energieverteilung analysieren und bewerten • die Problematik der Speicherung elektrischer Energie und die Bedeutung für die Netzstabilität erkennen und Speicherkonzepte anhand fundamentaler Speichercharakteristiken klassifizieren und sinnvolle Einsatzbereiche identifizieren und Lösungskonzepte entwickeln können • energietechnische Anlagen und Systeme ökonomisch durch Anwendung finanzmathematischer Methoden und Formeln analysieren, die Rentabilität und Kosten berechnen und Investitionsentscheidungen und Preisgestaltung begründen und rechtfertigen • den Einfluss von externen Ereignissen und energiepolitischen Entscheidungen auf Energiepreise durch ihr erlerntes Verständnis von marktwirtschaftlichen Preisbildungsmechanismen erkennen und qualitativ abschätzen und prognostizieren <p>um später im beruflichen Umfeld energietechnische Anlagen grob zu dimensionieren und energietechnische Konzepte systemisch techno-ökonomisch bewerten zu können und außerdem als Ingenieur im energiepolitischen Kontext zu einer versachlichten und faktenbasierten Diskussion beitragen zu können.</p>	
<p>Prüfungsleistungen: Wahlweise Klausur (90 Min) oder mündliche Prüfung (20 Min). Die konkrete Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>	

Lehrveranstaltung:	Energietechnik
LV-Bezeichnung:	MABB621
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Ulf Ahrend
Umfang (SWS):	5

Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung mit integrierten Übungen; Modus: Pflicht
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
Studieninhalte:	<p>Motivation: Zusammenhang zwischen Energie und Klimaproblematik, gesellschaftliche Bedeutung der Energietechnik, Klimaneutralität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhang zwischen Energiewandlung und CO₂ – Emissionen, technologiespezifische Emissionsfaktoren • Grundlagen: Bilanzsätze, Konzept der Exergie und Anergie, Wärmeübertragungsarten, energietechnische und energiewirtschaftliche Begriffe • Konzept der Energieflussdiagramme: Erstellung und Anwendung zur generischen bilanzartigen Beschreibung von Energiewandlungsprozessen • Wirkmechanismen, Wandlungseffizienzen, Betriebseigenschaften und Grobauslegung/ Dimensionierung der relevantesten CO₂ – minimalen Energiewandlungs-Technologien (gemäß IPCC AR5 Lebenszyklusemissionen), z.B.: • Solare Energiewandlung (photovoltaisch und solarthermisch) • Windkraftanlagen • Kernfission und -fusion • Wasserkraft • Gas/H₂ – Kraftwerke • Leitungsgebundener Energietransport von Wärme, Strom und Gas: Beschreibung von Transporteigenschaften, Komponenten, überschlägige Quantifizierung von Transportverlusten • Speicherproblematik mit Fokus auf elektrischer Energie: Leistungsbilanzgleichung, Speicheroptionen und Speichereigenschaften, Einsatzgebiete • Ökonomische Bewertung von Energieerzeugungsanlagen: Investitionskostenrechnung, Stromgestehungskosten • Preisbildung und Handel von Energie: Energiebörse, Merit-Order-Prinzip, Preisbestandteile für Endverbraucher • Bewertung, Diskussion aktueller energiepolitischer Themen
Empfohlene Literatur:	<p>Konstantin, P. & M., Praxisbuch Energiewirtschaft, 5. Auflage, Springer, 2023 Kaltschmitt, M. et. al., Erneuerbare Energien, 6. Auflage, Springer 2020 Quaschnig, V., Regenerative Energiesysteme, Hanser Verlag 2021 DJC MacKay, Sustainable Energy – Without the Hot Air, online verfügbar, https://www.withouthotair.com Grundlagenlehrbücher zur Thermodynamik, Wärmeübertragung, Elektrotechnik, Physik</p>
Anmerkungen:	-

MABB630 – Regelungs- und Automatisierungssysteme

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MABB630
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Markus Haschka
Modulumfang (ECTS):	6 CP
Einordnung (Semester):	6. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen:	Höhere Mathematik 1, Höhere Mathematik 2, Maschinen, Elektrotechnik, Antriebstechnik, Technische Mechanik 1-3
Voraussetzungen nach SPO:	-
<p>Lernergebnisse und Kompetenzen: Die Studierenden werden in diesem Modul mit den Grundlagen der linearen Regelungstechnik, mit moderner Simulationssoftware und mit der Automatisierungstechnik vertraut gemacht.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss kann der Studierende grundlegende Begriffe der Regelungstechnik erläutern, die Laplace-Transformation auf lineare und zeitinvariante Systeme anwenden, einfache mathematische Modelle erstellen, den zugehörigen Signalflussplan angeben und umformen, das technische System auf dem Rechner simulieren und interpretieren, eine geeignete Regelungsstruktur auswählen, den Regler nach einem einfachen Verfahren kontinuierlich und auch zeitdiskret auslegen und die Leistungsfähigkeit eines Regelkreises bewerten.</p> <p>Die Studierenden können Grundlagen der Booleschen Algebra anwenden und dadurch digitale Schaltungen mit dem Karnaugh-Veitch-Diagramm vereinfachen. Für technische Problemstellungen können Sie geeignete Automatisierungssysteme konzipieren und auf Basis von SPS-Technik implementieren und auch simulieren. Hierfür können die Studierenden mit den gängigen Entwicklungsumgebungen der SIMATIC (KOP, AWL, FUP und SCL) arbeiten, um Verknüpfungs- und Ablaufsteuerungen zu programmieren und um Signalverarbeitungen mit der SPS durchzuführen.</p>	
<p>Prüfungsleistungen: Schriftliche Modulprüfung von insgesamt 120 min Dauer. Zwei bestandene Laborübungen sind Prüfungsvoraussetzung.</p>	

