Modulkatalog

Verfahrenstechnik – Bachelor of Engineering (B. Eng.)

Studienverlaufsübersicht Verfahrenstechnik (B. Eng.)

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester	Vertiefungen
SQF24 D Schlüsselqualifikationen für Studium und Beruf Assignment 5 LP	CHE22 D Physikalische Chemie Klausur 5 LP	THD30 D Grundlagen der Technischen Thermodynamik Klausur 5 LP	VTM20 D Mechanische Verfahrenstechnik Klausur 5 LP	SQF43 D Projekt- und Qualitätsmanagement Klausur 5 LP	EUU63 D Umwelttechnik und -management Klausur (50%) + Assignment (50%) 5 LP	Vertiefung 1:Wachstum und Nachhaltigkeit 15 LP
CHE20 D Grundlagen der Chemie Klausur 5 LP	WST23 D Grundlagen der Werkstoffkunde Klausur 5 LP	AUT20 D Messtechnik 2 Assignment (50% / 50%) 5 LP	VTT20 D Thermische Verfahrenstechnik Klausur 5 LP	VTA41 D Planung und Bau verfahrenstechnischer Anlagen II Klausur 5 LP	D Vertiefung	Vertiefung 2:Energieverfahrenstechnik 15 LP
BWL26 D BWL-Grundlagen Klausur 5 LP	TME20 D Grundlagen der Statik und Festigkeitslehre Klausur 5 LP	CHE21 D Technische Chemie Klausur 5 LP	REG25 D Regelungstechnik Klausur 5 LP	EFT03 D English for technology Klausur 5 LP		Vertiefung 3:Bioverfahrenstechnik 15 LP
PRG25 D Grundlagen der Informatik und Programmierung für Ingenieure Klausur 5 LP	ELT21 D Elektrotechnik Grundlagen Klausur 5 LP	TME21 D Strömungsmechanik Klausur 5 LP	THD31 D Wärme- und Stoffübertragung Klausur 5 LP	P15 D Projekt Projektbericht 15 LP		Vertiefung 4: Bioökonomie 15 LP
MAT32 D Grundlagen Mathematik I Klausur 5 LP	MAT33 D Grundlagen Mathematik II Assignment 5 LP	VTC20 D Chemische Verfahrenstechnik Klausur 5 LP	VTA40 D Planung und Bau verfahrenstechnischer Anlagen I Klausur 5 LP		B10 D Abschlussprüfung Bachelorarbeit 10 LP	
PHY20 D Grundlagenphysik für Ingenieure Klausur 5 LP	KON33 D Grundlagen der darstellenden Geometrie und Maschinenelemente Klausur (100%) + Assignment (0%) 5 LP	SWE22 D Softwareentwicklung für Ingenieure Assignment 5 LP	PWS40 D Projektwerkstatt Assignment 5 LP			

Vertiefungen Verfahrenstechnik (B. Eng.)

Vertiefung 1:Wachstum und Nachhaltigkeit	Vertiefung 2:Energieverfahrenstechnik	Vertiefung 3:Bioverfahrenstechnik	Vertiefung 4: Bioökonomie
EUU83 D Green Management I Assignment 5 LP	**EET41** D Erzeugung regenerativer Energie Klausur 5 LP	**BVT60** D Biotechnische Verfahrenstechnik und Anlagenbau Assignment 5 LP	**ANS41** D Anwendungssysteme in Produktionsunternehmen Klausur 5 LP
EUU84 D Green Management II Assignment 5 LP	**EET61** D Erzeugung konventioneller Energie Klausur 5 LP	**VTA42** D Planung und Bau verfahrenstechnischer Anlagen III Klausur (50%) + Assignment (50%) 10 LP	**EUU83** D Strategisches Nachhaltigkeitsmanagement Klausur 5 LP
PMN63 D Nachhaltige und ökonomische Verfahrenstechnik-Konzepte Assignment 5 LP	**EET71** D Dezentrale Energiesystemlösungen (Labor) Assignment 5 LP		**BIO20** Grundlagen der Bioökonomie Assignment 5 LP

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

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

BEVTP Praxisprojekt

Kompetenzzuordnung	Instrumentelle Fertigkeiten
Kompetenzziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls P15 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 drei Studiensemester erfolgreich abgeschlossen oder mindestens 90 ECTS erreicht worden sein.
Modulbausteine	keine
Kompetenznachweis	Projektbericht
Lernaufwand	375 Stunden, 15 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr.-Ing. Matthias Riege

BEVTT 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.
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	Im Studiengang wird zur Bachelorarbeit zugelassen, wer die Praxisphase erfolgreich abgeschlossen hat und die in Anlage 1 (Studien- und Prüfungsplan) ausgewiesenen studienbegleitenden Module der ersten fünf Studiensemester erfolgreich abgeschlossen oder mindestens 150 ECTS erreicht hat.
Modulbausteine	Keine.
Kompetenznachweis	Bachelorarbeit
Lernaufwand	250 Stunden, 10 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr.-Ing. Matthias Riege

