Modulkatalog

Maschinenbau – Bachelor of Engineering (B.Eng.)

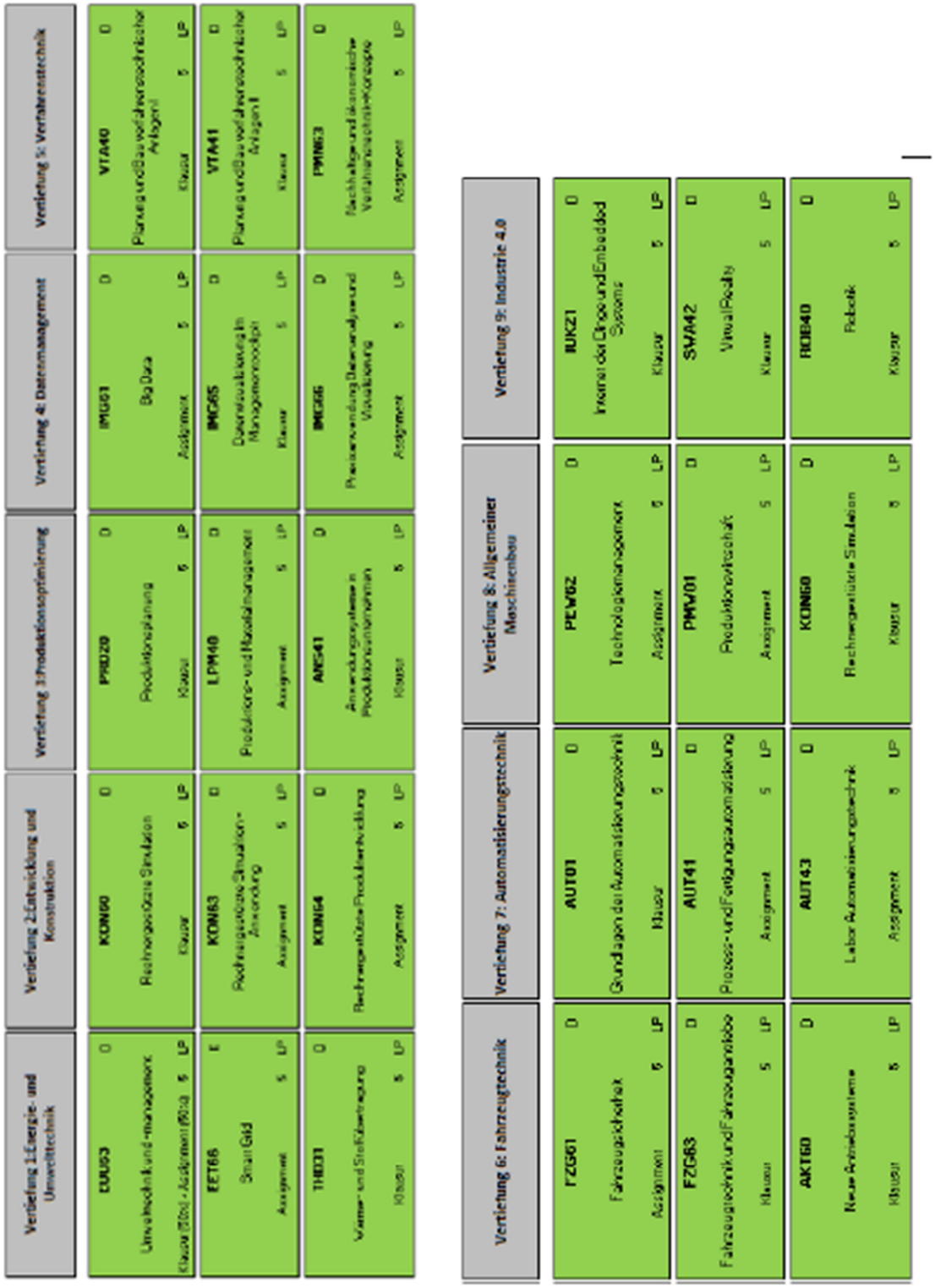
180 ECTS

Studienverlaufsübersicht

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester
SQF24 D Schlüsselqualifikationen für Studium und Beruf Assignment 5 LP	MAT33 D Grundlagen Mathematik II Assignment 5 LP	TME03 D Dynamik Klausur 5 LP	PRD42 D Smart Factory Assignment 5 LP	KAM41 D Kraft- und Arbeitsmaschinen Klausur 5 LP	LPM66 D Supply-Chain-Management Assignment 5 LP
MAT32 D Grundlagen Mathematik I Klausur 5 LP	PHY20 D Grundlagenphysik für Ingenieure Klausur 5 LP	FTE23 D Maschinen der Fertigungstechnik Assignment 5 LP	REG25 D Regelungstechnik Klausur 5 LP	TME21 D Strömungsmechanik Klausur 5 LP	P15 D Projekt Projektbericht 15 LP
BWL26 D BWL-Grundlagen Klausur 5 LP	WST23 D Grundlagen der Werkstoffkunde Klausur 5 LP	KON30 E Maschinenelemente Aufbau Assignment 5 LP	STT21 D Steuerungstechnik (Labor) Laborbericht 5 LP	EFT03 E English for technology Klausur 5 LP	
FTE01 D Fertigungstechnik I Klausur 5 LP	TME20 D Grundlagen der Statik und Festigkeitslehre Klausur 5 LP	KON20 D Grundlagen der Produktentwicklung und Konstruktion Assignment 5 LP	SQF43 D Projekt- und Qualitätsmanagement Klausur 5 LP	Vertiefung 15 LP	
PRG25 D Grundlagen der Informatik und Programmierung für Ingenieure Klausur 5 LP	CPP22 D Programmieren in C/C++ Klausur 5 LP	THD30 D Grundlagen der Technischen Thermodynamik Klausur 5 LP	PWS40 D Projektwerkstatt Assignment 5 LP		B10 D Abschlussprüfung Bachelorarbeit 10 LP
ELT21 D Elektrotechnik Grundlagen Klausur 5 LP	KON29 D Maschinenelemente Grundlagen Klausur 5 LP	KON31 D Rechnergestützte Konstruktionen Klausur 5 LP	AUT20 D Messtechnik 2 Assignments (50% / 50%) 5 LP		

Vertiefungen
Vertiefung 1:Energie- und Umwelttechnik 15 LP
Vertiefung 2:Entwicklung und Konstruktion 15 LP
Vertiefung 3:Produktionsoptimierung 15 LP
Vertiefung 4: Datenmanagement 15 LP
Vertiefung 5: Verfahrenstechnik 15 LP
Vertiefung 6: Fahrzeugtechnik 15 LP
Vertiefung 7: Automatisierungstechnik 15 LP
Vertiefung 8: Allgemeiner Maschinenbau 15 LP
Vertiefung 9: Industrie 4.0 15 LP

Vertiefungen



AKT60 Neue Antriebssysteme

Kompetenzzuordnung	Wissensvertiefung
Kompetenzziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls AKT60 können die Studierenden die aktuelle Markt- und Arbeitsmarktsituation darstellen. Sie kennen die Grundbegriffe der neuen Antriebssysteme, das Schlüsselelement Batterie und ihre Auswirkungen auf Fahrzeugcharakteristik und Antriebssystem. Außerdem kennen die Studierenden die Einflussfaktoren auf die Fahreigenschaften und können diese Faktoren bewerten. Sie können die Grundlagen der Lärm-, Abgas- und Feinstaubemissionen und deren Einflüsse auf Immissionen in Städten und ländlichen Gebieten sowie den Einfluss der Digitalisierung auf neue Fahrzeug- und Verkehrskonzepte erklären. Die Studierenden kennen auch die Bedeutung der Energieerzeugung und Ressourceneffizienz auf umwelt- und klimarelevante Emissionssituation und Akzeptanzverhalten des Marktes und können auf die Effekte des autonomen Fahrens und die Darstellung neuer Geschäftsmodelle sowie auf quo vadis neue Antriebssysteme und Nachhaltigkeit hinweisen. Zusätzlich kennen die Studierenden unterschiedliche Fahrzeugantriebe (wie Elektromotoren, Hybridantriebe, Gasmotoren, Brennstoffzellen, Wasserstoff, alternative Kraftstoffe) sowie deren Funktionsweise, Lebensdauer, Leistungsvermögen, Kosten und Emissionen.
Inhalt	**Definition Fahrzeug** PKW, Light Trucks, Light Vehicles **Elektroauto mit Drehstrommotor** **Batterie** **Hybridantriebe** **Elektroauto mit Brennstoffzelle** **Wasserstoff** **Elektroauto mit Range Extender** **Gasmotoren** **Neue alternative Kraftstoffe** **Digitale Transformation von Sensordaten** Schnittstelle zu neuen Verkehrskonzepten **Ressourceneffizienz und Nachhaltigkeit** **Umwelt- und klimarelevante Emissionen** **Preise/Kosten**
Voraussetzungen	Kenntnisse der Dynamik und Grundkenntnisse der Systemtheorie
Modulbausteine	**ABTE170-EL Fachbuch** Stan: Alternative Antriebe mit **AKT601-BH Begleitheft** mit **Onlineübung** **Onlinetutorium** (1 Stunde)
Kompetenznachweis	Klausur (1 Stunden)

Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr. Martin Hildebrandt

ANS41 Anwendungssysteme in Produktionsunternehmen

Kompetenzzuordnung	Wissensvertiefung
Kompetenzziele	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul ANS41 sind die Studierenden in der Lage typische Merkmale, Struktur und Funktionalität sowie das integrative Zusammenspiel von Anwendungssystemen in Forschung und Entwicklung, Beschaffung, Lagerhaltung, Produktion und Fertigung zu erläutern. Daneben die Umsetzung von Anwendungswissen in konkrete Informationssysteme analysieren und beurteilen. Weiterhin erlangt man die Fähigkeit Bedarf, Einsatzmöglichkeiten und Potenzial von Anwendungssystemen im technischen und logistischen Bereich abzuschätzen sowie das Erläutern der Ansätze von inner- und zwischenbetrieblich integrierten Systemen. Überdies die ARIS Methode beschrieben sowie die prozessorientierte Ausrichtung von Anwendungs- und Informationssystemen beurteilen.
Inhalt	**Forschung und Technik** Produktentwicklung und Konstruktion CAD-Systeme Computerunterstützte Berechnung und Simulation – CAE Computer Aided Planning – CAP Integriertes Produktdatenmanagement Virtuelle Produktentwicklung am Beispiel Airbus **Beschaffung und Lagerhaltung** Organisationsstrukturen in Beschaffung und Lagerhaltung Stammdaten in Beschaffung und Lagerhaltung Geschäftsprozesse in der Beschaffung Lagerverwaltung und Bestandsführung Beschaffungs- und Bestandscontrolling Formen der überbetrieblichen Zusammenarbeit **Produktion und Fertigung** Aufbau und Funktionen von PPS-Systemen Organisationsstrukturen in der Produktion Stammdaten in der Produktion Produktionsplanung Produktionssteuerung Produktionscontrolling Vor- und nachgelagerte Systeme **Unternehmensübergreifende Informationssysteme** Grundlagen Techniken und Standards E-Procurement E-Commerce und E-CRM Supply Chain Management Portale und Marktplätze **Geschäftsprozessmodellierung** Geschäftsprozesse

Das ARIS-Konzept
Ereignisgesteuerte Prozessketten (EPK)
Objektorientierte Geschäftsprozessmodellierung

Voraussetzungen	Grundlagenkenntnisse im Themenfeld Anwendungssysteme und ihre Einsatzbereiche oder Grundlagen der Produktionswirtschaft.
Modulbausteine	**ANS501 Studienbrief** Forschung und Technik mit **Onlineübungen** **ANS502 Studienbrief** Beschaffung und Lagerhaltung mit **Onlineübungen** **ANS503 Studienbrief** Produktion und Fertigung mit **Onlineübungen** **ANS504 Studienbrief** Unternehmensübergreifende Informationssysteme mit **Onlineübungen** **ANS102 Studienbrief** Geschäftsprozessmodellierung mit **Onlineübung** Onlinetutorium (1 Stunde)
Kompetenznachweis	Klausur (1 Stunde)
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr.-Ing. Matthias Riege

AUT01 Grundlagen der Automatisierungstechnik

Kompetenzzuordnung	Wissensverbreiterung
Kompetenzziele	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul AUT01 kennen die Studierenden Automatisierungssysteme in der Gesamtheit und können sie in das Unternehmen einordnen. Sie kennen Struktur und Aufbau von Automatisierungssystemen und die Auswirkung von Automatisierung auf Mensch und Umwelt. Weiterhin kennen sie Informationsprozesse der Automatisierung und können sie einordnen. Die Studierenden verstehen die Prinzipien der computergestützten Informationsverarbeitung in der Automatisierungstechnik. Zudem verstehen und abstrahieren sie Aufgaben der Leittechnik. Die Studierenden strukturieren Projekte der Automatisierungstechnik in Einzelaufgaben und wickeln sie ab.
Inhalt	**Systeme und Komponenten der Automatisierung** Grundbegriffe Aufbau von Automatisierungssystemen Ankopplung der Sensoren und Aktoren an Automatisierungssysteme Prozessvisualisierungssysteme SPS-Programmierung nach IEC-61131 Strukturierte Programmierung in der Automatisierungstechnik **Verknüpfungssteuerungen** Entwurf von Schaltnetzen Entwurf von Schaltwerken Einzelsteuerfunktionen Analogwertverarbeitung Regelungen **Ablaufsteuerungen** Aufbau von Schrittketten Entwurf und Analyse von Schrittketten Zusammenspiel zwischen Ablauf- und Verknüpfungssteuerungen Schutzfunktionen und Betriebsarten Steuerungsentwurf für parallele Prozessabläufe **Prozess- und Betriebsleitsysteme** Bedienen und Beobachten Aufbau von Prozessleitsystemen Prozess- und anlagentechnisches Abbild Betriebsdateninformationssysteme Produktionsplanung und -steuerung **Sicherheit und Zuverlässigkeit in der Automatisierungstechnik** Gefahrenanalyse und Gegenmaßnahmen Sicherheitsgerichtete Steuerungen Engineering zuverlässiger Steuerungen

Voraussetzungen	Grundlagenkenntnisse der Elektrotechnik, Steuerungstechnik und Regelungstechnik
Modulbausteine	**AUT101 Studienbrief** Systeme und Komponenten der Automatisierung mit **Onlineübung** **AUT102 Studienbrief** Verknüpfungssteuerungen mit **Onlineübung** **AUT103 Studienbrief** Ablaufsteuerungen mit **Onlineübung** **AUT104 Studienbrief** Prozess- und Betriebsleitsysteme mit **Onlineübung** **AUT105 Studienbrief** Sicherheit und Zuverlässigkeit in der Automatisierungstechnik mit **Onlineübung**
Kompetenznachweis	Klausur (2 Stunden)
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr.-Ing. Matthias Riege

AUT20 Messtechnik

Kompetenzzuordnung	Wissensverbreiterung
Kompetenzziele	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul AUT20 kennen die Studierenden die Grundlagen der elektrischen Messtechnik, mechanischer Größen sowie beispielhafte Anwendungen mit dem Ziel, Automatisierungsaufgaben zur Lösung durch Automatisierungstechniker vorzubereiten. Sie können geeignete Messverfahren und Messgeräte auswählen und elektrische Messungen nicht elektrischer Größen planen und durchführen. Weiterhin sind die Studierenden in der Lage, statische Sensorkennlinien aufzunehmen und Sensoren zu kalibrieren. Sie kennen grundlegende physikalische Prinzipien, nach denen Sensoren arbeiten sowie übliche Sensoren aus der praktischen Ingenieuranwendung und wählen sie aufgabenspezifisch aus. Die Studierenden können auf den Grundlagen der PC-Messtechnik aufbauend Programme zur Messdatenerfassung und -auswertung mit einem beispielhaften Werkzeug erstellen.
Inhalt	**Einführung, Grundlagen und Fehlerrechnung** Anwendungsbeispiele und Bedeutung der Messtechnik Grundbegriffe und Normen Charakterisierung von Messsignalen und Messeinrichtungen Messfehler **Messprinzipien und Sensoren** Einführung zu Sensoren Messprinzipien und Messeffekte Messgröße Temperatur Messgrößen Weg und Winkel Messgröße Drehzahl Messgröße Kraft und Drehmoment Messgröße Druck Messgröße Beschleunigung und Schwingungen **Industrielle Messtechnik als strategisches Element zur präventiven Absicherung der Prozess- und Produktqualität** Fallbeispiel 1: Maschinen- und Prozessfähigkeit Fallbeispiel 2: Messungen und Messdatenaufbereitung an einem 3D-Koordinatenmessgerät (KMG)
Voraussetzungen	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen der Physik und der Elektrotechnik
Modulbausteine	**Moduleinführungsvideo** **MST101 Studienbrief** Einführung, Grundlagen und Fehlerrechnung mit **2 Onlineübungen** **MST102 Studienbrief** Messprinzipien und Sensoren mit **2 Onlineübungen** **MST203 Studienbrief** Industrielle Messtechnik als strategisches Element zur präventiven Absicherung der Prozess- und Produktqualität **Pflicht-Onlineübung**

Labor (2 Tage in Partnerhochschule)

Kompetenznachweis	2 Assignment (Laborbericht)
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr.-Ing. Matthias Riege