Lehrveranstaltung:	Regelungstechnik
LV-Bezeichnung:	MABB631
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Markus Haschka
Umfang (SWS):	3
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung und Labor (Pflicht)
Lehrsprache:	deutsch
<p>Studieninhalte: Modellbildung, Linearität, lineare Differentialgleichungen, Sprungfunktion, Übergangsfunktion, Laplace-Transformation, Übertragungsfunktion, Signalflussplan, Regeln zur Umformung, Standardübertragungsglieder der Systemtheorie, Simulation mit MATLAB/SIMULINK, Steuerung, Regelung mit Standardregelkreis, Beispiele für Regelkreise, Grundgleichungen des Regelkreises, Anforderungen, Stabilität, Beharrungszustand, Übergangsverhalten, Faustregeln zur Anpassung des Reglers, Einstellregeln für Regler, Wurzelortskurve, Wurzelortungsverfahren mit MATLAB/SIMULINK, Frequenzgang, Bode-Diagramm, Nyquist-Kriterium, Frequenzkennlinienverfahren mit MATLAB/SIMULINK, zeitdiskrete Regelungssysteme</p>	
Empfohlene Literatur:	

H.Lutz, W.Wendt: Taschenbuch der Regelungstechnik, Europa-Lehrmittel; 10. Auflage 2014 (ISBN-10: 380855679X); M.Reuter, S.Zacher: Regelungstechnik für Ingenieure, Springer Vieweg; 15. Auflage, 2017 (ISBN-10: 9783658176310); O. Föllinger: Regelungstechnik (Hüthig Verlag) (ISBN-10: 978-3778529706)
Anmerkungen: -

Lehrveranstaltung:	Automatisierungstechnik
LV-Bezeichnung:	MABB632
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Peter Offermann
Umfang (SWS):	3
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung und [virtuelles] Labor (Pflicht)
Lehrsprache:	deutsch
Studieninhalte:	Grundlagen der Gerätetechnik und Steuerungsarten, Signale und Signalübertragungen, Informationsverarbeitung Einführung in die Programmierung von Speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) Bool'sche Algebra, KV Optimierung Funktionsweise der Programmiersprachen AWL, KOP, FUL, SCL, und Ablaufsteuerungen Zustandsautomaten, als Implementierung mittels SR, Ablauf, oder SCL Analog- zu Digitalwandlung Digitale Implementierung von Regelungsfunktionen mit Hilfe der Z Transformation Digitale Regelungstechnik
Empfohlene Literatur:	Skripte Automatisierungssysteme 1 & 2 sowie die darin genannten Literaturempfehlungen
Anmerkungen:	-

MABB640A – Aeronautical Engineering 2

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MABB640A (MECB610C)
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Reza Ahmadi
Modulumfang (SWS):	4
Einordnung (Semester):	6. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen:	Aeronautical Engineering 1
Voraussetzungen nach SPO:	-
Lernergebnisse und Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage auf Basis von geometrischen Eigenschaften das flugdynamische Verhalten eines Flächenflugzeuges vorherzusagen und analysieren sowie die dafür relevanten Gleichungen selbstständig herleiten und zu interpretieren. Zusätzlich können sie die Sicherheitsanforderungen eines Passagierflugzeuges benennen und selbstständig die Sicherheitsbudgets einzelner Systeme des Flugzeuges ableiten. Sie sind in der Lage anhand Systemarchitektur eines Systems die Ausfallwahrscheinlichkeit des Systems, sowie ein Flugabsturz oder Maintenance-Inzidenz vorherzusagen. Darüber hinaus sind sie in der Lage durch technische Maßnahmen das Sicherheitsniveau eines Flugzeugsystems zu optimieren.	
Prüfungsleistungen: Die Prüfungsleistung wird in zwei einzelnen Prüfungen abgenommen. Die Gewichtung ist gemäß CP für beide Veranstaltungen gleich: MABB611A: Eine benotete Klausur (Dauer 60 min) oder benotete mündliche Prüfung (Dauer 20 min) oder benotetes Referat (Dauer 20 min). MABB612A: Eine benotete Klausur (Dauer 60 min) oder benotete mündliche Prüfung (Dauer 20 min) oder benotetes Referat (Dauer 20 min). Die Modulnote MABB640A ergibt sich bei gleicher Gewichtung aus den Noten von MABB611A und MABB612A.	