BIO20 Grundlagen der Bioökonomie

Kompetenzzuordnung	Wissensvertiefung
Kompetenzziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls BIO20 kennen die Studierenden Grundbegriffe der Bioökonomie und können sie auf die Nachhaltigkeitsanforderungen von Ökologie und Ökonomie bewerten. Sie lernen die Bioökonomie als ein neues zukunftsorientiertes Wirtschaftssystem kennen, das aufbaut auf biogenen Stoffkreisläufen und biologischen Stoffwechselleistungen beziehungsweise Wissen über biologische Zusammenhänge und Funktionalitäten. Die Studierenden lernen bei dieser biologischen Transformation die Nutzung von fossilen Ressourcen stetig zu reduzieren und die Kreislaufwirtschaft von Roh- und Reststoffen im Sinne einer „Circular economy“ zu erweitern und zu intensivieren. Sie entwickeln persönliche Fähigkeiten und gewisse praktische Fertigkeiten zur alternativen Verwendung für die in den Städten und bei Unternehmen anfallenden Rest- und Abfallströme insbesondere biogener Art. Sie bauen sich Kompetenzen auf, mit denen Sie neue oder optimierte Produkte für einen nachhaltigen Konsum entwickeln und anbieten.
Inhalt	**Konzeptionelle Grundlagen der Bioökonomie** Modernisierung der wirtschaftlichen Grundbegriffe Natur, Mensch und Kapital Erschließung neuer Stoffkreisläufe Stoffliche, strukturelle und energetische Potenziale biogener Rest- und Abfallstoffe als neue Rohstoffquellen Nachhaltige bioökonomische Bilanzierung von Verfahren Ökologische Betrachtung der Verfahren Betrachtung der Integrierbarkeit bioökonomischer Verfahren in einen Gesamtprozess Bioökonomie und Wirtschaftlichkeit **Anwendungen auf aktuelle Themen der Bioökonomie** Industrie Kommunen Landwirtschaft und Ernährung Bioenergie
Voraussetzungen	Grundkenntnisse der Physik und Chemie Grundkenntnisse der Betriebswirtschaft
Modulbausteine	**BIO101 Studienbrief** Bioökonomie - Zukunftslicht für eine nachhaltige Wirtschaft mit **Onlineübung** **ABWI143-EL Fachbuch** Barnim Jeschke, Thomas Heupel: Bioökonomie - Impulse für ein zirkuläres Wirtschaften **BIO102-BH Begleitheft** zum Fachbuch mit **Onlineübung** **Onlinetutorium** (1 Stunde)

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

BVT60 Biotechnische Verfahrenstechnik und Anlagenbau

Kompetenzzuordnung	Wissensvertiefung
Kompetenzziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls BVT60 kennen die Studierenden Biotechnologie als wesentlichen Baustein der erneuerbaren Energien und des Klimaschutzes durch sinnvolle Nutzung vorhandener Rohstoffe und Abfälle zur Bereitstellung von Wärme, Strom und Kraftstoff sowie zur vollständigen Kreislauferschließung der immer wichtiger werdenden Pflanzennährstoffe. Sie erkennen, dass Biogastechnologie für den biotechnischen Anlagenbau die tragende Rolle auf absehbare Zeit in Deutschland behalten wird und zeitgleich dazu beiträgt, dass das enorme internationale Ausbaupotenzial gezielt genutzt werden kann. Weiterhin erkennen die Studierenden, dass die Fachliteratur in der Regel einen guten Überblick gibt und theoretische Lösungen bietet, die Praxis aber zur Anwendung der globalen Formeln zusätzliche Parameter braucht, die aufwendig und mit großen Fehlerrisiken hergeleitet oder erst im Praxisbetrieb selbst gemessen werden müssen. Zudem können sie wegen fehlender dokumentierter Erfahrungswerte die digitale Transformation als Sprungbrett für eine zukünftige biotechnische Industrie 4.0-Plattform gezielt einsetzen und Treibhausgasemissionen in nutzbare und nachhaltige Kraftstoffe der Zukunft umwandeln
Inhalt	Allgemeine Grundlagen zur Biogastechnologie Der anaerobe Stoffwechsel und Methoden zur mathematischen Beschreibung Beschreibung des Stoffverhaltens im Fermenterreaktor Hydraulische Verweilzeit sowie organische Raum- und Schlammbelastung Prozessstörungen und Synergien Bio-Verfahrenstechniken der Power-to-X-Technologien
Voraussetzungen	Grundlagen der Physik Grundlagen der Chemie Grundlagen der Mathematik Grundlagen der Thermodynamik
Modulbausteine	**ABTE124-EL Fachbuch** Langhans; Scholwin; Nelles: Handbuch zur Bilanzierung von Biogasanlagen für Ingenieure – Band 1 – Grundlagen und Methoden für die Bewertung und Bilanzierung in der Praxis mit **BVT601-BH Begleitheft** und **Onlineübung** **Onlineseminar** (2 Stunden)
Kompetenznachweis	Assignment

Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	

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

CHE20 Grundlagen der Chemie

Kompetenzzuordnung	Wissensverbreiterung
Kompetenzziele	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul CHE20 erkennen die Studierenden, dass die Chemie den technischen Fortschritt erschließt. Sie erkennen wie chemisches Wissen in angestammte Ingenieurdomänen einfließt und können gefährliche in ungefährliche Stoffe und umgekehrt umwandeln. Weiterhin können die Studierenden Wissen über biochemische Reaktionen und nachwachsende Rohstoffe unter dem Vorbild Natur nutzen. Sie erkennen, dass die anorganische und organische Stoffchemie sowie die industrielle und nachhaltige Chemie die zukünftige Ingenieurarbeit noch stärker prägen werden. Zudem haben die Studierenden Wissen auf Basis mathematisch-naturwissenschaftlicher, technologischer und ökonomisch-rechtlicher Grundlagen erlangt.
Inhalt	**Allgemeine und Anorganische Chemie** Chemie in Technik und Umwelt Aufbau der Materie Periodensystem der Elemente Kernchemie, Kernenergie, Oberflächenanalytik Chemische Bindung, Werkstoffe, Struktur Reaktionen, Katalyse, Thermochemie Säuren, Basen, Luftschadstoffe Lösungen, Fällungen, Wasserchemie Elektrochemie **Organische Chemie** Kohlenwasserstoffe Stoffklassen und technische Anwendungen Polymerchemie Nachhaltige Chemie **Anorganische Stoffchemie, Gefahrstoffe und Arbeitsschutz** Chemie der Elemente Chemikalien am Arbeitsplatz
Voraussetzungen	Kenntnisse der Physik Kenntnisse der Mathematik
Modulbausteine	**ABTE165-EL Fachbuch** Kurzweil: Chemie – Grundlagen, technische Anwendungen, Rohstoffe, Analytik und Experimente mit **CHE201-BH Begleitheft** mit **Onlineübung** und **CHE202-BH Begleitheft** mit **Onlineübung** **CHE203 Studienbrief** mit **Onlineübung** **CHE204 Studienbrief** mit **Onlineübung** **Onlinetutorium** (1 Stunde)