AUT41 Prozess- und Fertigungsautomatisierung

Kompetenzzuordnung	Wissensvertiefung
Kompetenzziele	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul AUT41 kennen und verstehen die Studierenden typische Anwendungen der Prozess- und Fertigungsautomatisierung und erarbeiten Lösungen für grundlegende Aufgaben der Automatisierungstechnik in diesen Bereichen systematisch. Die Studierenden kennen die Anforderungen an automatisierungstechnische Einrichtungen und können sie einordnen. Sie kennen weiterhin die Struktur typischer Automatisierungslösungen. Zudem kennen und verstehen sie die Funktion von Elementen der Automatisierungstechnik in den Bereichen Prozess- und Fertigungsautomatisierung.
Inhalt	**Prozessautomatisierung I** Produktionstechnische Prozesse Anlagen der Verfahrenstechnik Verfahrensführung und Anlagenkonzepte Aufgaben der Prozessleittechnik Prozessleitsysteme (PLS) **Prozessautomatisierung II** Rezepte Steuerungskomponenten Rezeptausführung **Fertigungsautomatisierung I** Einführung in die Fertigungstechnik Fertigungsverfahren Werkzeugmaschinen Industrieroboter **Fertigungsautomatisierung II** Automatisierung von Werkzeugmaschinen CNC-Maschinen Bewegungsplanung in numerischen Steuerungen Achsregelung Positions- und Wegmesssysteme
Voraussetzungen	Grundlagenkenntnisse der Automatisierungstechnik
Modulbausteine	**AUT201 Studienbrief** Prozessautomatisierung I mit **Onlineübung** **AUT202 Studienbrief** Prozessautomatisierung II mit **Onlineübung** **AUT203 Studienbrief** Fertigungsautomatisierung I mit **Onlineübung** **AUT204 Studienbrief** Fertigungsautomatisierung II mit **Onlineübung**
Kompetenznachweis	Assignment

Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr.-Ing. Matthias Riege

AUT43 Labor Automatisierungstechnik

Kompetenzzuordnung	Instrumentelle Fertigkeiten
Kompetenzziele	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul AUT43 können die Studierenden automatisierungstechnische Programme selbstständig entwickeln und in realen Automatisierungssystem implementieren. Zudem können sie verschiedene SPS-Programmiersprachen und praxisrelevanter Hilfsmittel anwenden.
Inhalt	**Labor Automatisierungstechnik** Prozessleitsysteme PNK-Programmierung
Voraussetzungen	Grundlagen der Automatisierungstechnik
Modulbausteine	**AUT301 Studienbrief** mit **Onlineübung** **Labor** (1 Tag)
Kompetenznachweis	Assignment (Laborbericht)
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr.-Ing. Matthias Riege

BEMBP 2 Projekt

Kompetenzzuordnung	Instrumentelle Fertigkeiten
Kompetenzziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls BEMBP2 können die Studierenden fachspezifisches Wissen und Verstehen auf berufspraktische Fragestellungen anwenden sowie Problemlösungen und Argumente im Fachgebiet erarbeiten und weiterentwickeln.
Inhalt	Die Aktivierung dieses Moduls erfolgt durch das Prüfungsamt im Rahmen der Anmeldung und Genehmigung der Arbeit. Eine Aktivierung durch Sie selbst ist nicht möglich. Ziele des Moduls: Praxisphase, in der die Studierenden ein Projekt oder eine andere anspruchsvolle Schwerpunktaufgabe mit einem starken praktischen Anwendungsbezug aus dem Problembereich des Studiengangs bearbeiten. Projektbericht, der Thema, Ziel, Ablauf und Ergebnisse des Projekts bzw. der Schwerpunktaufgabe nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten beschreibt und auswertet.
Voraussetzungen	Vor Beginn der Praxisphase müssen die im Studien- und Prüfungsplan ausgewiesenen Module der ersten vier Studiensemester erfolgreich abgeschlossen oder mindestens 120 ECTS erreicht worden sein.
Modulbausteine	Keine.
Kompetenznachweis	Projektbericht
Lernaufwand	375 Stunden, 15 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr.-Ing. Matthias Riege

BEMBT 1 Bachelorarbeit

Kompetenzzuordnung	Instrumentelle Fertigkeiten
Kompetenzziele	Eine komplexe Problemstellung aus einem Themenbereich des Studiengangs mit wissenschaftlichen Methoden in einem festgelegten Zeitraum eigenständig bearbeiten. Relevante Informationen sammeln, bewerten und interpretieren und daraus wissenschaftlich fundierte Urteile ableiten. Zusammenhänge des Prüfungsgebietes darstellen und spezielle Fragestellungen in diese Zusammenhänge einordnen.
Inhalt	Die Aktivierung dieses Moduls erfolgt durch das Prüfungsamt im Rahmen der Anmeldung und Genehmigung der Arbeit. Eine Aktivierung durch Sie selbst ist nicht möglich. Ziele des Moduls: Selbstständige Bearbeitung einer Problemstellung aus einem gewählten Themenbereich in einem festgelegten Zeitraum. Lösen der Aufgabenstellung und Verfassen einer Studienabschlussarbeit (Bachelorarbeit) unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden mit hohen inhaltlichen und formalen Anforderungen.
Voraussetzungen	Zur Bachelorarbeit wird zugelassen, wer die gemäß Studien- und Prüfungsordnung erforderlichen Mindest-ECTS erreicht hat. Bitte beachten Sie außerdem, dass zu Ihrem Studium eine Vertiefung gehört. Prüfen Sie bitte, ob Sie diese Wahl getroffen haben. Das Formular zur Wahl finden Sie im AKAD Campus an Ihrem Studienplan unter "Mehr". Bei Fragen dazu steht Ihnen die Studienbetreuung gerne zur Verfügung.
Modulbausteine	Keine.
Kompetenznachweis	Bachelorarbeit
Lernaufwand	250 Stunden, 10 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr.-Ing. Matthias Riege

BWL26 BWL-Grundlagen

Kompetenzzuordnung	Wissensverbreiterung
Kompetenzziele	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul BWL26 können die Studierenden zentrale strategische, organisatorische und rechtliche Fragen bei der Gründung von Unternehmen erläutern. Sie können betriebliche Funktionsbereiche (primäre und sekundäre) in Unternehmen und ihre grundlegenden Methoden erklären. Weiterhin können die Studierenden für ein Beispielunternehmen den Leistungsprozess im engeren Sinne analysieren und Marktchancen und die finanzielle Struktur des Unternehmens bewerten. Zudem können sie grundlegende Aufgaben und Instrumente des Personalmanagements und des Rechnungswesens aufzählen und beurteilen. Die Studierenden sind in der Lage, sich im Bereich BWL-Grundlagen zu orientieren und lernen, diese selbstständig einzuordnen und diesbezüglich unterstützend in Teams mitzuarbeiten.
Inhalt	**Grundlagen des Produktionsmanagements und der Materialwirtschaft** Begriffliche Grundlagen Geschichte der industriellen Produktion – ein Überblick Produktionsmanagement Materialwirtschaft **Marketing** Wandel der Märkte und des Marketings Wie kommt es zu einer Kaufentscheidung? – Eine Analyse des Kaufverhaltens Informationsbeschaffung für das Marketing: die Marketingforschung Marketingkonzeption – Ergebnis eines systematischen Vorgehens im Marketing Ausgangspunkt für die Entwicklung einer Marketingkonzeption: die Umwelt- und Unternehmensanalyse Entwicklung von Marketingzielen und Marketingstrategie Marketinginstrumentarium und Marketingmix Marketingcontrolling Organisation der Marketingfunktion **Personalmanagement** Grundlagen des Personalmanagements Rechtliche Grundlagen des Personalmanagements Personalplanung Personalbeschaffung Personaleinsatz Personalentwicklung Betriebliche Anreizsysteme Personalbeurteilung Personalcontrolling und Personaldatenverwaltung Personalführung **Rechnungswesen** Grundlagen

Finanzbuchhaltung
Kosten- und Leistungsrechnung
Spezialaufgaben des Rechnungswesens
Grundlagen der Unternehmensführung
Was ist Unternehmensführung
St. Galler Managementkonzept
Normatives Management
Strategisches Management
Operatives Management

Voraussetzungen	Keine.
Modulbausteine	**RAE101-EL** Studienbrief mit Rechtsänderungen **BWL103 Studienbrief** Grundlagen des Produktionsmanagements und der Materialwirtschaft mit **Onlineübung** **BWL104 Studienbrief** Marketing mit **Onlineübung** **BWL105 Studienbrief** Personalmanagement mit **Onlineübung** **BWL106 Studienbrief** Rechnungswesen mit **Onlineübung** **BWL107 Studienbrief** Grundlagen der Unternehmensführung mit **Onlineübung** **Onlinetutorium** (1 Stunde)
Kompetenznachweis	Klausur (1 Stunde)
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Dr. Beate Holze

CPP22 Programmieren in C/C++

Kompetenzzuordnung	Wissensverbreiterung
Kompetenzziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls CPP22 verstehen die Studierenden die Prinzipien der Programmierung in C und C++. Sie können die Unterschiede zwischen prozeduralem und objektorientiertem Programmiersatz erläutern. Außerdem kennen sie grundlegende Sprachelemente von C++ und wenden diese an. Weiterhin können die Studierenden einfache funktions- und objektorientierte Programme in C++ erstellen und zum Ablauf bringen. Zudem können sie mit einer Programm-Entwicklungsumgebung für C++ umgehen (Fach-, Methoden- und Medienkompetenz).
Inhalt	**Programmieren in C** Einführung in das Programmieren Einführung in C Weiterführende Konzepte **Objektorientierte Programmierung in C+++** Einführung in die Objektorientierung Klassen und Objekte Überladen von Operatoren Vererbung Assoziationen Generische Programmierung mit Templates Standard Template Library **Einführung in die Programmierung mit C++** Das Arbeiten mit einer Entwicklungsumgebung Einstieg in die Programmierung Ausdrücke und Anweisungen Strukturierte Anweisungen Zusammengesetzte Datentypen Zeiger Funktionen Stack und Heap Klassen und Objekte Vererbung und Polymorphie Generische Programmierung Wichtige Bibliotheken Container und Iteratoren Unified Modelling Language
Voraussetzungen	Grundlagenkenntnisse der Programmierung
Modulbausteine	**CPP109 Studienbrief** Programmierung in C mit **Onlineübung** **CPP301 Studienbrief** Einführung in die Programmierung mit C++ mit **Onlineübung**

	CPP302 Studienbrief Objektorientierte Programmierung in C+++ mit **Onlineübung** **ABTE053-EL Fachbuch** Kirch; Prinz: C++ – Lernen und professionell anwenden **ABTE054-EL Fachbuch** Kirch; Prinz: C++ – Das Übungsbuch **CPP201-BH Begleitheft** Programmieren in C/C++ mit **Onlineübung** **CPP20-RE-EL S 6 Onlineübungen** **Online-Seminartutorium** (2 Tage, Programmierübung) **Onlinetutorium** (1 Stunde)
Kompetenznachweis	Klausur (1 Stunde)
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr.-Ing. Matthias Riege

EET66 Smart Grid

Kompetenzzuordnung	Instrumentelle Fertigkeiten
Kompetenzziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls EET66 erlangen die Studierenden Kenntnisse im Management von dezentraler, regenerativer Energieerzeugung und Energieverbrauch mit den Mitteln elektrischer Energienetztechnik.
Inhalt	Grundlagen für Smart-Grids im Übertragungsnetz (Betriebsmittel, Schaltungen, Digitalisierung); Grundlagen für Smart-Grids in Verteilungsnetzen (Nutzer, Wandel, Schutzkonzepte); Smarte Betriebsführung in Übertragungsnetzen (Systemüberwachung, Systemdienstleistungen und -schutz); Smarte Betriebsführung in Verteilnetzen - Smart Distribution (Automatisierung und Fernsteuerung; Smart Market); Informations- und Kommunikationstechnologie als Rückgrat der Smart Grids (Kommunikationsstandards, Systemarchitektur, Datenmanagement, Sicherheit).
Voraussetzungen	Grundlegende Kenntnisse in regenerativer Energieerzeugung, elektrischen Energienetzen und energiewirtschaftlichen Zusammenhängen der Energiewende.
Modulbausteine	**EET612-BH Begleitheft**: Smart Grid – effiziente und sichere Energiesysteme mit **Onlineübung** **ABTE104-EL Fachbuch E-Book**: Brauner, Günther, Systemeffizienz bei regenerativer Stromerzeugung **AB70-670 Fachbuch Print**: Buchholz, Styczynski, Smart Grids: Grundlagen und Technologien der elektrischen Netze der Zukunft (2018) **Onlineseminar** (2 Stunden, Vorbereitung für Assignment)
Kompetenznachweis	Assignment
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Dr. Gregor Tebrake

EFT03 English for technology

Kompetenzzuordnung	Kommunikation
Kompetenzziele	Das Modul EFT03 ermöglicht den Studierenden, englischsprachige E-Mails zu verstehen und selbst zu verfassen, englische Telefongespräche zu führen und an englischsprachigen Meetings teilzunehmen. Weiterhin wenden sie den wichtigsten Wortschatz und die Grammatik für Besprechungen an und beherrschen fachsprachliche Grundkenntnisse aus dem Technikbereich beim Sprechen, Lesen, Schreiben und Hören. Die Studierenden können fachspezifisches Vokabular (vorzugsweise aus den Bereichen Konstruktion, Werkstoffe, Fertigungsverfahren, Elektrotechnik, Produktion und Logistik, Energie und Umwelt) sowie eine große Anzahl von Strukturen und Funktionen des Englischen sicher anwenden. Sie beherrschen englische Grundgrammatik beim Schreiben und Sprechen. Die Studierenden sind geübt, in englischsprachigen Arbeitsteams erfolgreich mitzuarbeiten, Konflikte zu erkennen und angemessen anzusprechen. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, in Verhandlungen sich selbst zu reflektieren und kritische Situationen zu erkennen und angemessen darauf zu reagieren.
Inhalt	**Interaktives Training** Telefonate sicher führen verschiedene berufliche Gesprächssituationen Vorträge und Besprechungen geschäftliche Dokumente wie z.B. Berichte, Besprechungsprotokolle, Briefe oder Broschüren Verhandlungen führen informelle Kommunikationssituationen Kontakt mit Kunden und Geschäftspartnern Wortschatz aus der Automobilindustrie, Verarbeitungsindustrie, Energie- und Ölindustrie, Telekommunikationsindustrie **Manufacturing and Energy** Manufacturing Energy **Electricity and Architecture** Electricity Architecture **Recycling and Telecommunications** Recycling Telecommunications
Voraussetzungen	Englischkenntnisse auf Niveau B2
Modulbausteine	**Online-Content** Rosetta Stone: B2: Areas of Expertise: Automotive, Industry and Manufacturing, Energy and Fuel; Videos: Technology and Telecommunications **MP3** English for Technology **EFT101 Studienbrief** Manufacturing and Energy mit **Onlineübung**

EFT102 Studienbrief Electricity and Architecture mit **Onlineübung**
EFT103 Studienbrief Recycling and Telecommunications mit **Onlineübung**
Onlinetutorium (1 Stunde)

Kompetenznachweis	Klausur (auf Englisch; 2 Stunden)
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Englisch
Studienleiter	Prof. Dr. Verena Jung

ELT21 Elektrotechnik Grundlagen

Kompetenzzuordnung	Wissensverbreiterung
Kompetenzziele	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul ELT21 können die Studierenden Grundbegriffe der Elektrotechnik sicher verwenden und wesentliche Zusammenhänge und Wirkungsweisen der Elektrotechnik verstehen und auf einfache Problemstellungen anwenden. Sie sind in der Lage, durch Anwendung adäquater Verfahren Gleichstromkreise und deren Leistungsgrößen zu berechnen. Ebenso können sie das elektrostatische und magnetostatische Feld erklären und einfache Anordnungen berechnen. Die Studierenden beherrschen elektrotechnische Grundlagen für Anwendungen in Sensorik und Aktorik.
Inhalt	**Grundbegriffe und Gleichstromkreise** Grundgrößen der Elektrotechnik Lineare Gleichstromkreise **Weitere Netzwerkberechnungsverfahren** Stern-/Dreieckumwandlung Brückenschaltungen Maschenstromverfahren Knotenpotentialverfahren Grundlagen der numerischen Netzwerkanalyse **Elektrisches Feld und Kondensator** Elektrostatisches Feld Berechnung elektrostatischer Felder Kapazität von Kondensatoren Das elektrische Strömungsfeld **Magnetisches Feld und Spule** Beschreibung und Berechnung des magnetostatischen Feldes Magnetisches Feld in Eisen Kraftwirkungen im Magnetfeld Induktionsgesetz
Voraussetzungen	Grundlagen der Ingenieurmathematik: Funktionen, komplexe Zahlen, Differenzial- und Integralrechnung
Modulbausteine	**ELT211 Studienbrief** Grundbegriffe und Gleichstromkreise mit **Onlineübung** **Video** Tutorial 1 **Video** Tutorial 2 **ELT225 Studienbrief** Weitere Netzwerkberechnungsverfahren mit **Onlineübung** **ELT226 Studienbrief** Elektrisches Feld und Kondensator mit **Onlineübung** **Video** Tutorial 3 **Video** Tutorial 4 **ELT227 Studienbrief** Magnetisches Feld und Spule mit **Onlineübung**

Video Tutorial 5
Video Tutorial 6
ELT230 Studienbrief Übungsaufgaben
AB23-623 Fachbuch Schmidt: Taschenbuch der Elektrotechnik
Onlineseminar (4 Stunden)
Onlinetutorium (1 Stunde)

Kompetenznachweis	Klausur (2 Stunden)
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Dr. Sebastian Bauer