Lehrveranstaltung:	Avionics
LV-Bezeichnung:	MABB641A (MECB611C)
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Reza Ahmadi
Umfang (SWS):	2
Turnus:	Jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
Studieninhalte: In dieser Veranstaltung werden Sicherheits- und Echtzeitanforderungen an Avioniksysteme, sowie deren Grundaufbau und Funktionsprinzipien erläutert. Es wird mathematischen Modelle zur Berechnung der Ausfallwahrscheinlichkeit der einzelnen Flugzeugsystemen vorgestellt sowie die Analysemethoden zur Bewertung der Effekte des Ausfalls auf das Flugzeug. Darauf basierend werden die Schutzmaßnahmen solcher Systeme in Bezug auf Umgebungseffekte und zufälligen Fehlern behandelt.	
Empfohlene Literatur: Jeppesen; Avionics and Flight Instruments Stephen Corda; Introduction to Aerospace Engineering	
Anmerkungen: -	

Lehrveranstaltung:	Flight Mechanics
LV-Bezeichnung:	MABB641A (MECB612C)
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Reza Ahmadi
Umfang (SWS):	2
Turnus:	Jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
Studieninhalte:	In dieser Veranstaltung werden die Koordinaten- und Referenzsysteme sowie der Vektorraum eines Flugzeuges, Vektortransformation zwischen Koordinatensysteme, Translations- und Rotationsgleichungen sowie die Prognose der Bewegungen eines Flugzeuges behandelt. In den Übungen wird die gelernte Theorie mit Hilfe eines Flugsimulators validiert.
Empfohlene Literatur:	Bernard Etkin, Dynamics of Atmospheric Flight
Anmerkungen:	-

MABB640B – Robotik und Produktion

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MABB640C
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Martin Kipfmüller
Modulumfang (ECTS):	6 CP
Einordnung (Semester):	6. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen:	-
Voraussetzungen nach SPO:	-
Lernergebnisse und Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage, Wertströme ideal auszulegen und im Produktionslayout abzubilden. Sie sind in der Lage, die komplexen Zusammenhänge an die Belegschaft und das Top-Management zu vermitteln, um die Umsetzungswahrscheinlichkeit zu erhöhen. Darüber hinaus werden die Studierenden im Bereich der Werkzeugmaschinen in die Lage versetzt, diese unter modernen fertigungstechnischen Gesichtspunkten auszulegen und zu konstruieren. Dies beinhaltet insbesondere die Berücksichtigung von Genauigkeitsanforderungen an insbesondere Werkzeugmaschinen, deren mechatronische Aspekte wie Antriebe, Messsysteme, Kinematik, Werkstoffe, Steuerung und Regelung sowie die Integration in bereits vorhandene Fertigungssysteme. Durch diese umfassende Ausbildung sind die Studierenden bestens darauf vorbereitet, sowohl die Effizienz als auch die Innovationskraft in der Produktion zu steigern und die Implementierung neuer Technologien erfolgreich zu begleiten.	
Prüfungsleistungen: 1. Klausur 60 min schriftlich oder Take-Home-Exam und 2. Klausur 45 min schriftlich (Gewichtung 1:1)	

Lehrveranstaltung:	Werkzeugmaschinen in Produktionssystemen
LV-Bezeichnung:	MABB641C
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Jan Kotschenreuther
Umfang (SWS):	2
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung
Lehrsprache:	deutsch
Studieninhalte: Lehrziel ist die Erkenntnis der Zusammenhänge bei der Konstruktion von Werkzeugmaschinen und die Anwendung von Maßnahmen zur Verbesserung der Steifigkeiten und damit der Genauigkeit einer Werkzeugmaschine.	
Studieninhalte: Aufbau, Bauteile und Komponenten von Werkzeugmaschinen; Werkstoffe und konstruktive Auslegung des Gesamtsystems; Statisches-, dynamisches- und thermisches Verhalten von Werkzeugmaschinen; Mechatronisches System Vorschubachse; Spindel als Hauptkomponente; Industrie 4.0; Einbindung in die Fertigung und Beschaffung von Werkzeugmaschinen.	
Empfohlene Literatur: Brecher, C., Weck, M.: Werkzeugmaschinen Fertigungssysteme, Band 1-5. Springer Verlag. Kostenloser Download für Studenten unter: https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-662-46565-3	
Anmerkungen:	-

Lehrveranstaltung:	LEAN und Logistik
LV-Bezeichnung:	MABB642B
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Bernd Langer
Umfang (SWS):	2
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung
Lehrsprache:	deutsch
Studieninhalte:	<p>Die Studierenden können einen Wertstrom erfassen, analysieren und einen idealen Wertstrom auslegen.</p> <p>Hierzu wird das Wissen über folgende Themenschwerpunkte vermittelt: Value Adding und 3M / Lean Logistics und Supply Chain Management / wesentliche Treiber und Innovationen / Takt-Fluss-Pull / das synchrone Produktionssystem nach Takeda / Wertstrommanagement / Logistische Prinzipien und Materialflusstechnik / wirtschaftliche Bedeutung / Fabrik- und Layoutplanung / Kennzahlen und Management.</p> <p>Auf Metaebene werden die grundlegenden Change-Management-Elemente erklärt und in die operative Anwendung überführt.</p>
Empfohlene Literatur:	<p>Das synchrone Produktionssystem, Hitoshi Takeda, Vahlen, Auflage: 7 ISBN-10: 3800646072/ Das Ziel: Ein Roman über Prozessoptimierung, Eliyahu M. Goldratt, Campus Verlag, 5. Auflage ISBN-10: 3593398532</p>
Anmerkungen:	-