Kompetenznachweis	Klausur (1 Stunde)
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Dr. Tyno Abdul-Redah

CHE21 Technische Chemie

Kompetenzzuordnung	Wissensverbreiterung
Kompetenzziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls CHE21 erkennen die Studierenden, dass die chemische Reaktionstechnik und die mechanischen und thermischen Grundoperationen die wichtigsten Lerninhalte in der Grundausbildung der Technischen Chemie sind. Sie erlangen die theoretischen Grundlagen für das Erreichen der praxisrelevanten Ziele und verfügen über Grundwissen der molekularen und chemischen Vorgänge. Sie vertiefen Wissen in der Reaktorauslegung, z. B. für Reaktormodellierung und -simulation und können neue chemische Prozesse wie z. B. die Umwandlung biologischer Rohstoffe in medizinisch relevante Wertstoffe, Mineraldünger und/oder Energie entwickeln. Zusätzlich sind die Studierenden in der Lage, eine chemische Reaktion vom Labormaßstab der Forschung sicher in den technischen Maßstab der Produktion zu übertragen (Scale-up).
Inhalt	**Einführung in die chemische Reaktionstechnik** Begriffe und Definitionen der chemischen Reaktionstechnik Reaktionsanalyse Grundlagen der Wärmeübertragung Grundlagen der Reaktormodellierung Verweilzeitverteilung und Bilanzierung realer Reaktoren Reaktionstechnik einphasig komplexer Reaktionen Reaktionstechnik mehrphasiger Reaktionen Mikroreaktionstechnik Reaktionstechnik der Polyreaktion
Voraussetzungen	Grundlagen der Chemie Grundlagen der Technischen Thermodynamik Grundlagen der Physik Grundlagen der Mathematik
Modulbausteine	**ABTE166-EL Fachbuch** Emig; Klemm: Chemische Reaktionstechnik mit **CHE205-BH Begleitheft** mit **Onlineübung** und **CHE206-BH Begleitheft** mit **Onlineübung** **Onlineseminar** (2 Stunden) **Online-Seminartutorium** (3 Stunden) **Onlinetutorium** (1 Stunde)
Kompetenznachweis	Klausur (2 Stunden)
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch

Studienleiter Dr. Tyno Abdul-Redah

CHE22 Physikalische Chemie

Kompetenzzuordnung	Wissensverbreiterung
Kompetenzziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Grundbegriffe der Physikalischen Chemie wiederzugeben, die Grundlagen für Stoff-, Wärme und Impulstransport zusammenzufassen und zu beschreiben, Phasendiagramme zu interpretieren und Geschwindigkeitsgesetze herzuleiten, (grundlegende) thermodynamische, elektrochemische und kinetische Berechnungen durchzuführen, Anwendungsmöglichkeiten der physikalischen Chemie unter dem Gesichtspunkt der Umweltverträglichkeit zu beurteilen, ihre Kenntnisse auf Fragestellungen der verfahrenstechnischen Prozesse zu übertragen, um thermodynamische, elektrochemische und kinetische Berechnungen durchzuführen.
Inhalt	**Grundbegriffe** Systeme, Phase, Gleichgewicht, chemische Reaktion, Prozesse, Zustände, Zustandsgrößen und Prozessgrößen, Ideale Gase (Ideales Gasgesetz, ideale Gasmischungen, Dalton'sches Gesetz), Eigenschaften realer Gase (van der Waals-Gleichung und andere Realgasgleichungen, Bewegung von Molekülen - kinetische Gastheorie, Effusion, Graham'sches Gesetz) Hauptsätze der Thermodynamik und Berechnung von Zustandsänderungen Reinstoffsysteme (Aggregatzustände, Phasenübergänge, Phasendiagramme, Phasenregel) binäre und ternäre Mischungen und deren Phasengleichgewichte sowie deren technische Anwendungen chemische Reaktionen (Grundbegriffe, chemisches Gleichgewicht, Reaktionsenthalpie, Reaktionsentropie, Standardbildungsenthalpie, Satz von Hess, van`t Hoff-, Gibbs-Helmholtz Gleichungen, Gleichgewichtskonstante, Reaktionslaufzahl) **Grundlagen der chemischen Reaktionskinetik** (Elementarreaktion, Ordnung, Halbwertszeit, integrierte Geschwindigkeitsgesetze, kinetische Analyse experimenteller Daten, komplexe Reaktionen, Katalyse) Einführung in die Transportprozesse (Fundamentale Gleichungen für Stoff-, Wärme-, Impulstransport) Grenzflächenphänomene Einführung in die Elektrochemie Autokatalyse, Grundlagen der heterogenen Katalyse
Voraussetzungen	Grundlagenwissen Mathematik, Physik, Chemie
Modulbausteine	**CHE207 Studienbrief** Grundlagen der physikalischen Chemie I: Chemische Thermodynamik, Elektrochemie mit **Onlineübung** **CHE208 Studienbrief** Grundlagen der physikalischen Chemie II: Kinetik und Transportprozesse mit **Onlineübung** **Labor** (20 Stunden)