EUU63 Umwelttechnik und -management

Kompetenzzuordnung	Wissensvertiefung
Kompetenzziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls EUU63 kennen die Studierenden vernetzte stoffliche Zusammenhänge zwischen Umweltmedien Boden, Wasser und Luft und können Ursachen für Umweltbelastungen erkennen, einordnen und mithilfe aktueller Umweltmesstechniken quantifizieren und bewerten. Sie können ausgewählte Technologien zur Begrenzung von Emissionen insbesondere in industriellen Produktionsprozessen und Produkten erklären sowie deren Einsatz für konkrete Problemstellungen auswählen und auslegen. Außerdem kennen sie Struktur und Systematik umweltpolitischer und umweltrechtlicher Rahmenbedingungen und können die Kenntnisse im Bereich betrieblicher Umweltmanagementsysteme anwenden. Zusätzlich sind sie in der Lage, Stoffströme bezüglich ihrer Umweltbelastung zu vergleichen und alternative Lösungen zu entwickeln, ökologische Produktprofile und Ökobilanzen zu erstellen und zu diskutieren.
Inhalt	**Umweltprobleme, Human- und Ökotoxizität, Umweltmesstechnik** Ursachen von Umweltproblemen Emissionsquellen Umweltschadstoffe und deren human- und ökotoxische Wirkungen Umweltmesstechnik **Umwelttechnologien** Wasserver- und Wasserentsorgung Luftreinhaltung Emissionsminderung bei Kraftfahrzeugen **Kreislauf- und Abfallwirtschaft** Rechtliche und ökonomische Grundlagen der Abfallwirtschaft Kommunale Abfallwirtschaft Kreislaufwirtschaft Deponien Sonderfall: Endlagerung radioaktiver Abfälle **Politische und rechtliche Rahmenbedingungen für Unternehmen im Umweltschutz- und Energiebereich** Grundlagen des Umwelt- und Energierechts Anforderungen in den Teilgebieten des Umweltrechts Umweltbezogenes Energiewirtschaftsrecht Besondere Anforderungen an die betriebliche Organisation im Kontext des Umweltrechts **Umweltmanagementkonzepte und -instrumente** Einführung zu Umweltmanagementkonzepten Internationale Norm für Umweltmanagementsysteme ISO 14001:2009 Europäische Umweltmanagementnorm EMAS Niederschwellige Umweltmanagementansätze Effekte der Einführung von Umweltmanagementkonzepten Ausblick: Integration von Managementsystemen

	Exkurs: Umweltmanagementinstrumente **Stoffstrommanagement und Ökobilanzierung** Grundsätzliches zu Ökobilanzen Ziel und Untersuchungsrahmen Erstellung der Sachbilanz Wirkungsabschätzung Auswertung, Prüfung, Veröffentlichung Anwendung von Ökobilanzen bei der Produktkennzeichnung Veranschaulichung an einem Beispiel
Voraussetzungen	Kenntnisse des Qualitätsmanagements
Modulbausteine	**UWT101 Studienbrief** Umweltprobleme, Human- und Ökotoxizität, Umweltmesstechnik mit **Onlineübung** **UWT102 Studienbrief** Umwelttechnologien mit **Onlineübung** **UWT103 Studienbrief** Kreislauf- und Abfallwirtschaft mit **Onlineübung** **EUU101 Studienbrief** Politische und rechtliche Rahmenbedingungen für Unternehmen im Umweltschutz- und Energiebereich mit **Onlineübung** **EUU102 Studienbrief** Umweltmanagementkonzepte und -instrumente mit **Onlineübung** **EUU103 Studienbrief** Stoffstrommanagement und Ökobilanzierung mit **Onlineübung** **Onlinetutorium** (1 Stunde)
Kompetenznachweis	Klausur (2 Stunden) Assignment (Komplexaufgabe/Fallstudie als selbstständiges Projekt bearbeiten)
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr. Ulrich Kreutle

FTE01 Fertigungstechnik I

Kompetenzzuordnung	Wissensverbreiterung
Kompetenzziele	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul FTE01 kennen die Studierenden grundlegende Herstell- und Fertigungsverfahren in ihren technologischen Eigenschaften und Abläufen und können bestimmte Fertigungsverfahren für vorgegebene Problemstellungen auswählen und ganzheitlich beurteilen. Sie erkennen Machbarkeit und Grenzen beim Herstellen von Bauteilen. Die Studierenden sind in der Lage, die Möglichkeiten der Einbindung verschiedener Verfahren in den Produktionsprozess zu analysieren und ihre Beziehungen zu Konstruktion, Produkteigenschaften und Maschinen darzustellen sowie technische und wirtschaftliche Eignung von Verfahren zu beurteilen und auszuwerten.
Inhalt	**Einführung in die Fertigungstechnik und Urformen** Auswahl und Bewertung von Fertigungsverfahren Grundlagen der Urformung Gießen Urformen aus dem plastischen/teigigen Zustand Urformen aus dem pulverförmigen Zustand Urformen aus dem gasförmigen Zustand Urformen aus dem ionisierten Zustand **Spritzgießen und Extrudieren von Kunststoffen, Thermoformen** Einführung Verhalten der Schmelze Spritzgießen Extrudieren Thermoformen **Umformen** Grundlagen Verfahren Berechnungsgrundlagen der Umformtechnik **Trennen, Fügen** Trennen Fügen **Beschichten und Ändern von Stoffeigenschaften** Beschichten Stoffeigenschaften ändern
Voraussetzungen	Keine.
Modulbausteine	**FTE101 Studienbrief** Einführung in die Fertigungstechnik und Urformen mit **Onlineübung** **FTE102Studienbrief** Spritzgießen und Extrudieren von Kunststoffen, Thermoformen mit **Onlineübung** **FTE103 Studienbrief** Umformen mit **Onlineübung** **FTE104Studienbrief** Trennen, Fügen mit **Onlineübung**

FTE105Studienbrief Beschichten und Ändern von Stoffeigenschaften mit **Onlineübung**

Onlinetutorium (1 Stunde)

Kompetenznachweis	Klausur (1 Stunde)
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr. Jörg Schmütz

FTE23 Maschinen der Fertigungstechnik

Kompetenzzuordnung	Instrumentelle Fertigkeiten
Kompetenzziele	Nach erfolgreicher Teilnahme des Moduls FTE23 kennen die Studierenden Anforderungen, Funktionen und Technologie von Fertigungsmaschinen in ihren wesentlichen Baugruppen. Sie wählen Werkzeuge bzw. Werkzeugmaschinen aus, sowie programmieren und steuern diese. Sie prüfen Werkstücke, begreifen CNC-Werkzeugmaschinen in ihrer Arbeitsweise und betrachten differenziert die Möglichkeiten beim Einsatz in Produktionsprozessen. Weiterhin verfügen die Studierenden über vertieftes theoretisches und praktisches Wissen zu Fertigungsverfahren und zur Fertigungstechnik. Überdies planen sie die Durchführung von Herstellungsverfahren und wenden vertieftes Wissen zur Herstellung von Bauteilen exemplarisch an.
Inhalt	**Werkzeugmaschinen: Grundlagen und Aufbau** Werkzeugmaschinentechnik Konstruktiver Aufbau von Werkzeugmaschinen Führungen und Lagerungen Hauptantriebe Elektrokonstruktionen Steuerung von Werkzeugmaschinen Weg- und Positionsmesssysteme **Werkzeugmaschinen: Automatisierung** Steuerung des Funktionsablaufs Speicherprogrammierbare Steuerungen Mechanische Steuerungen Achsregelung Positions- und Wegmesssysteme Maschinenzustands- und Prozessüberwachung **NC-Werkzeugmaschinen und rechnergestützte Fertigung** Numerische Steuerungen Programmierung von NC-Maschinen Bewegungsplanung in numerischen Steuerungen Grundlagen der rechnergestützten Fertigung Instandhaltung und geometrische Vermessung von Werkmaschinen **Kunststoffverarbeitung und NC-Programmierung** Spritzgießen Herstellung von Rohren durch Extrusion Thermoformen von Kunststoffen Programmieren nach DIN 66025 mit grafischer Kontrolle der Verfahrwege Rüsten und Programmieren eines NC-Bearbeitungszentrums
Voraussetzungen	Grundlagen der Fertigungstechnik

Modulbausteine	**FTE201 Studienbrief** Werkzeugmaschinen: Grundlagen und Aufbau mit **Onlineübung** **FTE203 Studienbrief** Werkzeugmaschinen: Automatisierung mit **Onlineübung** **FTE204 Studienbrief** NC-Werkzeugmaschinen und rechnergestützte Fertigung mit **Onlineübung** **FTE301 Studienbrief** Kunststoffverarbeitung und NC-Programmierung mit **Onlineübung** **Pflicht-Onlineübung** **Labor** (20 Stunden, Anwendung und Transfer auf praktische Fertigungsverfahren, in Partnerhochschule)
Kompetenznachweis	Assignment (Laborbericht)
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	

FZG61 Fahrzeugsicherheit

Kompetenzzuordnung	Wissensvertiefung
Kompetenzziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls FZG61 können die Studierenden die Bedeutung der Fahrzeugsicherheit einschätzen und kennen die Systeme und Funktionsweise zur aktiven und passiven Fahrzeugsicherheit. Sie können mechatronische Konzepte zur Erhöhung der Fahrzeugsicherheit anwenden, ganzheitliche Lösung einer Aufgabenstellung aus dem Bereich Fahrzeugmechatronik selbstständig erarbeiten sowie in ihrer Gesamtheit ausführen und beurteilen.
Inhalt	**Einführung in die Fahrzeugsicherheit und ihre mechatronischen Systeme** Einführung und Begriffserklärungen Unfallstatistiken Ökonomische Bedeutung Menschliche Belastbarkeit Verletzungskriterien Schutzkriterien Bremsvorgänge/Kollisionen Crash-Tests Normen, Richtlinien und Gesetze **Passive Sicherheitssysteme** Crashoptimierte Fahrzeugstrukturen Überrollschutz und Seitenaufprallschutz Gurtsysteme und Airbags Lenksystem und Instrumententafel Kniefänger und Pedalerie Sitzsysteme in Pkw, Funktionen und gegenwärtige Standards Fußgängerschutz **Mechatronische Systeme zur aktiven Sicherheit** Precrash-Systeme Mehrstufige Bremslichter Kurvenlicht und Abbiegelicht Fahrerassistenzsysteme Einparkhilfen Videosysteme + Night-Vision Spurassistenten Müdigkeitswarnsysteme Reifendrucküberwachung Antiblockiersysteme, Bremsassistenten und Antischlupfsysteme Fahrdynamikregelungen - Elektronisches Stabilisierungsprogramm (ESP) X-by-Wire-Technologien
Voraussetzungen	Kenntnisse im Bereich der Sensorik, Anwendungskenntnisse in den Themengebieten Fahrzeugdynamik, Fahrzeugsicherheit, Embedded Mechatronics Labor, und Fahrzeugantriebe

Modulbausteine	**FZG201 Studienbrief** Einführung in die Fahrzeugsicherheit und ihre mechatronischen Systeme mit **Onlineübung** **FZG202 Studienbrief** Passive Sicherheitssysteme mit **Onlineübung** **FZG203 Studienbrief** Mechatronische Systeme zur aktiven Sicherheit mit **Onlineübung**
Kompetenznachweis	Assignment
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr. Matthias Niessner

FZG63 Fahrzeugtechnik und Fahrzeugantriebe

Kompetenzzuordnung	Wissensvertiefung
Kompetenzziele	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul FZG63 kennen die Studierenden Grundbegriffe der Fahrzeugdynamik sowie Einflussfaktoren auf die Fahrzeugdynamik und können diese bewerten. Weiterhin kennen sie unterschiedliche Fahrzeugantriebe (Verbrennungsmotoren, Gasturbinen, elektrische Antriebe, Hybridantriebe), deren Funktionsweise, Kraftstoffe, Abgasemission. Die Studierenden sind in der Lage, die mechatronische Dimensionierung, Steuerung und Optimierung der unterschiedlichen Fahrzeugantriebsstränge durchzuführen.
Inhalt	**Grundlagen der Fahrdynamik** Grundlagen der Fahrdynamik Der Kraftschluss mit der Fahrbahn Fahrwiderstände **Fahrzeugantriebe** Grundlagen des Dieselmotors und der Dieseleinspritzung Grundlagen des Ottomotors und der induktiven Zündung Getriebe für Kraftfahrzeuge Hybridantriebe
Voraussetzungen	Grundkenntnisse der Dynamik Grundkenntnisse der Systemtheorie
Modulbausteine	**FZG101 Studienbrief** Grundlagen der Fahrdynamik mit **Onlineübung** **ABTE015-EL Fachbuch** Reif (Hrsg.): Grundlagen Fahrzeug- und Motorentechnik mit **FZG401-BH Begleitheft** **Onlinetutorium** (1 Stunde)
Kompetenznachweis	Klausur (2 Stunden)
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr. Matthias Niessner

IMG61 Big Data

Kompetenzzuordnung	Wissensvertiefung
Kompetenzziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls IMG61 kennen die Studierenden theoretische Grundlagen, Einsatzpotenziale und Risiken von Big Data, können Methoden und Einsatzmöglichkeiten von Big Data bewerten und Analysen durchführen. Sie erwerben vertiefte Kenntnisse in den relevanten Analyse Methoden, Techniken und Sprachen (Fach- und Methoden-Kompetenz). Sie führen eine zielgerichtete und fundierte Datenanalyse zur Entscheidungsunterstützung durch. Überdies führen sie praktische Anwendungen zur Lösung konkreter Probleme durch.
Inhalt	**Einführung und Grundlagen Big Data** Einführung in Charakteristika, Chancen und Risiken von Big Data Einsatzmöglichkeiten und Potenzial von Big Data **Big Data Analytics – praktische Anwendungen - Bearbeitung realer Problemstellungen** Interpretation der Ergebnisse und Ableitung von Handlungsempfehlungen Analyse realer Daten mithilfe von geeigneten Software-Werkzeugen **Big Data Analytics – ausgewählte Anwendungsbereiche und Methoden** Überblick über die verschiedenen Anwendungsbereiche und Methoden Differenzierung und Fokussierung je nach relevanter Fragestellung
Voraussetzungen	Keine.
Modulbausteine	**ABTE078-EL Fachbuch** Wierse, Riedel: Smart Data Analytics mit **IMG603-BHBegleitheft mit Onlineübung**
Kompetenznachweis	Assignment
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr. Christoph Laroque

IMG65 Datenvisualisierung im Managementcockpit

Kompetenzzuordnung	Wissensverbreiterung
Kompetenzziele	Die Studierenden verstehen den Zweck und den Aufbau eines Managementcockpits und können daraus Anforderungen an die Aufbereitung der dargestellten Daten ableiten. Hierzu gehören auch grundlegende Kenntnisse aus dem Bereich der Usability. Ferner sind die in der Lage, aus gegebenen Daten relevante deskriptive Auswertungsmethoden abzuleiten und diese umzusetzen. Für die grafische Darstellung können die Studierenden qualifiziert Diagramme auswählen und so darstellen, dass die enthaltenen Informationen schnell und sicher erfasst werden können.
Inhalt	**Managementcockpits im Rahmen der Unternehmensführung** Grundlegende Informationsanforderungen im Management Zielsetzung von Managementcockpits in der Unternehmensführung Arten von Managementcockpits Anforderungen an die Darstellung von Daten **Aufbau von Managementcockpits** Struktur von Managementcockpits Hierarchische Ordnung von Daten für die Darstellung im Cockpit Color-Coding Überlegungen zur Usability im Managementcockpit **Von der Urliste zum Diagramm** Darstellen qualitativer Merkmale Darstellen quantitativer Merkmale Darstellen von Zeitreihen Darstellen zweidimensionaler Verteilungen Probleme und Manipulationsmöglichkeiten **Grundlagen der Datenvisualisierung** Ableitung der darzustellenden Aussage Auswahl von Diagrammen Zusammenstellung von Schaubildern
Voraussetzungen	Keine.
Modulbausteine	**ABTE076-EL Fachbuch:** Rahlf: Datenvisualisierung mit R mit **IMG608-BH Begleitheft** **STA102 Studienbrief** Von der Urliste zum Diagramm mit **Onlineübung** **ABTE077-EL Fachbuch** Zelazny: Wie aus Zahlen Bilder werden mit **IMG610-BH Begleitheft** **Onlinetutorium** (1 Stunde)
Kompetenznachweis	Klausur (2 Stunden)

Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr. Christoph Laroque

IMG66 Praxisanwendung Datenanalyse und Visualisierung

Kompetenzzuordnung	Wissensverbreiterung
Kompetenzziele	Die Studierenden können auf einen gegebenen multivarianten Datensatz qualifizierte Methoden der Datenanalyse anwenden und kommen zu Ergebnissen, die die Daten verlässlich repräsentieren. Zudem sind sie in der Lage, die gewonnenen Erkenntnisse so zu visualisieren, dass die Erkenntnisse fachkundigen Dritten in vertretbarer Zeit vermittelt werden können. Hierbei können die Studierenden verschiedene Darstellungsformen abgrenzen und kritisch bewerten.
Inhalt	**Fallstudie** Verkaufsdaten- und Social-Media-Analyse unter Anwendung von Microsoft PowerBI® Ausgegebener Datensatz: Beispielsweise Daten eines Handelsunternehmens zu: • Kunden und Kundensegmenten • Kundenbetreuern • Marketingmaßnahmen zu den Kunden • Preisen und Zahlungsbedingungen für die Kunden im Zeitverlauf • Transaktionen mit den Kunden • Beschwerden und Zufriedenheit der Kunden • Lieferanten für die beschafften Waren • Einkaufskonditionen
Voraussetzungen	Keine.
Modulbausteine	**Elektronischer Datensatz** **IMG611-FS Fallstudie** Verkaufsdaten- und Social-Media-Analyse unter Anwendung von Microsoft PowerBI®
Kompetenznachweis	Assignment
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr. Christoph Laroque