MABB640C – Konstruktion

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MABB640C
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Thorsten Stöberl
Modulumfang (ECTS):	6 CP
Einordnung (Semester):	6. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen:	Höhere Mathematik 1 und 2, Strömungslehre, Angewandte Informatik, Technische Mechanik 1 und 2, Grundlagen der Finite-Elemente-Methode
Voraussetzungen nach SPO:	-
<p>Lernergebnisse und Kompetenzen: Die Studierenden können grundlegende Berechnungsmethoden für Strömungs- und Arbeitsprozesse in Turbomaschinen anwenden, um deren energetisches Verhalten und typische Konstruktionsmerkmale zu beurteilen. einfache Bilanzierungen auf Basis der Erhaltungssätze für Masse, Impuls und Energie durchführen, um thermodynamische und mechanische Größen in rotierenden Maschinen rechnerisch zu bestimmen.</p> <p>mit modernen Finite-Elemente-Programmen (z. B. ABAQUS/CAE) komplexere Bauteile modellieren, indem sie geeignete Elementtypen, Randbedingungen und Lastfälle auswählen, um realistische Strukturverhalten numerisch zu analysieren.</p> <p>die Qualität von Finite-Elemente-Netzen einschätzen und grundlegende Simulationsparameter anpassen, um die Aussagekraft ihrer Modelle zu verbessern.</p> <p>lineare und nichtlineare Strukturprobleme sowie grundlegende Stabilitäts- und Dynamikphänomene numerisch untersuchen, um technische Zusammenhänge in praktischen Anwendungen zu bewerten.</p>	
<p>Prüfungsleistungen: Modulprüfung: 120-minütige schriftliche Klausur mit Hilfsmitteln. Voraussetzung zur Prüfungszulassung (XP): erfolgreiche Teilnahme an allen Laborversuchen. Die Klausur besteht aus zwei Teilprüfungen, deren Einzelnoten nach SWS gewichtet in die Gesamtnote eingehen.</p>	

Lehrveranstaltung:	Finite-Elemente-Anwendungen
LV-Bezeichnung:	MABB641C
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Thorsten Stöberl
Umfang (SWS):	2
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung, Modus: Pflicht
Lehrsprache:	deutsch
<p>Studieninhalte:</p> <p>Kurze Vorlesungsabschnitte zur Theorie von weiterführenden Themen wechseln sich mit praktischen Übungen im FEM-Labor ab. Das Ziel der Vorlesung ist, es aufbauend auf den bekannten Grundlagen, die praktische Anwendung der Finite-Elemente-Methode anhand verschiedener Anwendungsgebiete zu vertiefen. Es werden folgende Themen behandelt.</p> <p>Ergänzende Vernetzungstechniken und Bewertung der Netzqualität</p> <p>Materialmodelle zur Beschreibung anisotropen- sowie plastischen Materialverhaltens</p> <p>Ermittlung der Werkstoffkennwerte und fitten einer Fließkurve</p> <p>Wärmeübertragung (stationär und instationär) und thermomechanische Berechnungen</p> <p>Simulation von Baugruppen - Kontaktmodellierung</p> <p>Lineare Dynamik: Modalanalyse und harmonische Analyse (Einfluss der Dämpfung)</p>	

<p>Explizite Dynamik Nichtlineare FEM: Remeshing, Zeitschrittsteuerung, Prozesssimulation und Schädigungsmodelle, Dehnungs- und Spannungskomponenten Topologieoptimierung Betriebsfestigkeitssimulation Submodelltechnik und Echtzeitsimulation Die Laborübungen werden mit der FEM-Software Ansys Workbench bzw. Transvalor Forge durchgeführt. Zu jedem Thema wird eine Laborübung zur Vertiefung des Stoffes durchgeführt.</p>
<p>Empfohlene Literatur: Eigenes Vorlesungsskript Engineering Plasticity, Wang, Z.R., Hu Troy, W. L. et al, First Edition, Wiley VCH 2018 Moderne Methoden der Werkstoffprüfung, Biermann, H., Krüger, L., 1., Auflage, Wiley VCH 2015 Praxisbuch FEM mit ANSYS Workbench, Gebhardt, C., 3., aktualisierte Auflage, Hanser Verlag 2018 Finite Element Modeling and Simulation with Ansys Workbench, Chen, X., Liu, Y., Second Edition, CRC Press 2019 Practical Stress Analysis with Finite Elements, Mac Donald, B., Third Edition, Machdohnil Limited 2020 Introduction to Finite Element Analysis and Design, Kim, N.H., Kumar, A. V. et al., Second Edition, Wiley & Sons 2018</p>
<p>Anmerkungen: -</p>

Lehrveranstaltung:	Turbomaschinen
LV-Bezeichnung:	MABB642C
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Jens Denecke
Umfang (SWS):	3
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung, Labor; Modus: Pflicht
Lehrsprache:	deutsch
<p>Studieninhalte: Erhaltungsgleichungen und Bilanzierung in Turbomaschinen Energieumsetzung im Laufrad Betriebsverhalten verschiedener Turbomaschinenarten Konstruktionsmerkmale und Wirkungsgradbewertung Praktische Vertiefung in Laborversuchen</p>	
<p>Empfohlene Literatur: Sigloch, H. (2002). Strömungsmaschinen: Grundlagen und Anwendungen (2. Aufl.). Hanser Verlag Menny, K. (1995). Strömungsmaschinen. Teubner Verlag Gülich, J. F. (1999). Kreiselpumpen. Springer-Verlag Sulzer Pumps (1997). Kreiselpumpen Handbuch. Vulkan-Verlag Bohl, W. (1998). Strömungsmaschinen 1: Aufbau und Wirkungsweise. Vogel Fachbuch Bohl, W. (1999). Strömungsmaschinen 2: Berechnung und Konstruktion. Vogel Fachbuch Traupel, W. (1988). Thermische Turbomaschinen, Bd. I & II. Springer Verlag</p>	
Anmerkungen:	-