Kompetenznachweis	Assignment (Laborbericht)
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Dr. Tyno Abdul-Redah

EET41 Erzeugung regenerativer Energie

Kompetenzzuordnung	Wissensverbreiterung
Kompetenzziele	Nach Abschluss des Moduls verstehen die Studierenden die Wirkungsweise der Erzeugung elektrischer Energie bei unterschiedlichen Verfahren, die zu den "Erneuerbaren Energien" gehören. Sie kennen die technischen Charakteristika von Technologien und Anlagen zur Erzeugung elektrischer Energie sowie die Besonderheiten der Energieerzeugung bei „Erneuerbaren Energien“.
Inhalt	**Einführung in Quellen zur Erzeugung Erneuerbarer Energien** Definition Erneuerbarer Energien Grundlegende Eigenschaften Erneuerbarer Energien Erneuerbare Energien zur Stromerzeugung Fluktuierende Erzeugung Erzeugungsvorhersage **Solarthermie** Physikalische Grundlagen Konzentrierende solarthermische Systeme zur Stromerzeugung Erzeugungscharakteristika **Windkraft** Physikalische Grundlagen Windkraft-Systeme Erzeugungscharakteristika **Wasserkraft** Physikalische Grundlagen Wasserkraft-Systeme Erzeugungscharakteristika
Voraussetzungen	Umfassende Kenntnisse in Mathematik für Ingenieure, Physik und Grundlagen der Elektrotechnik
Modulbausteine	**ABTE055-EL Fachbuch** Quaschning: Regenerative Energiesysteme – Technologie – Berechnung – Klimaschutz **EET401-BH Begleitheft** zum Fachbuch mit **Onlineübung** **EET402 Studienbrief** Aufgabensammlung mit **Onlineübung** **Onlinetutorium** (1 Stunde)
Kompetenznachweis	Klausur (2 Stunden)
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr. Ing. Torsten Cziesla

AKAD

EET61 Erzeugung konventioneller Energie

Kompetenzzuordnung	Wissensverbreiterung
Kompetenzziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls EET61 können die Studierenden die Wirkungsweise der Erzeugung elektrischer Energie bei unterschiedlichen konventionellen Verfahren verstehen und kennen technische Charakteristika von Technologien und Anlagen zur Erzeugung von elektrischer Energie und ihrer Verteilung.
Inhalt	**Grundlagen der konventionellen Energieerzeugung** Dampfkraftwerke Kernkraftwerke Gasturbinenkraftwerke Motorblockheizkraftwerke Brennstoffzellen **Energienetze** Energienetze Stromnetze Gasnetze Wärmenetze Sektorkopplung: Konvergenz von Strom, Wärme und Mobilität durch Energienetze **Energiespeicher** Grundlagen zu Energiespeichern Speicherung mechanischer Energie Speicherung thermischer Energie Speicherung chemischer Energie Elektrochemische Speicherung
Voraussetzungen	Umfassende Kenntnisse in Mathematik für Ingenieure und Physik Grundlagen der Elektrotechnik
Modulbausteine	**ABTE020-EL Fachbuch** Zahoransky (Hrsg.): Energietechnik – Systeme zu konventionellen und erneuerbaren Energieumwandlung. Kompaktwissen für Studium und Beruf **EET601 Studienbrief** Grundlagen der konventionellen Energieerzeugung mit **Onlineübung** **EET602 Studienbrief** Energienetze mit **Onlineübung** **EET603 Studienbrief** Energiespeicher mit **Onlineübung** **Onlinetutorium (1 Stunde)**
Kompetenznachweis	Klausur (1 Stunde)
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte

Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr. Ing. Torsten Cziesla

EET71 Dezentrale Energiesystemlösungen (Labor)

Kompetenzzuordnung	Instrumentelle Fertigkeiten
Kompetenzziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls EET71 können die Studierenden die erworbenen Kenntnisse in Energiesystemmodellierung sowie dezentraler und sektorübergreifender Energiesystemlösungen entwickeln und anwenden.
Inhalt	Zielsetzung des Energiesystemmodells unter Definition von Zeitfenster, Region und den Sektoren Strom, Wärme, Verkehr; Festlegung Thema und externe Randbedingungen der Fallstudie; Definition zeitaktueller Dekarbonisierungsstrategien beispielsweise auf Basis Wasserstoff; Datenrecherche zu Potentialen, Makroökonomie, Technologien in Abhängigkeit lokaler Verfügbarkeiten und Bevölkerungsentwicklung; Definition makroökonomischer Szenarien; Einführung und Kennenlernen der Software für Simulationslabor, Durchführen von Simulations-rechnungen; Entwicklung von Primär- und Endenergiebilanzen, Energiedienstleistungen, Entwicklung der CO2 Absenkpfade und Energieimporte.
Voraussetzungen	Umfassende Kenntnisse in Energiewirtschaft, Energieerzeugung und dezentraler Energiekonzepte.
Modulbausteine	**EET615-FS Fallstudie:** Energiesystemmodellierung sektorübergreifender Energiekonzepte, **ABTE104-EL Fachbuch E-Book:** Brauner, Günther, Systemeffizienz bei regenerativer Stromerzeugung, **ABTE109-EL Fachbuch E-Book**: Teske, Sven, Achieving the Paris Climate Agreement Goals **ABTE110-EL Fachbuch E-Book**: Friedemann, Alice J., Life after Fossil Fuels **Handbuch Simulationslabor** (Dokumentation der Software), **Labor** (8 Stunden), **Onlineseminar** (2 Stunden, Vorbereitung Fallstudie).
Kompetenznachweis	Assignment
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch / Englisch
Studienleiter	Prof. Dr. Ing. Torsten Cziesla