IUK21 Internet der Dinge und Embedded Systems

Kompetenzzuordnung	Wissensverbreiterung
Kompetenzziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls IUK21 erwerben die Studierenden Kenntnis der wesentlichen Grundlagen des Internets der Dinge (Internet of Things (IoT)). Sie kennen gängige Kommunikationsstandards und Netzwerktopologien und haben Kenntnis der wesentlichen Konzepte zu eingebetteten Systemen. Weiterhin können sie typische Anwendungen von Embedded Systems einordnen. Überdies erlangen sie einen Überblick über Anwendungsgebiete vom Smart Home bis zur Smart Factory. Die Studierenden können das wirtschaftliche Potential solcher Anwendungen einordnen. Weiterhin diskutieren sie gesellschaftliche, rechtliche und soziale Aspekte der aktuellen Entwicklungen.
Inhalt	**Grundlagen für das Internet der Dinge** Industrie 1.0 bis Industrie 4.0 Ursprünge und Entwicklung des Internets (Web 1.0 bis Web 4.0) Aspekte für Arbeitsmarkt und Weiterbildung Aspekt Datenschutz Netzwerktopologien und -protokolle **SMART Anwendungen des IoT** Einführung in die Smart Services Prinzipien des IoT und der Smart Services Der Faktor Mensch Umsetzung und Best Practices
Voraussetzungen	Keine.
Modulbausteine	**ABTE050-EL Fachbuch** Borgmeier: Smart Services und Internet der Dinge **IUK201-Begleitheft zum Fachbuch** **IUK202 Studienbrief** SMART Anwendungen des IoT mit **Onlineübungen**
Kompetenznachweis	Klausur (2 Stunden)
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr.-Ing. Matthias Riege

KAM41 Kraft- und Arbeitsmaschinen

Kompetenzzuordnung	Wissensverbreiterung
Kompetenzziele	Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden grundlegende Funktionsprinzipien energiewandelnder Maschinen (Kolben- und Strömungsmaschinen) darstellen und kennen ihre Bauarten und Einsatzbereiche. Sie sind in der Lage, wichtige Parameter für den Betrieb innerhalb von Anlagen zu berechnen, Maschinen auszulegen und in den Produktionsprozess zu integrieren und sich sowohl praxisorientiert als auch wissenschaftlich fundiert mit einzelnen Themenbereichen auseinanderzusetzen.
Inhalt	**Funktionsprinzipien und Einsatzgebiete der Energiewandler** Fluidische Energiewandler Wärmeübertragung Kreisprozesse Wärmeerzeugung Kraftwerke Solarthermie Energieverteilung Energiespeicherung **Kolbenmaschinen** Einteilung der Kolbenmaschinen Aufbau und Funktionsweise der Kolbenmaschinen Energiewandlung Pumpen Verdichter Verbrennungsmotoren Hydraulik- und Pneumatikmotoren **Strömungsmaschinen – Berechnungsgrundlagen** Einleitung Berechnungsgrundlagen Energieumsetzung im Laufrad **Strömungsmaschinen – Anwendungen** Ähnlichkeitsbeziehungen und Kenngrößen der Stufe Mehrflutigkeit und Mehrstufigkeit Kavitation Transsonische Betriebszustände Kreiselpumpen Wasserturbinen Verluste in Strömungsmaschinen
Voraussetzungen	Anwendungskenntnisse der Strömungsmechanik
Modulbausteine	**KAM101 Studienbrief** Funktionsprinzipien und Einsatzgebiete der Energiewandler mit **Onlineübung** **KAM102 Studienbrief** Kolbenmaschinen mit **Onlineübung**

	KAM103 Studienbrief Strömungsmaschinen - Berechnungsgrundlagen mit **Onlineübung** **KAM104 Studienbrief** Strömungsmaschinen - Anwendungen mit **Onlineübung** **KAM105 Formelsammlung** **Onlinetutorium** (1 Stunde)
Kompetenznachweis	**Klausur** (2 Stunden)
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr. Martin Hildebrandt

KON28 Grundlagen der Produktentwicklung und Konstruktion

Kompetenzzuordnung	Wissensverbreiterung
Kompetenzziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls KON28 kennen die Studierenden die wesentlichen Ansätze des Produktentwicklungsprozesses und beherrschen sie in der Anwendung. Die Schwerpunkte liegen dabei in der Konzeptionsphase im Bereich der Produktplanung, Klärung der Aufgabenstellung und Methodenanwendung für Lösungsfindungsstrategien. Weiterhin können sie technische Systeme strukturiert und methodisch analysieren, um komplexe Systeme in umsetzungsorientierte Teilschritte zu zerlegen. Überdies beherrschen sie in der Anwendung Bewertungsverfahren für Konzeptvarianten. Die Studierenden kennen grundsätzliche Prinzipien für die Gestaltung von Produkten. Sie übertragen fertigungsgerechte und montagegerechte Gestaltungsmerkmale auf Baugruppen und Einzelteile sowie setzen sie bis hin zu werkstattgerechten Einzelteilzeichnungen um.
Inhalt	**Produktplanung und Produktentwicklung** Produktplanung Methoden zur Lösungsfindung Der Produktentwicklungsprozess **Methodenanwendung in der Konzeptionsphase** Konstruktionsmethoden Technische Systeme Methodisches Klären der Aufgabenstellung – Analyse Methodisches Konzipieren **Kostenaspekte und Qualitätssicherung in der Konstruktion** Kostengünstig Entwickeln und Konstruieren Rationalisierung in der Konstruktion Methoden zur Qualitätssicherung in der Produktentwicklung **Methodenanwendung in der Gestaltungsphase** Vorgehensmodell für das Entwerfen und Gestalten Überblick Gestaltungsprinzipien **Fertigungsgerechtes Gestalten** Grundlagen Gestaltungsgrundsätze Urformgerechte Gestaltung Umformgerechte Gestaltung Trenngerechte Gestaltung **Montagegerechtes Gestalten** Montagegerechte Baustruktur eines Produktes

Gestaltung der Fügestellen
Gestaltung der Fügebauteile

Voraussetzungen	Keine.
Modulbausteine	**KON201 Studienbrief** Produktplanung und Produktentwicklung mit **Onlineübung** **KON211 Studienbrief** Methodenanwendung in der Konzeptionsphase mit **Onlineübung** **KON203 Studienbrief** Kostenaspekte und Qualitätssicherung in der Konstruktion mit **Onlineübung** **KON212 Studienbrief** Methodenanwendung in der Gestaltungsphase mit **Onlineübung** **KON213 Studienbrief** Fertigungsgerechtes Gestalten mit **Onlineübung** **KON214 Studienbrief** Montagegerechtes Gestalten mit **Onlineübung** **Onlineseminar** (1 Stunde)
Kompetenznachweis	Assignment
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Ruben Maier

KON29 Maschinenelemente Grundlagen

Kompetenzzuordnung	Wissensverbreiterung
Kompetenzziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls KON29 kennen und beherrschen die Studierenden die Grundlagen des technischen Zeichnens in Theorie und Praxis. Sie lesen und interpretieren sowohl technische Zeichnungen zweifelsfrei als auch erstellen inklusive aller fertigungsrelevanten Angaben normgerecht. Sie beherrschen Gestaltungs- und Darstellungsgrundregeln und führen diese aus. Sie bemaßen und stellen komplexere Produkte normgerecht in Zusammenbauzeichnungen mit allen nötigen Schnitten und Ansichten dar. Sie stellen mit den erarbeiteten Gestaltung- und Darstellungsgrundregeln einfache Konstruktionsaufgaben anhand von Prinzipskizzen dar sowie setzen diese in Konzepte um. Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul KON29 kennen die Studierenden den Aufbau und Funktionsweise einfacher Maschinenelemente und Verbindungstechniken im Maschinenbau sowie wenden diese anforderungsgerecht an. Weiterhin beherrschen sie die Grundlagen ihrer technischen Darstellung. Sie können Elemente konstruktiv gestalten, beanspruchungsgerecht dimensionieren und in größere Konstruktionszusammenhänge einbringen. Überdies wählen die Studierenden ausgehend von beispielhaft behandelten Maschinenelementen selbstständig weitere Maschinenelemente aus sowie gestalten und legen diese aus.
Inhalt	**Technisches Zeichnen** Darstellen von Werkstücken Bemaßen von Werkstücken Darstellen und Bemaßen von Maschinenelementen Zeichnungssysteme Toleranzen Passungen Fertigungsgerechtes Bemaßen und Gestalten **Normzahlen, Toleranzen und Passungen; Klebe-, Löt- und Schweißverbindungen** Normzahlen Toleranzen und Passungen Klebeverbindungen Lötverbindungen Schweißverbindungen **Niet-, Schrauben-, Bolzen- und Stiftverbindungen** Nietverbindungen Schraubenverbindungen Bolzenverbindungen Stiftverbindungen **Federn, Achsen, Wellen, Welle-Nabe-Verbindungen** Elastische Federn

Achsen, Wellen und Zapfen
Welle-Nabe-Verbindungen

Voraussetzungen	Keine.
Modulbausteine	**KON20VE-EL Moduleinführungsvideo** **AB72-372 Fachbuch** H. Hoischen: Technisches Zeichnen – Grundlagen, Normen, Beispiele, darstellende Geometrie mit **KON101-BH Begleitheft** **ABTE016-EL Fachbuch** Wittel, Jannasch, Voßiek, Spura: Roloff/Matek Maschinenelemente – Normung, Berechnung, Gestaltung mit **MAE101-BH Begleitheft** mit **Onlineübung** **MAE102-BH Begleitheft** mit **Onlineübung** **MAE103-BH Begleitheft** mit **Onlineübung**
Kompetenznachweis	Klausur (1 Stunde)
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Ruben Maier

KON30 Maschinenelemente Aufbau

Kompetenzzuordnung	Wissensvertiefung
Kompetenzziele	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul KON30 wählen die Studierenden komplexe Maschinenelemente im Maschinenbau wie Kupplungen, Bremsen, Zahnräder und Getriebe gemäß funktionalen Anforderungen aus sowie dimensionieren entsprechend der gegebenen Lastsituation. Sie sagen unter Berücksichtigung der gegebenen Betriebseigenschaften die statische und dynamische Festigkeit der Bauelemente voraus bzw. legen diese auf eine geforderte Lebensdauer aus. Die Studierenden wählen ausgehend von beispielhaft behandelten Maschinenelementen selbstständig weitere Maschinenelemente aus sowie gestalten und legen diese aus.
Inhalt	**Kupplungen, Bremsen** Kupplungen Bremsen **Wälzlager, Gleitlager** Grundlagen von Lagerungen Wälzlager Gleitlager **Zahnrad- und Stirnradgetriebe** Überblick über mechanische Getriebe und Einordnung der Zahnradgetriebe Grundlegende Eigenschaften mechanischer Getriebe Grundlagen der Zahnradgetriebe Stirnradgetriebe mit Evolventenverzahnung Toleranzen, Verzahnungsqualität Entwurfsberechnung Tragfähigkeitsnachweis **Kegelrad- und Schneckengetriebe** Kegelräder und Kegelradgetriebe Schneckengetriebe Tribologie **Hüllgetriebe** Kraftschlüssige Hülltriebe Flachriementrieb, Keilriementrieb Formschlüssige Hülltriebe Ketten, Zahnriemen
Voraussetzungen	Grundlagenkenntnisse der Maschinenelemente
Modulbausteine	**ABTE016-EL Fachbuch** Wittel; Jannasch; Voßiek; Spura: Roloff/Matek Maschinenelemente mit **MAE201-BH Begleitheft** Kupplungen, Bremsen mit **Onlineübung** **MAE202-BH Begleitheft** Wälzlager, Gleitlager mit **Onlineübung** **MAE203-BH Begleitheft** Zahnrad- und Stirnradgetriebe mit **Onlineübung**

MAE204-BH Begleitheft Kegelrad- und Schneckengetriebe mit **Onlineübung**

MAE205-BH Begleitheft Hüllengetriebe

Kompetenznachweis	Assignment (Konstruktion eines Getriebes mit Dimensionierung und Gestaltung der Getriebebauteile)
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Englisch
Studienleiter	Ruben Maier

KON31 Rechnergestützte Konstruktionen

Kompetenzzuordnung	Instrumentelle Fertigkeiten
Kompetenzziele	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul KON31 kennen die Studierenden die Grundlagen der virtuellen Entwicklung von Produkten mit CAx-Systemen sowie 2-D- und 3-D-CAD-Systeme in ihrem Systemaufbau und beherrschen die dazu erforderlichen Grundlagen. Sie sind in der Lage, die Grundlagen von technischen Dokumentationen, die mittels moderner Hilfsmittel des CAD erarbeitet wurden, zu beschreiben, Software zur Bearbeitung konstruktiver Aufgabenstellungen und Simulationssysteme zu beschreiben und einzusetzen sowie technische und wirtschaftliche Zusammenhänge bei der Konstruktion zu berücksichtigen. Weiterhin kennen die Studierenden die Grundlagen und den Aufbau von 3-D-CAD-Systemen und können Arbeitsschritte zur Bedienung solcher Systeme beschreiben. Sie können technische Dokumentationen mittels moderner Hilfsmittel des CAD erarbeiten und Software zur Bearbeitung konstruktiver Aufgabenstellungen gezielt einsetzen. Die Studierenden sind in der Lage, technische Zeichnungen CAD-gestützt zu erstellen, zu ändern und in vorgegebenen Formaten auszugeben sowie Bauteile und Baugruppen zu modellieren. Im Detail werden die Studierenden die Fähigkeit erworben haben, einfache Simulationen auszuführen und technische und wirtschaftliche Zusammenhänge bei der Konstruktion zu berücksichtigen.
Inhalt	**Virtuelle Produktentwicklung** Virtuelle Produktentwicklung Grundlagen der Produktdatentechnologie CAx-Systeme und Prozessketten **CAD-Systeme** Rechnerunterstützte Konstruktion Methodisches Konstruieren mit CAD Geometrieelemente Rechnerinterne Geometriemodelle Austauschformate **Computergestütztes Entwerfen und Konstruieren** Skizzen Volumenmodelle Zeichnungsableitungen Baugruppen **Rechnergestützte Konstruktion Anwendungen**
Voraussetzungen	Kenntnisse zum technischen Zeichnen Maschinenelemente Grundlagen
Modulbausteine	**KON22VE-EL Moduleinführungsvideo** **CAD101 Studienbrief** Virtuelle Produktentwicklung mit **Onlineübung**

	CAD201 Studienbrief Computergestütztes Entwerfen und Konstruieren mit **Onlineübung** **KON205-EL Studienbrief** Rechnergestützte Konstruktion Anwendungen **CAD-Programm** PTC Creo (ca. 2 Stunden Programminstallation) **KON22-ASS** (Zugangsvoraussetzung zum Labor) **Labor** (2 Tage, Übung und eigenständiges Erstellen einer Konstruktionsarbeit mit Einsatz eines 3-D-CAD-Systems)
Kompetenznachweis	Klausur (ca. 90 Min; eigenständiges Erstellen einer Konstruktionsarbeit mit Einsatz eines 3-D-CAD-Systems im Labor)
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Ruben Maier

KON60 Rechnergestützte Simulation

Kompetenzzuordnung	Wissensvertiefung
Kompetenzziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls KON60 beherrschen die Studierenden weitergehende Strategien der Konstruktion mit CAD-Programmen für die Bearbeitung konstruktiver Aufgaben sowie wenden diese an. Sie wenden zielgerichtet computergestützte Berechnungsverfahren in typischen Fragestellungen der maschinenbaulichen Konstruktion und Entwicklung an. Sie legen Bauteile aus und berechnen diese nachweisgerecht. Weiterhin kennen sie Kriterien für Konstruktion von Serienfertigungen sowie wenden diese an. Überdies kennen und verstehen die Studierenden Konzepte und Systeme, die für die berechnungsgestützte Verbesserung und Optimierung von Konstruktionen besonders geeignet sind sowie wenden diese an.
Inhalt	**Architektur von CAD-Systemen** Wozu CAD-Systeme? Methodische Grundlagen Der Aufbau von CAx-Systemen Modellerstellung mit CAx-Systemen Die Architektur von CAx-Systemen Verwendung von Teilekatalogen Gebräuchliche CAD-Formate **Schnittstellen zwischen CAD-Kernels** Normung von CAD-Schnittstellen Der Datenaustausch Gängige CAx-Datenübertragungsformate **Numerische Methoden im CAD** Grundlagen der Rechnerarithmetik und der Gleitpunktzahlen Nullstellenproblematik Numerisches Lösen linearer und nichtlinearer Gleichungssysteme Minimierungsprobleme Optimierung mit integrierten CAx-Systemen am Beispiel von Pro/Engineer **Grundlagen zur FEM** Die FEM-Methode im Allgemeinen Kurze Wiederholung von Vektoren und Matrizen Grundsätzliche Arbeitsweise der FEM Ebene Stabelemente Ebene Balkenelemente Kontinuumsmechanik Einfache Scheibenelemente Ebene Elemente mit quadratischen Ansatzfunktionen **Mehrkörpersimulation** Ablauf einer Analyse und Möglichkeiten in Mechanica Berechnung von Schnittkräften mit Mechanica Berechnung von ebenen Bauelementen Häufig verwendete Elementtypen bei FEM-Programmen

Simulationstools
Simulation von Mehrkörpersystemen
CFD-Simulationswerkzeuge
Weitere Simulationswerkzeuge

Voraussetzungen	Grundlagenkenntnisse zur Konstruktion und zur rechnergestützten Konstruktion
Modulbausteine	**CAD301 Studienbrief** Architektur von CAD-Systemen mit **Onlineübung** **CAD302 Studienbrief** Schnittstellen von CAD-Kernels mit **Onlineübung** **CAD303 Studienbrief** Numerische Methoden im CAD mit **Onlineübung** **CAD304 Studienbrief** Grundlagen zur FEM mit **Onlineübung** **CAD305 Studienbrief** Mehrkörpersimulation mit **Onlineübung** **CAD306 Studienbrief** Simulationstools mit **Onlineübung** **Onlinetutorium** (2 x 2 Stunden)
Kompetenznachweis	Klausur (2 Stunden)
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Ruben Maier