MABB640D – Kälte-, Klima- und Wärmepumpentechnik 2

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MABB640D
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Constanze Bongs
Modulumfang (ECTS):	6 CP
Einordnung (Semester):	6. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen: Vorausgesetzt werden grundlegende Kenntnisse aus den Bereichen Thermodynamik und Strömungslehre gegeben durch MABB310 und MABB410, insbesondere: Verständnis der grundlegenden thermodynamischen und strömungsmechanischen Prinzipien und Gesetze, Grundlagen der Wärmeübertragung.	
Voraussetzungen nach SPO: -	
Lernergebnisse und Kompetenzen: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die energetische und ökologische Bedeutung von Klimaanlage und Wärmepumpen mit konkretem Bezug zum Einsatz in Gebäuden fundiert zu bewerten sowie meteorologische und wärmephysiologische Grundlagen auf die Planung und Analyse von Anlagen der Gebäudeenergie-technik anzuwenden. Sie können Einflussgrößen der thermischen Behaglichkeit benennen, diese mittels PMV- und PPD-Kennzahlen bewerten und zentrale Luftbehandlungsprozesse rechnerisch erfassen und in geeigneten Diagrammen darstellen. Zudem sind sie befähigt, Kühllast, Heizlast sowie Luftvolumenströme für die Auslegung von gebäudetechnischen Anlagen zu berechnen. Die Studierenden entwerfen, berechnen und analysieren in diesem Zusammenhang Prozesse und Anlagen. Sie lösen selbstständig konkrete Fragestellungen und hinterfragen kritisch die Anwendung und Bedeutung der Technologien.	
Prüfungsleistungen: Schriftliche Prüfung/Klausur über 60 min im Fach MABB641D Gewichtung 50% Schriftliche Prüfung/Klausur über 60 min im Fach MABB642D Gewichtung 50% Studienleistung Laborberichte im Fach MABB642D	

Lehrveranstaltung:	Nachhaltige Gebäudeenergie-technik
LV-Bezeichnung:	MABB641D (GTMB4X1NQ)
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Constanze Bongs
Umfang (SWS):	2
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung
Lehrsprache:	deutsch
Studieninhalte: Der grundlegende Aufbau von Anlagen der Gebäudeenergie-technik wird vermittelt. Dabei liegt der Schwerpunkt auf der Wärmeversorgung unter Nutzung erneuerbarer Energien, insbesondere durch Wärmepumpen. Die Vorlesung behandelt dabei die folgenden Punkte: Zuordnung von Gebäuden nach Typologie (Wohngebäude, Nichtwohngebäude, Sonderbauten) Aufbau von Gebäudeenergie-technik anhand der Dreiteilung von Versorgungskonzepten nach Erzeugung, Verteilung und Abgabe; zentrale und dezentrale Systeme Gebäudeeinzelsversorgung vs. Wärmeversorgung im Quartier Regenerative und konventionelle Wärmeerzeuger, insbesondere Wärmepumpen Wärmeverteilung (hydraulische Netze und Verteilsysteme, hydraulische Schaltungen und grundlegende Armaturen) Nutzenabgabe (Heizkörper, Flächenheizungen) Integration von Wärmespeichern	

Auslegung von Hauptkomponenten (Wärmeerzeuger, Speicher)	
Bewertung und Einordnung der Güte der Energieversorgungskonzepte (Anlagenaufwandszahlen, CO ₂ -Emissionen, COP, JAZ, SCOP, eta-S), gesetzliche Anforderungen	
Empfohlene Literatur:	
Recknagel, Sprenger, Albers (Hrsg.): Taschenbuch für Heizung + Klimatechnik. Band 1 - einschließlich Trinkwasser- und Kältetechnik sowie Energiekonzepte, Oldenbourg Industrieverlag. (z.B. 80. Auflage – verfügbar in der HKA/KIT-Bibliothek)	
Burkhardt, Kraus: Projektierung von Warmwasserheizungen - Oldenbourg Industrieverlag.	
Roos: Hydraulik der Wasserheizung - Oldenbourg Industrieverlag.	
Weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekanntgegeben und bereitgestellt.	
Anmerkungen:	-