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

EUU83 Green Management I

Kompetenzzuordnung	Wissensvertiefung
Kompetenzziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls EUU83 erwerben die Studierenden einen Überblick über die Handlungsebenen bei der Integration des Nachhaltigkeitsgedankens in die Produktion. Weiterhin erlangen sie die Fähigkeit zur Ermittlung, Bewertung und Gestaltung eines Konzepts für eine energieeffiziente, nachhaltigkeitsorientierte Produktion. Überdies erlangen sie die Befähigung zur Entwicklung von Konzepten zur Gestaltung von Koordinationsaufgaben unter Berücksichtigung der in der Produktion gegebenen Material-, Wert- und Informationsflüsse und einer angestrebten Nachhaltigkeit.
Inhalt	**Nachhaltigkeit im produzierenden Gewerbe** Nachhaltigkeit für zukunftsorientierte Unternehmen Nachhaltige Produktion Nachhaltigkeit messen und bewerten: Kennzahlensysteme zur Nachhaltigkeit Nachhaltigkeit lenken und umsetzen: Nachhaltigkeitsmanagement **Energieeffizienz in der Produktion** Energieeffizienz in der Produktion Methoden zur Energieeffizienzsteigerung in der Produktion **Ressourcenmanagement: Schwerpunkt Material** Grundlagen des Ressourcenmanagements Ressourcenmanagement im Unternehmen Stoffstrommanagement Ressourceneffizienz durch produktionsintegrierten Umweltschutz Umweltmanagement **Risikomanagement im produktiven Umfeld und nachhaltige Systemgestaltung in Unternehmensnetzwerken** Risikomanagement in Unternehmen Risikomanagement im Produktionsbereich Recyclingnetzwerke – eine Einführung Koordination von Recyclingnetzwerken Koordinationsaufgaben in Produktion und Logistik nachhaltig gestalten
Voraussetzungen	Keine.
Modulbausteine	**EUU801 Studienbrief** Nachhaltigkeit im produzierenden Gewerbe mit **Onlineübung** **EUU802 Studienbrief** Energieeffizienz in der Produktion mit **Onlineübung** **EUU803 Studienbrief** Risikomanagement im produktiven Umfeld und nachhaltige Systemgestaltung in Unternehmensnetzwerken mit **Onlineübung** **PEW815 Studienbrief** Ressourcenmanagement: Schwerpunkt Material mit **Onlineübung**

Kompetenznachweis	Assignment
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr. Ulrich Kreutle

EUU84 Green Management II

Kompetenzzuordnung	Wissensvertiefung
Kompetenzziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls EUU84 besitzen die Studierenden die Kenntnis der Elemente einer Supply Chain als Bestandteil der Wertschöpfung und der Managementansätze zur Steigerung von Effizienz und Effektivität über Unternehmensgrenzen. Sie bekommen einen Überblick über die Ansatzpunkte zur Gestaltung einer nachhaltigkeitsorientierten Supply Chain. Weiterhin erwerben die Studierenden die Kenntnis der wesentlichen Elemente eines nachhaltigen Supply Chain Managements. Überdies eignen sie sich die Fähigkeit zur eigenständigen Konzeption von Lieferketten unter Berücksichtigung der gesellschaftlichen Verantwortung eines Unternehmens an. Sie erwerben die Fähigkeit zur Entwicklung eines Konzepts für die Gestaltung der Supply Chain bei der Entwicklung neuer, nachhaltigkeitsorientierter Produkte.
Inhalt	**Introduction to sustainable supply chain management** Supply chain management – some basic insights A status of research on sustainable supply chain management Putting sustainability in supply chain management **Environmental and social issues** Management of social issues in supply chains through CSR The use of environmental and social standards in the automotive supply chain Managing social issues in supply chains: Insights from the Indian dairy supply chain **Cooperations and capabilities** Supply chain management for sustainable products – Insights from research applying mixed-methodologies Determinants of a sustainable new product development Sustainable supply chain management practices and dynamic capabilities in the food industry **Emerging issues** Sustainable supply chain management at the base of the pyramid Supply Chain Management at the base of the pyramid Bio-energy supply chains Closed-loop supply chain management Purchasing of minor items
Voraussetzungen	Energieeffizienz Ressourcenmanagement Risikomanagement
Modulbausteine	**EUU805 Studienbrief** Introduction to sustainable supply chain management mit **Onlineübung** **EUU806 Studienbrief** Environmental and social issues mit **Onlineübung** **EUU807 Studienbrief** Cooperations and capabilities mit **Onlineübung**

EUU808 Studienbrief Emerging issues mit **Onlineübung**

Kompetenznachweis	Assignment
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch / Englisch
Studienleiter	Prof. Dr. Ulrich Kreutle