KON63 Rechnergestützte Simulation - Anwendung

Kompetenzzuordnung	Instrumentelle Fertigkeiten
Kompetenzziele	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul KON63 haben die Studierenden weitergehende Strategien der Konstruktion mit CAD-Programmen für die Bearbeitung konstruktiver Aufgaben erlernt und können diese anwenden; sie können komplexe Aufgabenstellungen im Gesamtzusammenhang erfassen und erforderliche Problemlösungen selbstständig erarbeiten.
Inhalt	**Mehrkörpersimulation** Modellierung typischer Einzelteile und Baugruppen Modellbildung von Konstruktionselementen in Beispielaufgaben **FEM-Simulation** Komplexe Produkte konzipieren, entwickeln, konstruieren, berechnen **CAD-Konstruktionsaufgaben** Ermittlung von Kenngrößen für Auslegung und Nachweise Ermittlung von Rechengrößen für Betriebsfestigkeit und Bruchmechanik Ermittlung von Versagenslasten und Versagensformen
Voraussetzungen	Kenntnisse zur rechnergestützten Konstruktion und Simulation
Modulbausteine	**KON215** Studienbrief Einführung in die FEM-Simulation mit **Onlineübung** **KON216** Studienbrief Anwendung der FEM-Simulation mit **Onlineübung** **KON217-EL** Aufgabensammlung zur Mehrkörpersimulation Zulassungsprüfung zum Labor **Labor** (2 Tage an Partnerhochschule)
Kompetenznachweis	Assignment
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Ruben Maier

KON64 Rechnergestützte Produktentwicklung

Kompetenzzuordnung	Systemische Fertigkeiten
Kompetenzziele	Die Studierenden erarbeiten eine komplexere Konstruktionsaufgabe mit Schwerpunktorientierung, je nach Aufgabenstellung, selbstständig und können diese in ihrer Gesamtheit ausführen (unter Nutzung der angebotenen CAD-Werkzeuge) und beurteilen.
Inhalt	Komplexe Aufgabenstellung
Voraussetzungen	Ingenieurwissenschaftliche Anwendungskenntnisse, insbesondere aus den Bereichen Entwicklung und Konstruktion.
Modulbausteine	Keine.
Kompetenznachweis	Assignment
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Ruben Maier

LPM40 Produktions- und Materialmanagement

Kompetenzzuordnung	Wissensverbreiterung
Kompetenzziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls LPM40 können die Studierenden die grundlegenden Kenntnisse des Produktions- und Materialmanagements wie z. B. Handlungsfelder eines erfolgreichen Produktions- und Supply-Chain-Managements beschreiben. Sie können ein Produktionsprogramm mengenmäßig und zeitlich planen und daraus die Bedarfe an einzelnen Materialpositionen ableiten, Verfahren der Produktionssteuerung beschreiben und ihre Eignung unter konkreten Produktionsbedingungen beurteilen sowie strategische und operative Entscheidungen im Bereich des Materialmanagements mit den gängigen Verfahren einordnen (Fachkompetenz). Außerdem können die Studierenden die Bedeutung, Notwendigkeit und Gestaltungsformen von internationaler Beschaffung, Produktion und Distribution beschreiben, die Rolle und Möglichkeiten eines globalen Kommunikations- und Informationsmanagements beurteilen und Informationstechnologien nutzen. Zusätzlich können sie die Vor- und Nachteile von Internationalisierungsformen ableiten und wichtige Schritte der Planung, Durchführung und Kontrolle dieser Internationalisierungsformen für ein Beispielunternehmen beschreiben (Fachkompetenz).
Inhalt	**Grundlagen des Produktions- und Materialmanagements** Grundsätzliches zum Produktions- und Materialmanagement Das Produkt und seine Entwicklung Das Material und seine Klassifizierung Die Produktion und ihre Typisierung **Produktionsplanung und -steuerung** Grundsätzliches zur Produktionsplanung und -steuerung IT-Systeme in der Produktionsplanung und -steuerung Methoden der Produktionsplanung – Push Methoden der Produktionsplanung – Pull Produktionssteuerung **Materialwirtschaft und Logistik** Grundsätzliches zur Materialwirtschaft und Logistik Einkauf und Beschaffung Materialdisposition Lagerhaltung Distribution und Entsorgung **Internationale Aspekte von Beschaffung und Produktion** Internationale Beschaffung Internationale Produktion Internationale Distribution Globales Kommunikations- und Informationsmanagement Wertkettenanalyse in internationalen Unternehmen
Voraussetzungen	Grundlagen der allgemeinen Betriebswirtschaftslehre

Modulbausteine	**Einführungsvideo** ins Modul **BWL301 Studienbrief** Grundlagen des Produktions- und Materialmanagements mit **Onlineübung** **BWL302 Studienbrief** Produktionsplanung und -steuerung mit **Onlineübung** **BWL303 Studienbrief** Materialwirtschaft und Logistik mit **Onlineübung** **IBW106 Studienbrief** Internationale Aspekte von Beschaffung und Produktion
Kompetenznachweis	Assignment
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr. Doreen Schwinger

LPM66 Supply-Chain-Management

Kompetenzzuordnung	Wissensvertiefung
Kompetenzziele	Mit erfolgreicher Teilnahme am Modul LPM66 erwerben die Studierenden Kenntnisse zum Managen (Planen, Steuern, Kontrollieren) effizienter Wertschöpfungsketten. Sie können die Bedeutung und Notwendigkeit unternehmensübergreifender Zusammenarbeit beschreiben. Weiterhin können sie die Anwendungsgebiete der Instrumente des SCM und Informationssysteme des SCM abschätzen und analysieren. Zudem untersuchen sie den praktischen Einsatz des SCM.
Inhalt	**Supply Chain Management** Definition und Ziele Instrumente des Supply Chain Managements Supply Chain Management und Working Capital Supply Chain Management in der Praxis **Grundlagen zum Supply Chain Management** Supply Chain Management EDV-Systeme für das Supply Chain Management Einführungsstrategien von SCM-Anwendungen **Anwendungen des Supply Chain Managements in der Praxis** Supply Chain Management Supply Chain Management in der Praxis Optimierung von Lieferketten mithilfe des SCOR-Modells
Voraussetzungen	Keine.
Modulbausteine	**LOG401 Studienbrief** Supply Chain Management mit **Onlineübung** **LPM608 Studienbrief** Grundlagen zum Supply Chain Management mit **Onlineübung** **LPM609 Studienbrief** Anwendungen des Supply Chain Managements in der Praxis mit **Onlineübung**
Kompetenznachweis	Assignment
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr. Doreen Schwinger

MAT32 Grundlagen Mathematik I

Kompetenzzuordnung	Wissensvertiefung
Kompetenzziele	Nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls kennen die Studierenden die Definition, Eigenschaften und Darstellungsformen von Funktionen, Koordinatentransformation, Grenzwerte und Stetigkeiten. Sie erwerben Wissen über Polynome und gebrochen rationale Funktionen, Potenz-, Wurzel-, Expotential- und Logarithmusfunktionen, Algebraische Funktionen, Trigonometrische und Hyperbel- sowie deren Umkehrfunktionen. Weiterhin kennen sie Folgen und Reihen, Beweisführung durch vollständige Induktion, Lineare Gleichungssysteme und deren Lösung, spezielle Typen linearer Gleichungssysteme, Numerische Verfahren und deren Anwendung sowie Vektorrechnung. Die Studierenden können einen Punkt, eine Gerade und eine Ebene im n-dimensionalen Raum (Wissen und Methodenkompetenz) beschreiben.
Inhalt	**Funktionen und ihre Eigenschaften** Definition und Darstellungsformen einer Funktion Grundlegende Eigenschaften einer Funktion Koordinatentransformationen Grenzwerte und Stetigkeit **Ganzrationale und gebrochen-rationale Funktionen, Potenz- und Wurzelfunktionen, Exponential- und Logarithmusfunktionen** Polynome Gebrochen-rationale Funktionen Potenz- und Wurzelfunktionen Exponential- und Logarithmusfunktionen Algebraische Funktionen **Trigonometrische und verwandte Funktionen** Trigonometrische Funktionen Arkusfunktionen Hyperbelfunktionen Areafunktionen **Folgen und Reihen** Was verbirgt sich hinter dem Begriff Folgen und Reihen? Vollständige Induktion Arithmetische Folgen und Reihen Geometrische Folgen und Reihen Grenzwerte von Folgen und Reihen **Lineare Gleichungssysteme** Einführung Gauß-Algorithmus Spezielle Typen linearer Gleichungssysteme Numerische Verfahren Anwendungen

Vektorrechnung und Analytische Geometrie

Vektorrechnung ohne Koordinaten
Vektoren in Koordinatendarstellung
Punkte, Geraden und Ebenen
Anwendungen

Voraussetzungen	Keine.
Modulbausteine	**ABTE075-EL Fachbuch** Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1 – Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium, Kapitel I-III **MAT208-EL** MatLab-Programm **MAT209 Studienbrief** Funktionen und ihre Eigenschaften mit **Onlineübung** **MAT210 Studienbrief** Ganzrationale und gebrochen-rationale Funktionen, Potenz- und Wurzelfunktionen, Exponential- und Logarithmusfunktionen mit **Onlineübung** **MAT211 Studienbrief** Trigonometrische und verwandte Funktionen mit **Onlineübung** **MAT212 Studienbrief** Folgen und Reihen mit **Onlineübung** **MAT213 Studienbrief** Lineare Gleichungssysteme mit **Onlineübung** **MAT214 Studienbrief** Vektorrechnung und analytische Geometrie mit **Onlineübung** **2 Onlineseminare** (2x 2 Stunden)
Kompetenznachweis	Klausur (2 Stunden)
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr. Rainer Berkemer

MAT33 Grundlagen Mathematik II

Kompetenzzuordnung	Wissensvertiefung
Kompetenzziele	Nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls erwerben die Studierenden Wissen über das Programm MATLAB und seine Bedeutung in der Praxis. Sie kennen die Besonderheiten der numerischen Mathematik sowie Computerarithmetik und Fehleranalyse. Weiterhin sind sie in der Lage, lineare Gleichungssysteme und nichtlinearer Gleichungen zu lösen und beherrschen Interpolation und Approximation. Sie erwerben detaillierte Kenntnisse über Numerische Integration, Rechnen mit Matrizen, Determinanten, Inverse Matrizen und Lineare Abbildungen, Eigenwerte und Eigenvektoren, Komplexe Zahlen und deren Rechenregeln sowie Potenzen, Wurzeln und Polynome, Komplexe Funktionen und deren Anwendungen. Die Studierenden kennen die Grundlagen der Differentialrechnung, Ableitungsregeln und die Ableitung wichtiger Funktionstypen, das Ableiten der Umkehrfunktion und Methoden zur Analyse von Funktionen, Regel von de l'Hospital; Kurvendiskussion, iterative Verfahren zur Nullstellenbestimmung, spezielle Extremwertaufgaben; Potenzreihen und Taylor-Reihen, Integralrechnung, bestimmte und unbestimmte Integrale sowie deren Anwendungen (Wissen und Methodenkompetenz).
Inhalt	**Einführung in MATLAB** Mathematikprogramme in den Ingenieurwissenschaften Einstieg in MATLAB Skript-Dateien und Funktionen Kontrollstrukturen Einfache Benutzer-Interfaces (GUI) Einführung in Simulink Bedeutung von MATLAB für die Praxis **Numerischen Mathematik mit MATLAB** Besonderheiten der numerischen Mathematik Computerarithmetik und Fehleranalyse Lösung von linearen Gleichungssystemen Lösung von nichtlinearen Gleichungen Interpolation und Approximation Numerische Integration **Lineare Algebra** Matrizen Rechnen mit Matrizen Determinanten Inverse Matrix

Lineare Abbildungen
Eigenwerte und Eigenvektoren

Anwendungen
Komplexe Zahlen und Funktionen

Einführung
Rechenregeln
Potenzen, Wurzeln und Polynome
Komplexe Funktionen
Anwendungen
Differentialrechnung

Einführung, Motivation und lineare Funktionen
Grundlagen der Differentialrechnung und die Ableitungsregeln
Über die Ableitungen wichtiger Funktionstypen
Das Ableiten von Umkehrfunktionen (u.a. Logarithmus)
Funktionsuntersuchungen – Wichtige Begriffe
Anwendungen der Differentialrechnung

Unbestimmte Ausdrücke und die Regel von de l`Hospital
(Vollständige) Kurvendiskussionen
Iterationsverfahren nach Newton
Extremwertaufgaben und weitere Anwendungen der Differentialrechnung
Potenzreihen und Taylor-Reihen
Integralrechnung

Unbestimmte Integration
Bestimmte Integration
Uneigentliche Integrale
Einige Anwendungen der Integralrechnung

Voraussetzungen	Mathematische Grundlagen (Algebra, Gleichungen, Trigonometrie)
Modulbausteine	**ABTE075-EL Fachbuch** Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1, Kap. IV-VII **ABTE103-EL Fachbuch** Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2, Kap. I **MAT208-EL** MatLab-Programm **IMA501 Studienbrief** Einführung in MATLAB mit MATLAB-Programm und **Onlineübung** **IMA502 Studienbrief** Numerische Mathematik mit MATLAB mit **Onlineübung** **MAT215 Studienbrief** Lineare Algebra mit **Onlineübung** **MAT216 Studienbrief** Komplexe Zahlen und Funktionen mit **Onlineübung** **MAT217 Studienbrief** Differentialrechnung **MAT218 Studienbrief** Anwendung der Differentialrechnung **MAT219 Studienbrief** Integralrechnung

Kompetenznachweis	Assignment
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr. Rainer Berkemer

PEW62 Technologiemanagement

Kompetenzzuordnung	Wissensvertiefung
Kompetenzziele	Die Studierenden können den Begriff "Technologie" und die Grundlagen des Technologiemanagements erläutern. Sie wissen, wie die Technologieentwicklung in Unternehmen abläuft und haben einen Überblick zur staatlichen Forschungs- und Technologiepolitik und zu möglichen Innovationswiderständen. Sie kennen theoretische Konzepte des strategischen und operativen Technologiemanagements und sind mit Instrumentarien für typische Aufgabenstellungen aus der Technologiemanagement-Praxis vertraut. Die Studierenden kennen Methoden, Instrumente und Herangehensweisen im Technologiemanagement und sind in der Lage, Fachinhalte kritisch zu hinterfragen und zu diskutieren.
Inhalt	**Grundlagen: Erscheinungsformen und Bedeutung** Zum Verständnis von Technologiemanagement Technologien in übergeordneter Betrachtung Die Akteure im Technologiemanagement Modelle der Technologieentwicklung **Technologieentwicklung im Unternehmen** Entstehung und Aufgaben des Technologiemanagements Interaktionen und Verflechtungen des Technologiemanagements Der Technologiezyklus im Unternehmen **Aufstellung von Technologiestrategien** Unternehmensstrategien und Technologiestrategien – Grundsätze, Zusammenhänge, Erscheinungsformen Strategische Analysen als Grundlage für Technologiestrategien Identifizieren von Technologiefeldern mit Zukunftspotenzial Festlegung und Darstellung von Technologiefeldern und Technologiestrategien Technologieplanung: Umsetzung der Technologiestrategie **Wissensmanagement: Grundlage des Technologiemanagements** Wissen als Grundlage des technologiebezogenen Wissensmanagements Zukunftswissen für das Technologiemanagement Externe Wissenserfassung Funktionen und Formen technologiebezogener Schutzrechte Strategische Gestaltung von Patent- und Lizenzrechten Technologiemanagement im internationalen Umfeld
Voraussetzungen	Keine.
Modulbausteine	**PEW605 Studienbrief** Grundlagen: Erscheinungsformen und Bedeutung mit **Onlineübungen** **PEW606 Studienbrief** Technologieentwicklung im Unternehmen mit **Onlineübungen** **PEW607 Studienbrief** Aufstellung von Technologiestrategien mit **Onlineübungen**

PEW608 Studienbrief Wissensmanagement: Grundlage des Technologiemanagements mit **Onlineübungen**

Kompetenznachweis	Assignment
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr. Jörg Schmütz

PHY20 Grundlagenphysik für Ingenieure

Kompetenzzuordnung	Wissensverbreiterung
Kompetenzziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls PHY20 beherrschen die Studierenden physikalische Grundkenntnisse aus den Bereichen Mechanik und Kinematik, der Schwingungs- und Wellenlehre sowie Grundlagen der Wärmelehre. Sie erkennen den atomaren Aufbau der Substanzen als Basis der Werkstoffkunde und sie können physikalische Phänomene diskutieren und darstellen. Sie können die Gesetze der Physik zur Lösung technischer Probleme heranziehen, an Beispielen erläutern und sicher anwenden.
Inhalt	**Physikalisches Messen, Kinematik** SI-Einheiten und Maßangaben Auswertung von Messungen Gleichförmige und ungleichförmige Bewegung Zusammensetzen von Geschwindigkeit und Beschleunigung Kreisbewegung Schwingungen **Mechanik: Impuls, Kraft und Energie** Impuls Kraft Newton’sche Grundgesetze der Mechanik Spezielle Kräfte Energie und Arbeit Stoßprozesse Mechanik starrer Körper, Drehbewegungen Schwerpunkt Trägheitsmoment **Mechanik der Flüssigkeiten und Gase, Schwingungen und Wellen** Ruhende Flüssigkeiten und Gase Strömende Flüssigkeiten und Gase Überlagerung von Schwingungen Gedämpfte und erzwungene Schwingungen Eindimensionale Wellen Kugel- und Zylinderwellen Doppler-Effekt Überlagerung von Wellen Brechung und Reflexion **Wärmelehre. Atome und der atomare Aufbau der Substanzen** Wärmemenge und Wärmekapazität Wärmetransport Thermische Ausdehnung von Festkörpern Die Hauptsätze der Wärmelehre Aussagen der Quantenmechanik Das Bohr'sche Atommodell