Lehrveranstaltung:	Klimatechnik mit Labor
LV-Bezeichnung:	MABB642D (GTMB6X1NQ)
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Constanze Bongs, Prof. Dr.-Ing. Robin Langebach
Umfang (SWS):	3
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung und Labor
Lehrsprache:	deutsch
Studieninhalte: Einführung in die Lüftungs- und Klimatechnik und Kenntnis der wichtigsten Komponenten und Systeme raumluftechnischer und klimatechnischer Systeme und Anlagen Meteorologische Grundlagen: Atmosphäre, Sonnenstrahlung, Luftfeuchte, Lufttemperatur, Wind Physiologische und technologische Anforderungen an die Klimatechnik: thermische Behaglichkeit, Kühllast, Wärmebedarf Thermodynamik der Luftbehandlung: Kenngrößen und Zustandsänderungen feuchter Luft, Mollier-h,X-Diagramm: Erhitzen, Kühlen und Entfeuchten, Befeuchten mit flüssigem Wasser und Dampf, Druckerhöhung mit Ventilatoren, Be- und Entfeuchten mit Sorption Auslegung von Klimaanlage: Kühllast-, Heizlast-Berechnung, Außenluftvolumenstrom, Zuluftvolumenstrom Klimazentralen und Klimageräte: Aufbau von Klimageräten und Zentralen, Ventilatoren, Wärmeübertrager, Be- und Entfeuchter, Luftfilter, Luftkanäle Luftströmungen in klimatisierten Räumen: Kühldecken; Grundlagen, Formen und Arten von Luftdurchlässen, Ausführungsbeispiele (z. B. Wohnungslüftung). Messung und Regelung in der Klimatechnik: Messung von Luftgeschwindigkeiten, Temperaturen, Luftfeuchte, Luftmengenströmen; Regelung von Klimaanlage und deren Komponenten Wärmerückgewinnung in der Klimatechnik: Regeneratoren, Rekuperatoren Die Vorlesung wird durch ein Labor zum Praktischen Erlernen der Zusammenhänge ergänzt.	
Empfohlene Literatur:	
Recknagel, Sprenger, Albers (Hrsg.): Taschenbuch für Heizung + Klimatechnik. Band 1 - einschließlich Trinkwasser- und Kältetechnik sowie Energiekonzepte, Oldenbourg Industrieverlag. (z.B. 80. Auflage – verfügbar in der HKA/KIT-Bibliothek)	
Baumgarth, Siegfried (Hrsg.), Hörner, Berndt (Hrsg.), Reeker, Josef (Hrsg.): Handbuch der Klimatechnik, Band 1 (Grundlagen), VDE Verlag.	
Weitere Literatur wird in ILIAS bekannt gegeben und zur Verfügung gestellt.	
Anmerkungen:	-

MABB710 – Wahlpflichtmodul

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MABB710
Modulverantwortliche(r):	Studiendekan
Modulumfang (ECTS):	6 CP
Einordnung (Semester):	7. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen:	-
Voraussetzungen nach SPO:	-
Regelungen für das Wahlmodul: Für das Wahlmodul müssen Lehrveranstaltungen von mindesten 6 CP belegt werden. Mindestens 3 CP müssen eine benotete Prüfung sein. Wahlpflichtfächer müssen vor dem Besuch der Lehrveranstaltungen vom Studiendekan genehmigt werden. Es wird eine Liste an Fächern aufgehängt, in der bereits genehmigte Wahlpflichtfächer aufgelistet sind. Es können sowohl ingenieurwissenschaftliche Fächer (z. B. der Fakultät MMT, Informatik, Elektronik, ...), Fremdsprachen (max. 1 mit 3 CP) oder Softskills mit beruflicher Relevanz z.B. aus dem Katalog von Studium Generale (nach vorheriger Genehmigung durch den Studiendekan) ausgewählt werden. Softwarekurse (PowerPoint, Word, Excel, Latex,...) werden nicht als Wahlpflichtfach anerkannt.	
Prüfungsleistungen: Die Prüfungsmodalitäten werden vom Dozierenden der Lehrveranstaltung festgelegt	

MABB720 – Management und Innovationen

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MABB720
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Uwe Wasmuth
Modulumfang (ECTS):	6 CP
Einordnung (Semester):	7. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen:	-
Voraussetzungen nach SPO:	-
Lernergebnisse und Kompetenzen MABB7xx Innovationsthemen	
MABB 721 Leichtbau und nachhaltige Fertigung:	
Die Studierenden können übergreifende Fragestellungen zu Leichtbaukonzepten und -konstruktionen sowie der damit verbundenen Werkstoffe und Fertigungsverfahren im Kontext der Nachhaltigkeit erfassen, analysieren und bewerten.	
MABB722 Management und Consulting:	
Die Studierenden können methodisch fundiert Probleme erfassen, analysieren und bewerten, indem sie ergänzend zu den technischen Ingenieursmethoden auch Managementmethoden und wirtschaftliche Methoden zusammenführen, um später richtige Lösungen vorschlagen und Entscheidungen treffen zu können. Weitergehende Kompetenzen aus den Bereichen Führung, Kommunikation, Selbstmanagement, Konflikt- und Changemanagement runden das Ingenieursstudium ab, indem auch auf die „Soft“-Aspekte eingegangen werden kann, um neben dem „Was“ auch das „Wie“ im Berufsalltag erfolgreich bewerkstelligen zu können.	
Prüfungsleistungen:	
Aufgrund der unterschiedlichen Themenstellungen und Vorlesungszeiten werden die Fächer nicht als Modulprüfung, sondern einzeln geprüft:	
MABB721 Leichtbau und nachhaltige Fertigung: schriftliche Prüfung 60 min oder Referat (20 min)	
MABB722 Management und Consulting: schriftliche Prüfung 60 min oder Referat (20 min)	