KON33 Grundlagen der darstellenden Geometrie und Maschinenelemente

Kompetenzzuordnung	Wissensverbreiterung
Kompetenzziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen und beherrschen die Studierenden die Grundlagen des technischen Zeichnens in Theorie und Praxis. Sie können technische Zeichnungen sowohl zweifelsfrei lesen und interpretieren als auch inklusive aller fertigungsrelevanten Angaben normgerecht erstellen. Darüber hinaus beherrschen sie die Gestaltungs- und Darstellungsgrundregeln und können diese ausführen. Die Studierenden können komplexere Produkte normgerecht in Zusammenbauzeichnungen mit allen nötigen Schnitten und Ansichten darstellen und bemaßen und mit den erarbeiteten Gestaltung- und Darstellungsgrundregeln einfache Konstruktionsaufgaben anhand von Prinzipskizzen darstellen und in Konzepte umsetzen. Außerdem kennen sie Aufbau und Funktionsweise einfacher Maschinenelemente und Verbindungstechniken im Maschinenbau und können diese anforderungsgerecht anwenden. Sie beherrschen die Grundlagen ihrer technischen Darstellung, können Elemente konstruktiv gestalten, beanspruchungsgerecht dimensionieren und in größere Konstruktionszusammenhänge einbringen. Ausgehend von beispielhaft behandelten Maschinenelementen können die Studierenden selbstständig weitere Maschinenelemente auswählen, gestalten und auslegen.
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 Kupplungen und 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	keine
Modulbausteine	**AB72-372 Fachbuch** Hoischen: Technisches Zeichnen - Grundlagen, Normen, Beispiele, Darstellende Geometrie. 35. Auflage 2016 **KON101-BH Begleitheft** Technisches Zeichnen mit **Onlineübung** **ABTE016-EL E-Book** Wittel, Spura, Jannasch: Roloff/Matek Maschinenelemente. 25. Auflage 2021 **MAE101-BH Begleitheft** Normzahlen, Toleranzen und Passungen; Klebe-, Löt- und Schweißverbindungen mit **Onlineübung** **MAE102-BH Begleitheft** Niet-, Schrauben-, Bolzen- und Stiftverbindungen mit **Onlineübung** **MAE103-BH Begleitheft** Federn, Achsen, Wellen, Welle-Nabe-Verbindungen mit **Onlineübung** **MAE201-BH Begleitheft** Kupplungen und 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** Hüllgetriebe **Onlinetutorium** (1 Std.)
Kompetenznachweis	Assignment (0 %) Klausur (100 %) - 1 Std.

Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Ruben Maier

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

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

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

SB518B Brückenkurs Mathematik 1

Kompetenzzuordnung	Wissensvertiefung
Kompetenzziele	5007 und 5008 Brückenkurse Mathematik Auffrischung der Schulkenntnisse der elementaren Mathematik als Grundlage eines erfolgreichen Studiums Vermittlung von Methoden zum Lösen von Aufgaben Verbesserung der Rechenfertigkeit beim Lösen von Aufgaben
Inhalt	**5007 und 5008 Brückenkurs Mathematik** Elementare Grundlagen (Mengen, Zahlen, elementare Rechenoperationen) Gleichungen/Ungleichungen/Betragsgleichungen Funktionen Lineare Algebra (elementare Vektoralgebra, Elementares zu Matrizen und Determinanten, Gleichungssysteme) Infinitesimalrechnung (einfachste Differential- und einfachste Integralrechnung)
Voraussetzungen	Schulmathematik
Modulbausteine	5007 Brückenkurs 1 Mathematik (1 Tag/ 6 Std.) 5008 Brückenkurs 2 Mathematik (2 Tag / 12 Std.)
Kompetenznachweis	
Lernaufwand	
Sprache	Deutsch
Studienleiter	

SB519B 1 Brückenkurs Physik für Ingenieure

Kompetenzzuordnung	Wissensvertiefung
Kompetenzziele	**5005 Brückenkurs Physik für Ingenieure** - Auffrischung der Schulkenntnisse der Physik als Grundlage eines erfolgreichen Ingenieurstudiums - Vermittlung von Strategien zum Lösen von Physik-Aufgaben
Inhalt	**5005 Brückenkurs Physik für Ingenieure** - Elementare und allgemeine Grundlagen (Arbeitsweise der Physik, Physikalische Größen, Grundkonzepte) - Mechanik (Kinematik und Dynamik der Massenpunkte) - Wärmelehre/Thermodynamik (Konzept der Thermodynamik, Thermische Eigenschaften physikalischer Körper, Hauptsätze der Thermodynamik, Thermodynamische Prozesse) - Elektrizitätslehre (elektrische Grundgrößen, elektrischer Widerstand, Ohmsches Gesetz, einfache Netzwerke/Kirchhoffsche Regeln, elektrische und magnetische Felder) - Schwingungen und Wellen (Kinematik und Dynamik von Schwingungen, freie und erzwungene Schwingung, Analogie mechanischer und elektrischer Schwingungen, Wellenphänomene) - Atomphysik (Atombau, Übergänge, Leitungsmechanismen in Festkörpern)
Voraussetzungen	Schulmathematik, Schulphysik
Modulbausteine	**5005 Brückenkurs Physik für Ingenieure** Seminar (3 Tage)
Kompetenznachweis	–
Lernaufwand	
Sprache	Deutsch
Studienleiter	