	Aufbau der Atome und Periodensystem Kristallstrukturen Chemische Bindung Molekulares Bild der Gase **Zusammenfassung und Formelsammlung**
Voraussetzungen	Mathematik- und Physikkenntnisse auf Hochschulreife-Niveau
Modulbausteine	**ABTE026-EL Fachbuch** Stroppe: Physik – Beispiele und Aufgaben (E-Book) **PHY101 Studienbrief** Physikalisches Messen, Kinematik mit **Onlineübung** **PHY102 Studienbrief** Mechanik: Impuls, Kraft und Energie mit **Onlineübung** **PHY103 Studienbrief** Mechanik der Flüssigkeiten und Gase, Schwingungen und Wellen mit **Onlineübung** **PHY214 Studienbrief** Felder **PHY104 Studienbrief** Wärmelehre. Atome und der atomare Aufbau der Substanzen mit **Onlineübung** **PHY213 Studienbrief** Zusammenfassung und Formelsammlung **Online-Seminartutorium** (1 Tag)
Kompetenznachweis	Klausur (2 Stunden)
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Dr. Sebastian Bauer

PMN63 Nachhaltige und ökonomische Verfahrenstechnik-Konzepte

Kompetenzzuordnung	Systemische Fertigkeiten
Kompetenzziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls PMN63 können sich die Studierenden systematisch mit dem Begriff der Nachhaltigkeit auseinandersetzen und die Rahmenbedingungen für nachhaltige Unternehmensführung einordnen. Sie können entsprechende operative Unternehmensprozesse verstehen und diese erfolgreich unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeit und dem verantwortlichen Umgang mit Ressourcen gestalten. Dazu können sie die Bezugsrahmen definieren und im Hinblick auf eine Integration ethischer Grundsätze im Führungsverhalten gestalten. Außerdem können die Studierenden die Ressourcenorientierung von Nachhaltigkeit unter Beachtung der ökonomischen, sozialen und ökologischen Aspekte erläutern und deren Ausgestaltung in den unterschiedlichen Facetten von Organisation und Führung definieren. Zusätzlich sind sie in der Lage, sich mit der Übertragung der Anforderungen unternehmerischer Nachhaltigkeitsprozesse auf konkrete Implementierungsentscheidungen praxisrelevanter Zukunftstechnologien zur Realisierung neuer Verfahrenstechnik-Konzepte auseinandersetzen.
Inhalt	**Grundlagen des Nachhaltigkeitsmanagements** Aktuelle Bedeutung der Nachhaltigkeit Grundlagen zum Nachhaltigkeitsmanagement Rahmenbedingungen für das unternehmerische Nachhaltigkeitsmanagement **Verankerung des Nachhaltigkeitsmanagements im Unternehmen** Ansätze für ein ganzheitliches Nachhaltigkeitsmanagement Nachhaltigkeitsorientierte Analyse der Anspruchsgruppen und Interaktionsthemen Nachhaltigkeitsorientierte Ordnungsmomente Nachhaltigkeitsorientierte Prozesse Nachhaltigkeitsorientierte Entwicklungsmodi **Nachhaltigkeitsmanagement in den operativen Prozessen** Voraussetzungen für ein operatives Nachhaltigkeitsmanagement Nachhaltigkeit in der Beschaffung Nachhaltigkeit in der Forschung und Entwicklung (F&E) Nachhaltigkeit in den Leistungserstellungsprozessen Nachhaltigkeit in den kundenorientierten Geschäftsprozessen Nachhaltigkeit in den Prozessen des Human Resource Managements
Voraussetzungen	Grundlagen der Systemtheorie Grundlagen des systemischen Denkens und Handelns
Modulbausteine	**ABTE117-EL Fachbuch** Neugebauer (Hrsg.): Ressourceneffizienz – Schlüsseltechnologien für Wirtschaft und Gesellschaft **PMN603 Studienbrief** Grundlagen des Nachhaltigkeitsmanagements mit **Onlineübung**

PMN104 Studienbrief Verankerung des Nachhaltigkeitsmanagements im Unternehmen mit **Onlineübung**

PMN605 Studienbrief Nachhaltigkeitsmanagement in den operativen Prozessen mit **Onlineübung**

Onlineseminar (2 Stunden)

Kompetenznachweis	Assignment
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr.-Ing. Matthias Riege

PMW01 Produktionswirtschaft

Kompetenzzuordnung	Wissensvertiefung
Kompetenzziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls PMW01 können die Studierenden das Verfahren der strategischen und operativen Produktionsprogrammplanung sowie die Fertigungsplanung und -steuerung beschreiben. Sie können die für konkrete Problemstellungen geeigneten Verfahren auswählen und zur Entscheidungsvorbereitung anwenden. Außerdem können die Studierenden die Bedeutung des Produktionsbereichs und die Auswirkungen von Produktionsprogrammentscheidungen auf andere Bereiche beurteilen. Zusätzlich können sie produktionswirtschaftliche Entscheidungssituationen beschreiben und geeignete Lösungsansätze präsentieren (Fach-, Methoden-, kommunikative Kompetenz).
Inhalt	**Grundlagen der Produktionswirtschaft** Charakterisierung und Bedeutung der industriellen Produktion Produktions- und Materialwirtschaft im betrieblichen Leistungsprozess Ziele der Produktionswirtschaft Erscheinungsformen der Fertigung Organisation der Fertigung Forschung, Entwicklung und Produktion Qualitätsmanagement **Produktionsprogrammplanung** Grundlagen Strategische Produktionsprogrammplanung Kurzfristige Programmplanung **Fertigungsplanung** Aufgaben der Fertigungsplanung Standort- und Fabrikplanung Menschliche Arbeit in der Produktion Arbeitsplanung **Fertigungssteuerung** Teilaufgaben, Ziele und Phasen der Fertigungssteuerung Termin- und Kapazitätsplanung Neuere Ansätze in der Fertigungssteuerung Fertigungsüberwachung: BDE, Produktionscontrolling, Kennzahlen
Voraussetzungen	Grundlagen der allgemeinen Betriebswirtschaftslehre
Modulbausteine	**PMW101 Studienbrief** Grundlagen der Produktionswirtschaft mit **Onlineübung** **PMW102 Studienbrief** Produktionsprogrammplanung mit **Onlineübung** **PMW103 Studienbrief** Fertigungsplanung mit **Onlineübung** **PMW104 Studienbrief** Fertigungssteuerung mit **Onlineübung**

Kompetenznachweis	Assignment
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr. Doreen Schwinger

PRD20 Produktionsplanung

Kompetenzzuordnung	Wissensvertiefung
Kompetenzziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls PRD20 kennen die Studierenden wesentliche Grundlagen der Methodik und Abläufe zur Planung von Produktionsanlagen. Sie wenden Grundsätze der Planungssystematik an und beachten dabei mögliche Einflussfaktoren. Weiterhin verstehen sie die Systematik der integrierten Planung unter Beachtung prozesstechnischer und logistischer Erfordernisse. Überdies begreifen sie die Integration von Produktionsanlagen in Gesamtprozesse. Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul PR20 konzipieren die Studierenden Anlagen beispielhaft, wählen ihre Komponenten aus und dimensionieren diese. Sie setzen Hilfsmittel zur Sicherstellung der Funktionalität und Qualität ein. Weiterhin benennen sie beispielhafte Methoden und Maßnahmen zur Optimierung von Anlagen und Prozessen und diskutieren anwendungsorientiert. Überdies erkennen sie die betriebswirtschaftliche Bedeutung der Instandhaltung in Produktionsprozessen und leiten daraus Instandhaltungsziele ab.
Inhalt	**Planung und Gestaltung von Produktionsanlagen: Grundlagen und Vorgehensweise** Entwicklung der Fabrik- und Produktionssysteme Der Zielsetzungsprozess – Voraussetzung für eine erfolgreiche Planung Entscheidung und Entscheidungsprozess Systematisierungs- und Beschreibungsmöglichkeiten von Unternehmen bzw. Fabriken Planung **Planung und Gestaltung von Produktionsanlagen: Technische Konzeption** Produktions- und Leistungsprogramme Optimierungsansätze für das Produktionsprogramm und seine Aufbereitung Optimierung der Produktionsprogramme Funktionsbestimmung **Planung und Gestaltung von Produktionsanlagen: Dimensionierung und Strukturierung** Dimensionierung Optimierungsansätze für die Dimensionierung Strukturierung **Methoden und Maßnahmen zur Optimierung bestehender Produktionsanlagen** Gestaltung Layout von Produktionssystemen Layout Beispiel „Pumpenlaufräder PLR“ **Grundlagen des Instandhaltungsmanagements** Bedeutung der Instandhaltung und ihr Einsatz in der betrieblichen Praxis Grundlagen der Instandhaltung

Voraussetzungen	Grundlagenkenntnisse im Bereich der Produktionswirtschaft, des Produktions- und Materialmanagements und der Fertigungstechnik (insbes. Fertigungsverfahren)
Modulbausteine	**PRO101 Studienbrief** Planung und Gestaltung von Produktionsanlagen: Grundlagen und Vorgehensweise mit **Onlineübung** **PRO102 Studienbrief** Planung und Gestaltung von Produktionsanlagen: Technische Konzeption mit **Onlineübung** **PRO103 Studienbrief** Planung und Gestaltung von Produktionsanlagen: Dimensionierung und Strukturierung mit **Onlineübung** **PRO104 Studienbrief** Methoden und Maßnahmen zur Optimierung bestehender Produktionsanlagen mit **Onlineübung** **PRO201 Studienbrief** Grundlagen des Instandhaltungsmanagements mit **Onlineübung** **Onlinetutorium** (1 Stunde)
Kompetenznachweis	Klausur (1 Stunde)
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr. Jörg Schmütz

PRD42 Smart Factory

Kompetenzzuordnung	Wissensvertiefung
Kompetenzziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls PRD42 verstehen die Studierenden die Industrie 4.0 als Zukunftsprojekt zur umfassenden Digitalisierung der industriellen Produktion und können das Konzept von Smart Factory als Mittelpunkt von Industrie 4.0 einordnen. Außerdem können die Studierenden die Entwicklungen bis zur intelligenten Fabrik einordnen (von CIM über Lean Production bis zu Industrie 4.0) und kennen die Grundzüge der agentenbasierten Modellierung. Sie können deren Anwendung auf vernetzte Produktionssysteme nachvollziehen. Die Studierenden können auch wandlungsfähige Produktionssysteme und Anwendungsfälle der intelligenten Fabrik beschreiben sowie konkrete Konzepte dazu ausarbeiten und präsentieren.
Inhalt	**Motivation und Einordnung** Smart Factory als eine Produktionsumgebung, die sich selbst organisiert und freie Ressourcen so effizient wie möglich nutzt. Historische Vorläufer Norbert Wiener – Kybernetik und Mensch-Maschine-Schnittstelle Warnecke – Fraktale Fabrik Lean Production versus Industrie 4.0 **Konzepte und Anwendungen von Smart Factory** Use Case: Von CIM über Lean Production bis zu Industrie 4.0 Wandlungsfähige Produktionssysteme im Automobilbau Agentenbasierte Konfiguration von vernetzten Produktionseinheiten Adaptive Logiksysteme Chancen, Herausforderungen und Risiken Mensch-Maschine-Kommunikation in der Smart Factory
Voraussetzungen	Einführung in das IoT (Internet der Dinge)
Modulbausteine	**PRD501 Studienbrief** Motivation und Einordnung **ABWI071-EL Fachbuch** Bauernhansl; ten Hompel; Vogel-Heuser: Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik **PRD502-BH Begleitheft** zum Fachbuch **Onlineseminar** zur Präsentation von Assignmentthemen (2 Stunden)
Kompetenznachweis	Assignment
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr.-Ing. Matthias Riege

PRG25 Grundlagen der Informatik und Programmierung für Ingenieure

Kompetenzzuordnung	Wissensverbreiterung
Kompetenzziele	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul PRG25 kennen die Studierenden Definitionen und Begriffsbildung und können Grundlagen des Aufbaus und der Arbeitsweise von Computersystemen beschreiben. Sie beherrschen Grundbegriffe über Software und Programmierung. Sie können Ansätze der Vernetzung von Rechnersystemen skizzieren und Basistechniken und Methoden zur Organisation von Daten beschreiben. Die Studierenden sind in der Lage, Merkmale von Datenbanksystemen zu erläutern (Fach- und Methodenkompetenz). In weiterer Folge können die Studierenden Grundbegriffe und grundlegende Ansätze der Programmierung definieren und beschreiben sowie grundlegende Datentypen und -strukturen und ihre Abbildung in Computern erläutern. Sie können Komponenten der Programmentwicklung am Beispiel C++ abgrenzen (Fachkompetenz).
Inhalt	**Grundlagen der Informatik** Was ist Informatik? Informationen und Daten Daten- und Informationsverarbeitung **Rechnersysteme und systemnahe Software** Struktur und Organisation von Computern: Rechnerarchitekturen Peripheriegeräte Codieren von Daten Betriebssysteme **Software** Klassifikation von Software Betriebswirtschaftliche Anwendungssoftware Betriebswirtschaftliche Daten Die Benutzerschnittstelle Softwarequalität **Kommunikation und Netzwerke** Grundlagen der Datenübertragung Das OSI-Referenzmodell Lokale Netze Netztopologien und Zugangsverfahren Kopplung Netzmanagement **Internet** Das TCP/IP-Protokoll IP-Adressen Domain Name System Die Internetschicht mit Routing

	Die Transportschicht Dienste im Internet Das World Wide Web Grundaufbau Dynamische Webanwendungen Intranet und Extranet **Anwendungsarchitekturen** Basisarchitekturen Schichtenarchitektur Client-Server-Architektur Peer-to-Peer-Architektur Publish-Subscribe-Architektur Serviceorientierte Architekturen Middleware Virtualisierung Cloud-Computing **Datenbanksysteme** Aufgaben Relationale Systeme NoSQL-Systeme **Vom Datenmodell zur Speicherung von Dateien** Allgemeines zur Datenorganisation Entity-Relationship-Modelle Relationale Datenmodellierung Physische Datenorganisation Datenbanksysteme Structured Query Language (SQL) **Grundlagen der Programmierung** Informationen und Daten Verarbeitung von Daten in Rechnern Programmiersprachen Datentypen und Datenstrukturen Programmierung im Kleinen Programmieren im Großen Ein- und Ausgabe in Programmen Softwareentwicklung
Voraussetzungen	Keine.
Modulbausteine	**ABTE067-EL Fachbuch** „Grundkurs Wirtschaftsinformatik Eine kompakte und praxisorientierte Einführung“ von Abts, Dietmar und Mülder, Wilhelm mit **Onlineübung** **WIN201-BH Begleitheft** Grundlagen und Anwendungen der Wirtschaftsinformatik mit **Onlineübung** **DAO101 Studienbrief** Vom Datenmodell zur Speicherung von Dateien mit **Onlineübung** **PRG101 Studienbrief** Grundlagen der Programmierung mit **Onlineübung** **Onlinetutorium** (1 Stunde)

Kompetenznachweis	Klausur (1 Stunde)
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr.-Ing. Matthias Riege

PWS40 Projektwerkstatt

Kompetenzzuordnung	Wissensvertiefung
Kompetenzziele	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul PWS40 können die Studierenden Aufgabenstellungen mit einem wissenschaftlichen Anspruch auf Bachelorniveau und im Kontext der Themenfelder und Schwerpunkte des Studiengangs problem- und zielorientiert im Team und nach den Methoden eines modernen Projektmanagements bearbeiten und lösen. Sie sind in der Lage, das erworbene - auch interdisziplinäre - Fachwissen umzusetzen und anzuwenden. Im Detail werden sie die Fähigkeit erworben haben, geeignete Werkzeuge der Kooperation und Kommunikation einzusetzen und die Ergebnisse zielorientiert und nach den Regeln der Wissenschaftlichkeit zu dokumentieren und zu präsentieren. Den Studierenden wird, aufbauend auf den vermittelten Kernkompetenz, durch das Absolvieren der Projektwerkstatt ermöglicht, in einem ein bestimmtem Feld auf Bachelorniveau eigenständig und in Teamkooperation tätig zu werden. Zur Verwirklichung dieser Ziele wird von den Studierenden ein überdurchschnittliches Maß an Motivation und Leistungsbereitschaft, sowie Interesse an Projektmanagementfragestellungen erwartet. Ferner wenden und erweitern sie ihre Kompetenzen an, um Konflikte zu erkennen und diese angemessen anzusprechen. Nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, ein kleineres Projekt mit konkreten Zielvorgaben weitgehend eigenständig umzusetzen.
Inhalt	**Bearbeitung einer Projektaufgabe** Selbstständig sowie in Gruppen unter Verwendung verschiedener Methoden und Diskurse; Beispiele: Modell- oder Konzeptentwicklung, Optimierungsempfehlungen, Untersuchungen, empirische Forschungsarbeit, Gestaltungsempfehlungen usw. Gegenstand der Projektarbeiten: Analyse, Planung, Konzeption, Gestaltung, Entwicklung, Einsatz und Bewertung von Lösungen für den Praxiseinsatz unter Berücksichtigung der Kompetenzfelder der Studiengangsschwerpunkte.
Voraussetzungen	Keine.
Modulbausteine	Keine.
Kompetenznachweis	Assignment
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr. Annette Miller