Lehrveranstaltung:	Leichtbau und nachhaltige Fertigung
LV-Bezeichnung:	MABB721
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Uwe Wasmuth
Umfang (SWS):	2
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung mit integriertem Labor; Modus: Pflicht
Lehrsprache:	deutsch
Studieninhalte:	
Im Rahmen der Vorlesung sollen der ressourceneffiziente Leichtbau mit den hierzu zu verarbeitenden Werkstoffen und Fertigungsverfahren gelehrt werden. Dabei soll auf Nachhaltigkeit und die durch das Ausschöpfen von Leichtbaupotenzialen resultierende CO ₂ -Reduzierung eingegangen werden.	
LEICHTBAU: Ziele des Leichtbaus; Methoden und Hilfsmittel im Leichtbau; Leichtbaukonzepte und Strategien; Kriterien für die Werkstoffauswahl; Leichtbauwerkstoffe inkl. Verbundwerkstoffe; Gestaltungsprinzipien; Berechnungsmethoden.	
NACHHALTIGE FERTIGUNG: Grundlagen nachhaltiger Fertigungsverfahren; Verbindungstechniken; Nachhaltige Fertigung von Leichtbaustrukturen; Simulation der Prozesse; Recycling. Das gelernte Wissen soll an aktuellen Beispielen aus der Luft- und Raumfahrttechnik, der Fahrzeugtechnik und des Mobilitätsbereichs vertieft werden.	

Empfohlene Literatur:

Eigene Manuskripte,

Klein, B., Gänsicke, T.; Leichtbau-Konstruktion Dimensionierung, Strukturen, Werkstoffe und Gestaltung, 11., überarbeitete und erweiterte Auflage, Springer 2019;

Mielstedt, C., Rechenmethoden des Leichtbaus, Grundlagen, Stäbe und Balken, Energiemethoden, 1., Auflage, Springer 2021;

Steibler, P., Lebensdauerberechnung mit FEM: Von der Last zur Betriebsfestigkeit, 1., Auflage, Springer 2021;

Götz, S., Eulitz, K.-G., Betriebsfestigkeit, Bauteile sicher auslegen, 1., Auflage, Springer 2020;

Xiangfan, F., Karosserieentwicklung und -Leichtbau: Eine ganzheitliche Betrachtung von Design über Konzept- und Materialauswahlprinzipien bis zur Auslegung und Fertigung, 1., Auflage, Springer 2023;

Wiedemann, J., Leichtbau: Elemente und Konstruktion, 3., Auflage, Springer 2007;

Sauer, A., Bionik in der Strukturoptimierung: Praxishandbuch für ressourceneffizienten Leichtbau, 1., Auflage, Vogel 2018;

Schürmann, H., Konstruieren mit Faser-Verbundwerkstoffen, 2., bearbeitete und erweiterte Auflage, Springer 2007;

Friedrich, H., Leichtbau in der Fahrzeugtechnik, 1., Auflage, Springer 2013;

H.-J. Bargel, G. Schulze: Werkstoffkunde

Anmerkungen:

-

Lehrveranstaltung:	Management und Consulting
LV-Bezeichnung:	MABB722
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Bernd Langer
Umfang (SWS):	2
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung; Pflicht
Lehrsprache:	deutsch
Studieninhalte:	Die Studierenden können neben den technischen Aspekten des Ingenieursstudiums auch die wirtschaftlichen und managementseitigen Anforderungen verstehen und analysieren, damit sie unternehmerische Entscheidungen treffen und kritisch hinterfragen können, um später die Vorgehensweisen in ihren Geschäftsprozessen bewerten und optimieren zu können. Die Studierenden nutzen die klassischen Consulting- Ansätze und Werkzeuge, indem sie die die methodischen Ansätze und Vorgehensweisen bei Change-Projekten sinnvoll anwenden können, um später Veränderungsvorhaben aufsetzen (Design) und umsetzen (Nachhaltigkeit) zu können.
Empfohlene Literatur:	Handbuch Change-Management / Kraus, Becker-Kolle, Fischer / Cornelson
Anmerkungen:	-

MABB730 – Bachelor-Thesis-Vorbereitung

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MABB730
Modulverantwortliche(r):	Studiendekan
Modulumfang (ECTS):	3 CP
Einordnung (Semester):	7. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen:	-
Voraussetzungen nach SPO:	-
<p>Lernergebnisse und Kompetenzen: Der Studierende kann nach Abschluss der Veranstaltung seine Bachelorarbeit zeitlich und inhaltlich strukturieren. Er beherrscht Vorgehensweisen und Werkzeuge zum Anfertigen wissenschaftlicher Arbeiten. Die Aufgabenstellung der Bachelorthesis wird entsprechend entworfen und grundlegende Informationen zur Bearbeitung der Bachelorthesis werden erarbeitet und strukturiert. Er ist in der Lage komplexe Aufgaben in Arbeitspakete zu gliedern und diese in eine Zeitplanung zu überführen.</p>	
<p>Prüfungsleistungen: Die Kenntnisse der Studierenden werden anhand einer schriftlichen Hausarbeit oder mündlichen Prüfung bewertet und entspricht einer unbenoteten Prüfungsleistung (XS). Die Art der Prüfung wird mit der Anmeldung der Bachelor-Thesis bekannt gegeben.</p>	