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

SWE22 Softwareentwicklung für Ingenieure

Kompetenzzuordnung	Instrumentelle Fertigkeiten
Kompetenzziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls SWE22 können die Studierenden die Prinzipien und Methoden der SW-Entwicklung beschreiben, Vorgehensweisen zur Erstellung komplexer SW-Systeme anwenden, SW-Projekte durchführen sowie funktionale und objektorientierte Methoden der SW-Technik anwenden. Darüber hinaus können sie Ansätze zur ergonomischen Gestaltung von Software beschreiben.
Inhalt	**Einführung in die Systementwicklung** Einführung: Softwareentwicklung als Problem Grundlegende Entwicklungsstrategien und Prinzipien Vorgehensmodelle: Softwareentwicklung als Prozess Die Phasen der Softwareentwicklung Phasenunabhängige Aufgaben Objektorientierte Softwareentwicklung Agile Softwareentwicklung **Softwaremanagement** Software-Management Projektmanagement Vorstudie und Lastenheft Produktivität und Aufwandsschätzung Innovations- und Risikomanagement **Funktionsorientierte Softwareentwicklung** Anforderungen an die SW-Entwicklung Ansätze, Systematik und Werkzeuge der SW-Entwicklung Elemente der funktions- und datenorientierten SW-Entwicklung Grundsätze funktionsorientierter SW-Entwicklung Methoden der funktionsorientierten SW-Entwicklung **Objektorientierte Softwareentwicklung** Objektorientierung Objektorientierte Modellierung: UML Objektorientierter Entwicklungsprozess Komponentenbasierte Softwareentwicklung Serviceorientierte Softwareentwicklung Werkzeuge und Entwicklungsumgebungen Serviceorientierte Architektur (SOA) **Software-Ergonomie und Interaktionsdesign im Internet** Grundlagen der Mensch-Computer-Kommunikation (MCK) Benutzer- und Anwendungsklassen Allgemeine Grundsätze der Softwareergonomie Gestaltungskriterien für Computer-Arbeitsplätze Entwicklung von Dialogschnittstellen Benutzerunterstützung Interaktionsdesign im Internet

Voraussetzungen	Programmierkenntnisse
Modulbausteine	**SWE101 Studienbrief** Einführung in die Systementwicklung mit **Onlineübung** **SWE202 Studienbrief** Softwaremanagement mit **Onlineübung** **SWE203 Studienbrief** Funktionsorientierte Softwareentwicklung mit **Onlineübung** **SWE204 Studienbrief** Objektorientierte Softwareentwicklung mit **Onlineübung** **SWE205 Studienbrief** Software-Ergonomie und Interaktionsdesign im Internet mit **Onlineübung** **Onlineseminar** (2 Stunden)
Kompetenznachweis	Assignment
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

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

VTA42 Planung und Bau verfahrenstechnischer Anlagen III

Kompetenzzuordnung	Systemische Fertigkeiten
Kompetenzziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls VTA42 erlernen die Studierenden die Beschaffung von technischen Ausrüstungen und Dienstleistungen zum Bau der verfahrenstechnischen Anlage sowie die Prozessanalysen und -simulationen. Sie können Abschlüsse von Kauf- und Werkslieferverträgen erarbeiten und unterschiedliche praxisrelevante Vertragsrechtssituationen und/oder allgemeine Vertragsbedingungen sowie immer wiederkehrende Punkte wie höhere Gewalt, Gefahrübergang, Mängelhaftung, Verzugsentschädigung kennenlernen. Sie erarbeiten systematische Vorgänge zur optimalen Gestaltung aller relevanten Montagevorgänge sowie die wichtigsten praxisrelevanten Bauleitungsfunktionen. Außerdem kennen sie die projektspezifischen Randbedingungen zur optimalen Durchführung der Inbetriebnahme (Vorbereitung, Durchführung, Abnahme). Sie können die große Bedeutung einer intensiven Planungs- und Bauphase bezüglich erfolgreicher Inbetriebnahme und Abnahme sowie die Bedeutung von nachhaltigen Aspekten der Ressourceneffizienz und Emissionsreduzierung durch Implementierung KI-relevanter Vorgänge entlang der Wertschöpfungskette wahrnehmen. Zusätzlich erlernen sie die Umsetzung von Materialien und Chemikalien bzw. Biochemikalien im technischen Maßstab.
Inhalt	**Beschaffung von verfahrenstechnischen Ausrüstungen und Dienstleistungen** Allgemeine Vertragsbedingungen Abwicklungspraxis und Terminverfolgung **Montage** Organisation, Planung, Abwicklung und Funktionsprüfungen verfahrenstechnischer Anlagen **Inbetriebnahme** Inbetriebnahmegerechte Anlagenplanung Organisatorische Vorbereitung der Erstinbetriebnahme Vorbereiten der Anlage zur Inbetriebnahme Anfahren der Anlage **In Abhängigkeit der Vertiefung Durchführung einer Prozessanalyse durch Simulationslabor und/ oder praxisrelevanter Betriebsdaten für energieverfahrensrelevante Modellrechnung und Visualisierung** Virtuelles Labor sowie Simulationstools Präsenzseminar sowie Assignmentthemen
Voraussetzungen	Alle relevanten Ingenieur-Grundlagen der Physik, Mathematik, Betriebswirtschaft und des Projektmanagements Werkstoff-, thermodynamische und strömungsrelevante Wissensverarbeitung Energietechnik und -wirtschaft

Planungsmodule VTA40 und VTA41

Modulbausteine	**ABTE153-EL Fachbuch** Bernecker: Planung und Bau verfahrenstechnischer Anlagen **ABTE020-EL Fachbuch** Zahoransky (Hrsg.): Energietechnik – Systeme zur konventionellen und erneuerbaren Energieumwandlung. Kompaktwissen für Studium und Beruf **VTA405-BH Begleitheft** und **VTA406-BH Begleitheft** zu den Fachbüchern **SIM201 Studienbrief** Einführung in verschiedene Simulationstechniken und -methoden mit **Onlineübung** **SIM202 Studienbrief** Simulationstools mit **Onlineübung** **Onlineseminar** für Assignmentthemen (2 Stunden) **Onlinetutorium** (1 Stunde)
Kompetenznachweis	Klausur (2 Stunden) Assignment
Lernaufwand	250 Stunden, 10 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Dr.-Ing. Rainer Gottschalk