REG25 Regelungstechnik

Kompetenzzuordnung	Wissensverbreiterung
Kompetenzziele	Bei Abschluss dieses Modul REG25 kennen die Studierenden Begriffe und Definitionen der Regelungstechnik und können Systeme mit verschiedenen Regelungen zielgerichtet beeinflussen. Weiterhin kennen sie die Wirkungsweise von Regelkreisen und können diese mathematisch beschreiben. Die Studierenden sind in der Lage, die Stabilität dynamischer Systeme zu bestimmen und Regelkreise durch die Wahl geeigneter Regleralgorithmen zu entwerfen. Sie kennen Verfahren zur Bestimmung von Reglerparametern und können diese entsprechend anwenden.
Inhalt	**Signale und Systeme** Eigenschaften von Signalen Testsignale Eigenschaften von Systemen Systemreaktionen **Grundlagen und Beschreibung dynamischer Systeme** Stabile und instabile Prozesse Beschreibung dynamischer Systeme durch das Strukturbild **Mathematische Beschreibung und Entwurf von Regelungen** Mathematische Beschreibung und Analyse von Regelungen Stabilität eines Regelkreises Entwurf von Regelkreisen - Regelkreissynthese Verfahren zur Bestimmung der Reglerparameter **Zustandsraumdarstellung, Modellbildung und Identifikation** Lineare Regelungssysteme Systembeschreibung im Zustandsraum Modellbildung und Identifikation
Voraussetzungen	Ingenieurwissenschaftliche Mathematik, Grundlagen der Elektrotechnik
Modulbausteine	**REG202 Studienbrief** Signale und Systeme **REG101 Studienbrief** Grundlagen und Beschreibung dynamischer Systeme mit **Onlineübung** **REG102 Studienbrief** Mathematische Beschreibung und Entwurf von Regelungen mit **Onlineübung** **REG103 Studienbrief** Zustandsraumdarstellung, Modellbildung und Identifikation mit **Onlineübung** **Online-Seminartutorium** (1 Tag)
Kompetenznachweis	Klausur (1 Stunde)
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte

Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr.-Ing. Matthias Riege

ROB40 Robotik

Kompetenzzuordnung	Wissensvertiefung
Kompetenzziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls ROB40 können die Studierenden unterschiedliche Roboter unterscheiden und sie kennen deren typische Einsatzbereiche. Sie können Roboter und Peripherie auswählen sowie Kinematik und Dynamik von Robotern berechnen. Außerdem können die Studierenden die Regelungs- und Steuerungskonzepte beurteilen sowie sie verstehen Roboter als flexible Automatisierungskomponente. Zusätzlich kennen sie auch die Grundlagen der Roboterprogrammierung. Die Studierenden sind zu einer wissenschaftlich fundierten Auseinandersetzung mit Teilbereichen der Thematik in der Lage.
Inhalt	**Einführung in die Robotik** Einführung in die Robotertechnik Grundlagen Die Steuerung Endeffektoren Sensorsysteme Peripherie Sicherheitseinrichtungen Roboteranwendungen **Roboter-Kinematik** Roboterkinematiken Maschinenunabhängige Beschreibung räumlicher Bewegungsbahnen Herleitung von Transformationen für serielle Roboterkinematiken Nutzung der Koordinatensysteme bei Industrierobotern **Roboter-Dynamik und -Regelung** Modellierung mechanischer Systeme Ansatz Euler-Lagrange Newton-Euler Methode Simulationswerkzeuge für Roboter Regelung von Robotern **Bahnplanung und Programmierung** Bahnplanung Roboter-Roboter-Kooperation Anwendungsprogrammierung von Robotern KRL – Eine Roboterprogrammiersprache Neue Programmierverfahren für Industrieroboter
Voraussetzungen	Lineare Algebra, Vektoralgebra, Funktionen, Trigonometrie, Differenzial- und Integralrechnung, Physikalisches Messen, Kinematik, Dynamik, Grundlagen der Elektrotechnik, Regelungstechnik
Modulbausteine	**ROB101 Studienbrief** Einführung in die Robotik mit **Onlineübung** **ROB102 Studienbrief** Roboter-Kinematik mit **Onlineübung**

ROB103 Studienbrief Roboter-Dynamik und -Regelung mit **Onlineübung**
ROB104 Studienbrief Bahnplanung und Programmierung mit **Onlineübung**

Kompetenznachweis	Klausur (2 Stunden)
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr. Frantisek Jelenciak

SQF24 Schlüsselqualifikationen für Studium und Beruf

Kompetenzzuordnung	Systemische Fertigkeiten
Kompetenzziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls SQF24 sind die Studierenden befähigt, die eigene Persönlichkeit und den eigenen Arbeitsstil einzuschätzen und Ansätze zu denen Verbesserung zu finden. Sie können Arbeits- und Kreativitätstechniken beschreiben und einfache Techniken sowie moderne Methoden des Zeitmanagements anwenden. Die Studierenden können Präsentationen didaktisch-methodisch planen, organisatorisch vorbereiten, selbst durchführen und nachbereiten. Weiterhin sind sie in der Lage, Präsentationen zu beurteilen und Verbesserungsansätze für Rhetorik und Körpersprache zu erkennen (Methoden-, Medien-, persönliche, kommunikative, soziale Kompetenz). Die Studierenden können Anforderungen an wissenschaftliche Einsendeaufgaben, Referate und Abschlussarbeiten beschreiben und erläutern und Möglichkeiten der wissenschaftlichen Recherche beschreiben, unterscheiden und korrekt zitieren (Methodenkompetenz).
Inhalt	**Selbstmanagement** Die Vielfalt des Lebens Lebenshaltungen Ziele Entscheidungs- und Handlungskompetenz **Ziel- und Zeitmanagement** Zeit braucht Ziele Methoden des Ziel- und Zeitmanagements Instrumente des Ziel- und Zeitmanagements **Kreative Kompetenz** Was ist kreative Kompetenz? Einflüsse auf die Kreativität Techniken der Kreativität Vom Lesen zum Schreiben **Zielsicher Präsentieren** Ist Präsentieren schwierig? Wege zu einer guten Präsentation Medieneinsatz **Wissenschaftliches Arbeiten** Wissenschaftliche Vorarbeit Wissenschaftliche Hauptarbeit Wissenschaftliche Nacharbeit
Voraussetzungen	Keine.
Modulbausteine	**Orientierungswerkstatt (1 Tag + 2 Stunden Onlineseminar)** **SQF232 Studienbrief** Selbstmanagement mit **SQF232-WBT Web Based Training** Selbstmanagement

SQF233 Studienbrief Ziel- und Zeitmanagement mit
SQF233-WBT Web Based Training Ziel- und Zeitmanagement
SQF234 Studienbrief Kreative Kompetenz
SQF235 Studienbrief Zielsicher Präsentieren
SQL301 Studienbrief Wissenschaftliches Arbeiten mit **Onlineübung**
SQLD302-VH Download Vorgaben für wissenschaftliche Studien- und Abschlussarbeiten bei AKAD

Kompetenznachweis	Assignment
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr. Marianne Blumentritt

SQF43 Projekt- und Qualitätsmanagement

Kompetenzzuordnung	Instrumentelle Fertigkeiten
Kompetenzziele	Nach erfolgreicher Absolvierung dieses Moduls SQF43 kennen die Studierenden die Bestandteile des Projektmanagements und können Projekte inklusive der Analyse des Projektumfelds und der Stakeholder initialisieren. Sie sind in der Lage, die systematische Strukturierung eines Projekts samt der Ablauf-, Ressource- und Terminplanung zu gewährleisten und die Instrumente der Projektplanung anzuwenden. Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage reflexiv und selbstorganisiert zu handeln und sich selbst, z.B. bei der Analyse des Projektumfelds, einzuschätzen. Sie können ein Konzept für das Projektcontrolling entwickeln. Die Studierenden erkennen Risiken, Verzögerungen und Herausforderungen bei der Durchführung eines Projekts frühzeitig und können den Teamentwicklungsprozess modellieren. Im Detail werden sie die Fähigkeit erworben haben, die Möglichkeiten einer wirkungsvollen Kommunikation zu berücksichtigen und Widerstände und Konflikte im Projektteam sowie bei den Stakeholdern zu identifizieren und zu analysieren. Die Studierenden sind geübt, in Projektteams erfolgreich mitzuarbeiten, Konflikte zu erkennen und angemessen anzusprechen. Die Studierenden können die Bedeutung des Projektmarketings, Change-Managements und Projekt-Qualitätsmanagements einzuschätzen sowie jeweils relevante Methoden und Instrumente einzusetzen. Dabei wenden die Studierenden auch intuitive Lösungsansätze an und bringen die intuitiven Erkenntnisse und Erfahrungen zur Sprache. Die Studierenden erkennen auch die Intuition als Teil einer ganzheitlichen Entscheidungsfindung im Projektmarketing, im Change-Managements und im Projekt-Qualitätsmanagement. Sie kennen die Rollen im Multiprojektmanagement und können den Prozess für ein Multiprojektmanagement implementieren. Weiterhin sind die Studierenden in der Lage Einsatzmöglichkeiten der Instrumente des Multiprojektmanagements zu beurteilen und Techniken, Methoden und Strategien zur Umsetzung des Qualitätsmanagements in Betriebsabläufen anzuwenden. Sie besitzen die Fähigkeit, komplexe Betriebsabläufe im Sinne der Qualitätsstandards selbständig weiterzuentwickeln. In der Planung und Leitung kleinerer Projekte wird die erworbene Handlungskompetenz im Bereich Qualitätsmanagements deutlich. Sie können Maßnahmen zur Qualitätsverbesserung gezielt aufgabenorientiert auswählen und umsetzen und Dokumentation zum Qualitätsmanagement führen.
Inhalt	**Projektaufbau, Funktionen und Managementtechniken** Begriffe Projektaufbau Funktionen im Projekt Managementtechniken **Projekte initialisieren und planen** Projekte initialisieren

	Projekte planen **Projekte abwickeln und abschließen** Projekte leiten und steuern Risikomanagement Problemmanagement Projektberichte Projektabschluss Projektsitzungen und Workshops **Führen in Projekten und begleitende Aufgaben** Die Projektführung Das Projektteam Kommunikation Widerstand Konflikte Projektmarketing Änderungs- und Konfigurationsmanagement Qualität im Projekt Lieferantenmanagement **Multiprojektmanagement** Multiprojektmanagement: Stellenwert und Standort Multiprojektmanagement-Prozess Multiprojektmanagement-Methoden Multiprojektmanagement-Organisation Multiprojektmanagement-Qualifikation Implementierung des Multiprojektmanagements **Statistische Methoden im Qualitätsmanagement** Statistische Grundlagen Datensammlung im Qualitätswesen Verteilungen und Vertrauensbereiche Wichtige Verteilungsformen und deren Regelkarten Test auf Normalverteilung Fähigkeitsbetrachtungen Stichproben **Qualitätsnormen, QM-Systeme und gesellschaftliche Aspekte** Qualitätsnormen Auditierung und Zertifizierung VDI/VDE/DGQ 2618 QM-Systeme, TQM und Excellence-Modelle Juristische Aspekte
Voraussetzungen	Keine.
Modulbausteine	**SQF201 Studienbrief** Projektaufbau, Funktionen und Managementtechniken mit Onlineübungen **SQF401 Studienbrief** Projekte initialisieren und planen mit Onlineübungen **SQF402 Studienbrief** Projekte abwickeln und abschließen mit Onlineübungen

	SQF403 Studienbrief Führen in Projekten und begleitende Aufgaben mit Onlineübungen **SQF404 Studienbrief** Multiprojektmanagementmit Onlineübungen **QUM102 Studienbrief** Statistische Methoden im Qualitätsmanagement mit **Onlineübung** **QUM103 Studienbrief** Qualitätsnormen, QM-Systeme und gesellschaftliche Aspekte mit **Onlineübung** **Onlinetutorium** (1 Stunde)
Kompetenznachweis	Klausur (1 Stunde)
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr. Annette Miller

STT21 Steuerungstechnik (Labor)

Kompetenzzuordnung	Instrumentelle Fertigkeiten
Kompetenzziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls STT21 kennen die Studierenden Grundlagen der Steuerungstechnik mit dem Ziel, Automatisierungsaufgaben zur Lösung durch Automatisierungstechniker vorzubereiten. Sie gewinnen Informationen über den Zustand eines Systems und wählen geeignete Steuerungsverfahren und Steuerungsgeräte aus. Sie beeinflussen Systeme mit verschiedenen Steuerungen und Regelungen in gewünschter Weise. Weiterhin erarbeiten die Studierenden einen Steuerungsentwurf und beherrschen Grundkenntnisse der SPS-Programmierung gemäß IEC 1131.
Inhalt	**Steuerungsarten, Schaltalgebra und SPS** Einführung in die Automatisierungstechnik Grundlagen der Schaltalgebra Speicherprogrammierbare Steuerungen **Kommunikation zwischen Automatisierungssystemen** Gebräuchliche Feldbusse Das OSI-Referenzmodell Physikalische Übertragungseigenschaften: Die unteren Schichten des OSI-Modells Anwendungsnahe Eigenschaften von Feldbussen
Voraussetzungen	Grundlagenkenntnisse der Elektrotechnik
Modulbausteine	**CoDeSys Simulationsprogramm** (Download AKAD Campus inkl. Anleitung "Erste Schritte", Handbuch, Vorlagen und Beispiele) **STT101 Studienbrief** Steuerungsarten, Schaltalgebra und SPS **STT102 Studienbrief** Kommunikation zwischen Automatisierungssystemen **Onlineübung** zum Modul STT01 **Labor** (1 Tag)
Kompetenznachweis	Assignment (Laborbericht)
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr.-Ing. Matthias Riege

SWA42 Virtual Reality

Kompetenzzuordnung	Wissensverbreiterung
Kompetenzziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls SWA42 lernen die Studierenden die Virtual-Reality-Systeme kennen und können diese beurteilen. Sie kennen verschiedene Ein- und Ausgabegeräte von Virtual-Reality-Systemen und können diese Geräte einsetzen. Die Studierenden können die Besonderheiten und Problemstellungen von Virtual-Reality-Systemen im industriellen Umfeld erläutern und beurteilen sowie die Einbindung eines VR-Systems im Unternehmen kennenlernen und beurteilen. Außerdem können die Studierenden das Konzept der Digitalen Fabrik verstehen und erläutern und verfügen über umfassende Kenntnisse zu gängigen Virtual-Reality-Systemen und deren Einsatzbereiche in der Industrie. Zusätzlich verfügen sie über Kenntnisse zur Integration eines VR-Systems im Unternehmen sowie zur Bedienung und Funktionalität eines VR-Systems.
Inhalt	**Einführung in Virtual Reality** Einführung Der Mensch und VR Überblick über VR-Technologien Einsatz von VR-Technologien **Systeme und Konzepte aus dem Bereich Virtual Reality** Aufbau von VR-Systemen Aufbau von virtuellen Welten Interaktion mit virtuellen Welten Belebung von virtuellen Welten **Ausgewählte Anwendungsbereiche aus der Industrie, Medizin und Forschung** Anforderungen an VR-Anwendungen VR-Anwendungen in der Industrie VR-Anwendungen in der Forschung und Lehre **Fallbeispiel: Digitale Fabrik** Einführung und Grundlagen Simulation und VR in der Digitalen Fabrik Werkzeuge der Digitalen Fabrik Anwendungsbeispiele der Digitalen Fabrik
Voraussetzungen	Anwendungskenntnisse der computergestützten Mathematik Grundlagenkenntnisse der Informatik und grafischen Datenverarbeitung
Modulbausteine	**VRS101 Studienbrief** Einführung in Virtual Reality mit **Onlineübung** **VRS102 Studienbrief** Systeme und Konzepte aus dem Bereich Virtual Reality mit **Onlineübung** **VRS103 Studienbrief** Ausgewählte Anwendungsbeispiele aus der Industrie, Medizin und Forschung mit **Onlineübung**

VRS104 Studienbrief Fallbeispiel: Digitale Fabrik mit **Onlineübung**
Onlinetutorium (1 Stunde)

Kompetenznachweis	Klausur (2 Stunden)
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr.-Ing. Matthias Riege

THD30 Grundlagen der Technischen Thermodynamik

Kompetenzzuordnung	Wissensverbreiterung
Kompetenzziele	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul THD30 beherrschen die Studierenden ingenieurtechnische Grundkenntnisse auf dem Gebiet der technischen Thermodynamik und erlangen die Fähigkeit des thermodynamischen Bilanzierens von Maschinen, Apparaten und Anlagen. Sie verstehen die Bedeutung, Wertigkeit und Umwandelbarkeit von Energieformen und kennen thermodynamische Eigenschaften von reinen Stoffen und Gasgemischen. Die Studierenden sind in der Lage, einfache thermodynamische Prozesse anhand von praxisnahen Beispielen zu berechnen.
Inhalt	**Thermodynamik** Temperatur Masse und Stoffmenge Wärmemenge und Wärmekapazität Wärmetransport Thermische Ausdehnung von Festkörpern Zustandsgleichung idealer Gase Der Hauptsatz der Wärmelehre Zustandsänderung idealer Gase Kreisprozesse Thermodynamische Potenziale Irreversible Prozesse Reale Gase **Reale Fluide und Grundlagen der Wärmeübertragung** Die Eigenschaften realer Fluide Grundlagen der Wärmeübertragung **Gasgemische und feuchte Luft** Gasgemische Thermodynamik der feuchten Luft **Verbrennungsrechnung** Allgemeine Grundlagen (Reaktionsgleichungen, Mengenbilanzen, Verbrennungsprozesse, Brennstoffe) Mengenberechnung bei vollständiger Verbrennung Brennwert und Heizwert **Problemlösungsstrategien** Theorie der Problemlösung Situations- bzw. Aufgabenanalyse Einheitenvergleich und -analyse Diagramme lesen Problemeingrenzung oder Identifikation von Schlüsselwörtern Annahmen und Größenordnungen Abstraktion und Modellbildung Organisatorische Vorbereitung

Voraussetzungen	Anwendungskenntnisse der Differenzial- und Integralrechnung sowie zur Grundlagenphysik für Ingenieure
Modulbausteine	**PHY202 Studienbrief** Thermodynamik mit **Onlineübung** **THD101 Studienbrief** Reale Fluide und Grundlagen der Wärmeübertragung **THD102 Studienbrief** Gasgemische und feuchte Luft **THD103 Studienbrief** Verbrennungsrechnung **THD104 Studienbrief** Problemlösungsstrategien **Onlineseminar** (2 Stunden) **Onlinetutorium** (1 Stunde)
Kompetenznachweis	Klausur (2 Stunden)
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr. Igor Shevchuk