Lehrveranstaltung:	Bachelor-Thesis-Vorbereitung
LV-Bezeichnung:	MABB 731
Dozent/in:	Alle Professor/-innen der Fakultät, in der Regel der/die Erstbetreuer/-in der Abschlussarbeit
Umfang (SWS):	2
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Seminar; Pflicht
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
Studieninhalte:	Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten Planung ingenieurmäßiger Projekte
Empfohlene Literatur:	Hering, L., Hering, H.: Technische Berichte, Vieweg, 4. Aufl., 2003
Anmerkungen:	-

MABB740 – Bachelor-Thesis

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MABB 740
Modulverantwortliche(r):	Studiendekan
Modulumfang (ECTS):	12 CP
Einordnung (Semester):	7. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen:	-
Voraussetzungen nach SPO:	§ 44-MABB und §24 der Studien- und Prüfungsordnung (Teil A).
Lernergebnisse und Kompetenzen: Die Studierenden zeigen in ihren Bachelor-Thesen, dass sie in der Lage sind, ein Problem eigenständig wissenschaftlich und methodisch innerhalb einer vorgegebenen Frist zu bearbeiten. Die Studierenden erlangen die Fähigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • den Stand der Technik aufzuzeigen und zu analysieren, • im Studium erlernte Methoden für die Bearbeitung einer wissenschaftlichen Fragestellung anzuwenden 	
Prüfungsleistungen: Die Kenntnisse der Studenten werden anhand der Dokumentation der Bachelorarbeit benotet.	

Lehrveranstaltung:	Bachelor-Thesis
LV-Bezeichnung:	MABB741
Dozent/in:	Alle Professor/-innen der Fakultät
Umfang (CP):	12 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Projektarbeit von 4 Monaten
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
Studieninhalte: Die Studierenden erarbeiten in Abstimmung mit dem betreuenden Professor die Bachelorarbeit und orientieren sich dabei an folgenden Arbeitspunkten: <ul style="list-style-type: none"> • Detaillierte Literaturlarbeit: Vertiefte Analyse und kritische Auseinandersetzung mit vorhandener Fachliteratur. • Methodische Umsetzung: Anwendung der gewählten Forschungsmethoden zur Beantwortung der Forschungsfrage. • Datengewinnung und -auswertung: Systematische Erhebung, Dokumentation und Auswertung von Daten (je nach Art der Arbeit). • Strukturierung der Arbeit: Entwicklung einer klaren Gliederung (z. B. Einleitung, Theorie, Methodik, Ergebnisse, Diskussion, Fazit). • Schreiben der Arbeit: Präzise und nachvollziehbare Darstellung der Ergebnisse und Argumentation entsprechend wissenschaftlicher Standards. • Zwischenergebnisse reflektieren: Regelmäßige Überprüfung und ggf. Anpassung des Vorgehens an neue Erkenntnisse. • Betreuung nutzen: Aktive Kommunikation mit der Betreuerin oder dem Betreuer bei Unsicherheiten oder zur Zwischenabstimmung. • Formalia beachten: Konsequentes Einhalten der Zitationsregeln, korrekte Abbildungen, Tabellen, Verzeichnisse und Anhänge erstellen. • Zeitmanagement: Kontinuierliche Kontrolle des Zeitplans und rechtzeitiges Einplanen von Korrekturen und Formatierungsarbeiten. • Vorbereitung auf Abgabe: Endkontrolle der Arbeit auf Vollständigkeit, sprachliche Qualität und formale Richtigkeit. 	

Empfohlene Literatur:

Prof. Michael Arnemann: Hinweise zur Anfertigung von Abschlussarbeiten, ILIAS der HKA, 2021

Hering, L., Hering, H.: Technische Berichte, Vieweg, 4. Aufl., 2003

Anmerkungen:

-

MABB750 –Abschlusskolloquium

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MABB750
Modulverantwortliche(r):	Studiendekan
Modulumfang (ECTS):	3 CP
Einordnung (Semester):	7. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen:	-
Voraussetzungen nach SPO:	erfolgreicher Abschluss des vorletzten Studienseesters
Lernergebnisse und Kompetenzen: Die Studierenden zeigen, dass sie die grundlegenden Methodiken einer ingenieur-wissenschaftlichen Aufgabenstellung beherrschen; dies wird u.a. anhand von Fragen zur Bearbeitung der Bachelor-Thesis und allgemeinen Fachfragen geprüft.	
Prüfungsleistungen: Die Kenntnisse der Studierenden werden in einem Referat über 20 min mit anschließender mündlicher Prüfung (Dauer 40 min) benotet.	

Lehrveranstaltung:	Bachelor-Thesis-Abschlusskolloquium
LV-Bezeichnung:	MABB751
Dozent/in:	Alle Professor/-innen der Fakultät, in der Regel der/die Erstbetreuer/-in der Abschlussarbeit
Umfang (SWS):	2
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Selbststudium und wissenschaftliches Kolloquium
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
Studieninhalte: Beherrschung der grundlegenden Prinzipien und wichtigsten Fakten aus den Lehrinhalten des Studiengangs Maschinenbau und der Bachelor-Thesis	
Empfohlene Literatur:	-
Anmerkungen:	-