THD31 Wärme- und Stoffübertragung

Kompetenzzuordnung	Wissensvertiefung
Kompetenzziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls THD31 erwerben die Studierenden die grundlegenden Vorgänge, Gesetzmäßigkeiten und Berechnungsmethoden der Wärme- und Stoffübertragung und können diese Kenntnisse zur Auslegung, Bewertung und Optimierung von Maschinen, Anlagen und Prozessen anwenden.
Inhalt	**Grundbegriffe, Wärmeleitung und Diffusion** Wärmeleitung Diffusion Überlagerung von Vorgängen der Wärme- und Stoffübertragung **Wärmeübergang und Stoffübergang** Konvektiver Wärmeübergang Wärmedurchgang Stoffübergang **Wärmestrahlung und Apparate zur Wärme- und Stoffübertragung** Wärmestrahlung Apparate zur Wärme- und Stoffübertragung
Voraussetzungen	Grundkenntnisse zur Strömungsmechanik
Modulbausteine	**THD201 Studienbrief** Grundbegriffe, Wärmeleitung und Diffusion mit **Onlineübung** **THD202 Studienbrief** Wärmeübergang und Stoffübergang mit **Onlineübung** **THD203 Studienbrief** Wärmestrahlung und Apparate zur Wärme- und Stoffübertragung mit **Onlineübung** **Onlineseminar** (2 Stunden) **Onlinetutorium** (1 Stunde)
Kompetenznachweis	Klausur (1 Stunde)
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr. Igor Shevchuk

TME03 Dynamik

Kompetenzzuordnung	Wissensverbreiterung
Kompetenzziele	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul TME03 können die Studierenden Bewegungen starrer Körper analysieren sowie kinematische und kinetische Kenngrößen mechanischer Systeme mit starren Körpern ermitteln. Sie beherrschen Grundgleichungen der Dynamik und formulieren grundlegende Bewegungsgleichungen. Die Studierenden sind in der Lage, den Energie- und Arbeitssatz anzuwenden und Einflüsse auf das Schwingungsverhalten abzuschätzen. Weiterhin werden die Studierenden die Fähigkeit erworben haben, fachspezifische Kenntnisse in Beispielaufgaben übergreifend und sicher anzuwenden sowie Ergebnisse zu dokumentieren und auszuwerten.
Inhalt	**Punktbewegung** Kinematik des Punktes Kinetik des Massenpunktes **Kinematik starrer Körper** Ebene Bewegung eines starren Körpers Der Momentanpol Relativkinematik **Kinetik starrer Körper** Kinetik der Drehbewegung um feste Achsen Kinetik der allgemeinen ebenen Bewegung Stöße **Einführung in die Schwingungslehre** Grundlagen Freie Schwingungen Erzwungene Schwingungen
Voraussetzungen	Grundlagen der Statik
Modulbausteine	**TME301 Studienbrief** Punktbewegung mit **Onlineübung** **TME302 Studienbrief** Kinematik starrer Körper mit **Onlineübung** **TME303 Studienbrief** Kinetik starrer Körper mit **Onlineübung** **TME304 Studienbrief** Einführung in die Schwingungslehre mit **Onlineübung** **1 Onlineseminar** **4 Online-Tutorien** (je 1 Std.)
Kompetenznachweis	**Klausur** (2 Stunden)

Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Dr. Achim Björn Ziegler

TME20 Grundlagen der Statik und Festigkeitslehre

Kompetenzzuordnung	Wissensverbreiterung
Kompetenzziele	Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls entwickeln die Studierenden Fähigkeiten zur Abstraktion und zur Modellbildung und beherrschen Grundbegriffe und Gesetzmäßigkeiten der Statik. Sie sind in der Lage, statische Systeme zu analysieren und Wirkungs- und Schnittkräfte in Ebenen und räumlichen Kraftsystemen darzustellen, zu berechnen und auf Konstruktionen übertragen. Die Studierenden können Gleichgewichtslagen herbeiführen, Schwerpunkte berechnen und Fachwerke rechnerisch analysieren. Sie gewinnen Kenntnisse über Haftung und Reibung. Ebenso erlernen und üben sie die selbstständige Bearbeitung von typischen Problemstellungen der Statik an praxisnahen Beispielen und können Beanspruchungen in stabförmigen Systemen bestimmen und Verformungen berechnen. Sie sind in der Lage, Spannungen und Verformungen elastischer Körper zu berechnen und Lastannahmen zu treffen, um die Tragfähigkeit sicherzustellen. Die Studierenden erkennen Knickprobleme und dimensionieren Bauteile nach Berechnung. Sie können geeignete Werkstoffe auswählen, Beanspruchungen und Verformungen systematisch dokumentieren und formulieren und Sicherheitsanalysen durchführen.
Inhalt	**Ebene Kräftesysteme** Grundbegriffe der Statik starrer Körper Zentrale ebene Kräftesysteme Allgemeine ebene Kräftesysteme **Statik ebener Tragwerke** Statik ebener Tragwerke Ebene Fachwerke **Schwerpunkte, Schnittgrößen ebener Balkentragwerke** Schwerpunkte Schnittgrößen ebener Balkentragwerke **Grundlastfälle Zug und Druck** Einführung Grundlastfall Zug Grundlastfall Druck Ermittlung von Querschnittskennwerten **Grundlastfälle Biegung, Schub und Torsion** Grundlastfall Biegung Grundlastfall Schub Grundlastfall Torsion
Voraussetzungen	Anwendungskenntnisse der linearen und Vektoralgebra, der komplexen Zahlen und der analytischen Geometrie

Modulbausteine	**TME101 Studienbrief** Ebene Kräftesysteme **TME102 Studienbrief** Statik ebener Tragwerke **TME103 Studienbrief** Schwerpunkte, Schnittgrößen ebener Balkentragwerke **TME201 Studienbrief** Grundlastfälle Zug und Druck **TME202 Studienbrief** Grundlastfälle Biegung, Schub und Torsion **TME206 Studienbrief** Formelsammlung **1 Onlineseminar** (2 Stunden) **4 Online-Tutorien** (je 1 Std.)
Kompetenznachweis	Klausur (2 Stunden)
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Dr. Achim Björn Ziegler

TME21 Strömungsmechanik

Kompetenzzuordnung	Wissensverbreiterung
Kompetenzziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls TME21 können die Studierenden grundlegende Gesetze und Prinzipien der Strömungsmechanik erfassen und anwenden. Darüber hinaus können sie Kräfte in stehenden Flüssigkeiten und Gasen ermitteln, Strömungsarten erkennen und unterscheiden, reibungsbehaftete Rohrströmungen für einfache Fälle berechnen sowie günstige Fließquerschnitte ermitteln. Die Studierenden kennen Strömungsvorgänge im kompressiblen Bereich sowie Düsenströmung, Verdichtungsstöße und die Theorie der Tragflügelumströmung. Außerdem sind sie in der Lage, einfache Probleme aus der Strömungsmechanik in praxisorientierten Aufgabenstellungen selbstständig zu berechnen.
Inhalt	**Hydro- und Aerostatik** Einordnung und Bedeutung der Strömungsmechanik Physikalische Eigenschaften von Flüssigkeiten und Gasen Ruhende Fluide **Hydro- und Aerodynamik** Grundbegriffe Gleichungen der Stromfadentheorie Strömungen mit Reibung
Voraussetzungen	Grundlagenkenntnisse der technischen Thermodynamik
Modulbausteine	**TME401 Studienbrief** Hydro- und Aerostatik mit **Onlineübung** **TME402 Studienbrief** Hydro- und Aerodynamik mit **Onlineübung** **Onlineseminar** (2 Stunden) **Online-Seminartutorium** (6 Stunden)
Kompetenznachweis	Klausur (2 Stunden)
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr. Igor Shevchuk

VTA40 Planung und Bau verfahrenstechnischer Anlagen I

Kompetenzzuordnung	Systemische Fertigkeiten
Kompetenzziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls VTA40 kennen die Studierenden das Zusammenspiel der verschiedenen Aktivitäten und können den verfahrenstechnischen Anlagenbau kennzeichnen. Darüber hinaus kennen sie grundlegende Hilfsmittel zur Projektleitung als technisch-wirtschaftliche Organisationsaufgabe sowie die Grundsätze der praxisorientierten Planungssystematik zur optimalen Auslegung, Errichtung und zum kostengünstigen Betrieb der Anlage. Sie begreifen die Integration von Produktionsanlagen in Gesamtprozesse und können Anlagen beispielhaft konzipieren, ihre Komponenten auswählen und dimensionieren. Sie sind dazu in der Lage, den Mitwirkenden der verschiedenen Stakeholder, Fachplanungsfunktionen und Behördenvertreter den eigenen Standort im Zusammenhang des Gesamtprojektes zu verdeutlichen. Zusätzlich lernen sie die praxisorientierten Genehmigungsverfahren für allgemeine verfahrenstechnische Anlagen einschließlich der Vorschriften des Umweltschutzes kennen.
Inhalt	**Projektleitung als technisch-wirtschaftliche Organisationsaufgabe** Planung Projektführung und -organisation Projektziele und Ablaufplanung Überwachung und Steuerung des Soll-/Istzustandes Überwachung der Nahtstellen **Anlagenbau aus dem Blickwinkel der beteiligten Interessenten** Belange des Anlagenbetreibers Standpunkt des Anlagenbauers Vertragsformen Anlagenbetreiber-Anlagenbauer Aufgaben der Ausrüstungshersteller **Gesetzliche Grundlagen für Anlagenbau und -betrieb** Überblick über die gesetzlichen Grundlagen Arbeitssicherheit und Arbeitsschutz Genehmigungsverfahren für verfahrenstechnische Anlagen Vorschriften des Umweltschutzes
Voraussetzungen	Grundlagen der allgemeinen Betriebswirtschaft, Kosten- und Leistungsrechnung, des Produktions-, Projekt- und Qualitätsmanagements sowie der Fertigungstechnik
Modulbausteine	**ABTE153-EL Fachbuch** Bernecker: Planung und Bau verfahrenstechnischer Anlagen mit **VTA401-BH Begleitheft** und **VTA402-BH Begleitheft**

Onlinetutorium (1 Stunde)

Kompetenznachweis	Klausur (2 Stunden)
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Dr.-Ing. Rainer Gottschalk

VTA41 Planung und Bau verfahrenstechnischer Anlagen II

Kompetenzzuordnung	Systemische Fertigkeiten
Kompetenzziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls VTA41 begreifen die Studierenden die Integration von Produktionsanlagen in Gesamtprozessen und lernen wichtige Wissensbereiche aus verschiedenen Fachbereichen kennen. Sie erlernen die praxisnahe Umsetzungsplanung sowie die Umsetzung von Materialien und Chemikalien, beziehungsweise Biochemikalien im technischen Maßstab. Die Studierenden erarbeiten dazu Fähigkeiten, zukünftige Prozesse und Produktionsanlagen auf einer Industrie 4.0-Plattform zu entwickeln. Sie lernen, wie sie zur Optimierung freier Ressourcen eine Produktionsumgebung aufbauen können, die sich selbst organisiert (z. B. Smart Factory als Mittelpunkt der Industrie 4.0 - Zukunft). Darüber hinaus erarbeiten sie Fähigkeiten, sich nicht nur als Projektleiter systematisch in die Bewältigung der Einzel- und System-Problemstellungen einzuarbeiten. Außerdem können die Studierenden Verfahren entwickeln und auslegen sowie Anlagen beispielhaft und praxisorientiert konzipieren sowie ihre Komponenten auswählen und dimensionieren. Sie erkennen die betriebswirtschaftliche und ökologische Bedeutung bei der Auslegung von Komponenten in Produktionsprozessen und können ein ganzheitliches und zukunftsorientiertes Betriebs- und Instandhaltungskonzept in der Planungsabwicklungsphase entwerfen. Zusätzlich lernen sie, wie sie die Produkte und die dazugehörige verfahrenstechnische Anlage bei Planung, Bau und Betrieb als technisch-wirtschaftliches, ökologisches und soziales Nachhaltigkeitskonzept entlang der Wertschöpfungskette entwickeln können.
Inhalt	**Definition Vorprojekt** Entscheidungskriterien für Investitionen Kostenermittlungen und -kontrollen Termin- und Finanzplanung Begutachtung **Verfahrensentwicklung** Labormaßstab Halbtechnischer Maßstab **Verfahrensauslegung für großtechnische Anlagen (basic design)** Bilanzen und Fließbilder Spezifikationen für Ausrüstungen Umweltschutzeinflüsse Einflüsse von Betriebsmittelbedingungen IT-Einsatz bei verfahrenstechnischen Planungen/digitale Transformation **Planungsabwicklung** Termine Aufstellungspläne Fließbilder

	Apparate Maschinen- und Stahlbau Rohrleitungen Dämmung Elektrotechnik Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik Automatisierung Industrie 4.0 generell sowie Industrie 4.0-Plattform Digitale Transformation Smart Factory, Kommunikation zwischen Produkt und Maschine, Rolle des Menschen zwischen intelligenten Maschinen, Ressourcenoptimierung, Kreislaufwirtschaft, CO2-Fußabdruck, Nachhaltigkeit.
Voraussetzungen	Grundlagen des Konstruierens, der Maschinenelemente und Energietechnik, der Betriebs- und Energiewirtschaft, Thermodynamik und Elektrotechnik Vertiefende Kenntnisse der Werkstofftechnik Es wird darüber hinaus empfohlen, die Module THD31 (Wärme- und Stoffübertragung) und LPM40 (Produktions- und Materialmanagement) vorher erfolgreich abgeschlossen zu haben.
Modulbausteine	**ABTE153-EL Fachbuch** Bernecker: Planung und Bau verfahrenstechnischer Anlagen **AB83-683-EL Fachbuch** VDI Zentrum Ressourceneffizienz: Ressourceneffizienz durch Industrie 4.0 – Potenziale für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) des verarbeitenden Gewerbes **AB82-682-EL Fachbuch** VDI Zentrum Ressourceneffizienz: Kurzanalyse Nr. 23 - Ressourceneffizienz in der Wertschöpfungskette **VTA403-BH Begleitheft** und **VTA404-BH Begleitheft** zu den Fachbüchern **Onlineseminar** (2 Stunden) **Onlinetutorium** (1 Stunde)
Kompetenznachweis	Klausur (2 Stunden)
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Dr.-Ing. Rainer Gottschalk

WST23 Grundlagen der Werkstoffkunde

Kompetenzzuordnung	Wissensverbreiterung
Kompetenzziele	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul WST23 kennen die Studierenden Einsatzpotenziale der technisch und wirtschaftlich relevanten metallischen Werkstoffe sowie Legierungsstrukturen und deren Einfluss auf das Eigenschaftsprofil. Sie haben die wichtigsten Wärmebehandlungsverfahren für Eisen- und Nichteisenmetalle kennengelernt. Die Studierenden können das bereits erworbene Wissen über Stähle und Nichteisenmetalle weiterentwickeln und eine Gegenüberstellung der Eigenschaftsprofile metallischer und nichtmetallischer Werkstoffe (Polymer- und Verbundwerkstoffe) machen. Weiterhin können die Studierenden eine kritische Entscheidungskompetenz hinsichtlich des Werkstoffeinsatzes entwickeln. Sie kennen Werkstoffe der Elektro- bzw. Energietechnik und die wichtigsten Verfahren zur Werkstoffprüfung und erlernen elementare Kenntnisse über das elektronische Korrosionsverhalten der metallischen Werkstoffe. Die Studierenden erwerben vertieftes Wissen über Kunststoffe und deren Einsatzpotenziale in Ergänzung zur Verwendung metallischer Kunststoffe und über die elektrischen Eigenschaften und das optische Verhalten der Kunststoffe. Sie kennen die Wechselwirkungen der Polymere mit natürlicher Umgebung und Fakten zur Aufbereitung der Kunststoffe. Die Studierenden erlangen Kenntnisse über Verarbeitungsverfahren und können zwischen synthetischen und natürlichen Kunststoffen unterscheiden. Die Studierenden werden zudem vor dem Hintergrund von Werkstoffen für Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft sensibilisiert.
Inhalt	**Metallische Werkstoffe** Einteilung und Eigenschaften der Werkstoffe Metallkunde der reinen Metalle Legierungskunde Eisenbasismetalle Nichteisenmetalle Legierungen für besondere technische Verwendungen Sinterwerkstoffe Leiterwerkstoffe **Aufbau, Verhalten und Werkstoffeigenschaften von Polymeren im festen Zustand** Entwicklung und historische Bedeutung der Kunststoffe Kunststoffe – Eigenschaften und Anwendungen kurzgefasst Der makromolekulare Aufbau der Kunststoffe Bindungskräfte und Aufbau von Polymerwerkstoffen Additive Chemische Beständigkeit/Abbau von Polymeren Recycling von Kunststoffen

	Entstehung der inneren Struktur Verformungsverhalten fester Kunststoffe Mechanische Tragfähigkeit von Kunststoffen Reibung und Verschleiß Elektrische Eigenschaften von Kunststoffen Optische Eigenschaften von Kunststoffen Akustische Eigenschaften von Kunststoffen
Voraussetzungen	Keine.
Modulbausteine	**WST303-EL** Einführung in das Modul "Grundlagen der Werkstoffkunde" **AB73-373 Fachbuch** Greven; Großkreutz: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung für technische Berufe mit **WST105-BH Begleitheft** Metallische Werkstoffe mit **Onlineübung** und **Einsendeaufgabe** **ABTE006-EL E-Book** Menges; Michaeli; Haberstroh; Schmachtenberg: Menges Werkstoffkunde Kunststoffe mit **WST201-BH Begleitheft** Aufbau, Verhalten und Werkstoffeigenschaften von Polymeren im festen Zustand mit **Onlineübung** **Onlinetutorium** (1 Stunde)
Kompetenznachweis	Klausur (2 Stunden)
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr. Martin Hildebrandt