VTC20 Chemische Verfahrenstechnik

Kompetenzzuordnung	Wissensverbreiterung
Kompetenzziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, fachspezifisch erlerntes Grundlagenwissen der chemischen Verfahrenstechnik auf reale technische Prozesse zu übertragen und diese zu analysieren. Sie können mit Hilfe der erlernten spezifischen theoretischen Grundlagen an neue Problemstellungen angepasste Prozesse aus dem Bereich der chemischen Verfahrenstechnik analysieren und Vorschläge zu deren Optimierung ausarbeiten. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, theoretische Aufgabenstellungen aus der chemischen Verfahrenstechnik und physikalischen Chemie praxisnah in (energie-)effiziente und ressourcenschonende Prozesse umzusetzen, verstehen die grundlegende Vorgehensweise, Anlagen für die Aufgabenstellungen zu entwickeln, zu erproben und in Betrieb zu nehmen. Die Studierenden erkennen die entscheidenden Prozessschritte eines verfahrenstechnischen Prozesses und können diese herausarbeiten, analysieren, mathematisch berechnen und simulieren. Außerdem kennen sie die systematische Herangehensweise und Methodik bei der Auslegung, der Auswahl und Beschaffung von Komponenten und Anlagen für die Chemische Verfahrenstechnik, erkennen die Bedeutung einer (interdisziplinären) Teamarbeit und können im Sinne einer optimierten Lösung einer Fragestellung aus der chemischen Verfahrenstechnik auch mit an die Verfahrenstechnik angrenzenden Fachgebieten zielorientiert zusammenarbeiten.
Inhalt	**Stöchiometrie, Stoffmengenbilanzen, Schlüsselreaktionen Verbrennungsrechnung (Energiebilanz und Zusammensetzung)** Stoffliche und energetische Bilanzierung von chemischen Reaktoren Chemische Gleichgewichte (Gibbs-Energie, Reaktionsenthalpie und Reaktionsentropie) Reaktionskinetik Heterogen-katalysierte Reaktionen Reaktortypen und Reaktionsführung Verweilzeitverhalten von idealen und realen Reaktoren, Umsatz und Leistung von Reaktoren Kaskaden- und Dispersionsmodell Reaktionen im Rührkessel, in der Rührkesselkaskade und im Strömungsrohr (isotherm) Polytroper Rührkessel und Zünd-Lösch-Verhalten
Voraussetzungen	Grundlagenwissen Mathematik, Physik, Chemie und Physikalische Chemie
Modulbausteine	**VTC101 Studienbrief** Grundlagen Chemischer Verfahrenstechnik mit **Onlineübung** **VTC102 Studienbrief** Reaktortechnik und -prozesse mit **Onlineübung** **ABTE197-EL E-Book** Emig, Klemm: Technische Chemie, Springer Verlag, 2005

Onlineseminar (6 Stunden)
Onlinetutorium (1 Stunde)

Kompetenznachweis	Klausur (1 Stunde)
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Dr. Tyno Abdul-Redah

VTM20 Mechanische Verfahrenstechnik

Kompetenzzuordnung	Wissensverbreiterung
Kompetenzziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls beherrschen die Studierenden die grundlegende Nomenklatur und Methodik des Fachgebiets und können Partikelgrößenanalysen durchführen und bewerten. Sie haben Verständnis für die physikalischen Grundlagen der behandelten Verfahren erworben und sind in der Lage, die wichtigsten mechanischen Verfahren durchzurechnen, fachspezifisch erlerntes Grundlagenwissen der mechanischen Verfahrenstechnik auf reale technische Prozesse zu übertragen und entsprechende Apparate und Maschinen auszulegen. Die Studierenden können mit Hilfe der erlernten spezifischen theoretischen Grundlagen verschiedene und bezogen auf spezifische Problemstellungen weiterentwickelte Prozesse aus dem Bereich der mechanischen Verfahrenstechnik verstehen, analysieren und Vorschläge zu deren Optimierung erarbeiten. Darüber hinaus sind sie damit in der Lage, theoretische Aufgabenstellungen aus der mechanischen Verfahrenstechnik praxisnah in verfahrenstechnische Prozesse umzusetzen unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsaspekten wie Ressourceneinsparung und Energieeffizienz. Die Studierenden kennen die systematische Herangehensweise und Methodik bei der Auslegung, der Auswahl und Beschaffung von Anlagen(komponenten) der Mechanischen Verfahrenstechnik, erkennen die Bedeutung einer (interdisziplinären) Teamarbeit und können im Sinne einer optimierten Lösung einer Fragestellung aus der mechanischen Verfahrenstechnik auch mit an die Verfahrenstechnik angrenzenden Fachgebieten zielorientiert zusammenarbeiten.
Inhalt	**Grundoperationen der mechanischen Verfahrenstechnik** Zerkleinern (nass, trocken), Mischen (homogenisieren, dispergieren), Rühren, Trennen von Partikelmischungen und Stoffsystemen (fest/flüssig), Filtrieren, Agglomerieren Partikelanalyse und -messtechnik Kennzeichnung von Trenn- und Mischprozessen Durchströmung von Schüttungen und poröser Systeme Grundlagen der Rheologie Fließverhalten von Schüttgütern Mechanische Trennung in Kraftfeldern (Sedimentieren, Zentrifugieren, Sichten) Grundlagen der Wirbelschichttechnologie Pneumatische Förderung
Voraussetzungen	Grundlagenwissen Mathematik, Physik Kenntnisse der Strömungsmechanik und der Wärme- und Stoffübertragung
Modulbausteine	**VTM101 Studienbrief** Grundoperationen der Mechanischen Verfahrenstechnik mit **Onlineübung** **VTM102 Studienbrief** Auslegung mechanischer Prozesse in der Verfahrenstechnik mit **Onlineübung**

	ABTE176-EL Fachbuch Kraume, M.; Transportvorgänge in der Verfahrenstechnik, 39 Springer Vieweg, Berlin, 2020 **ABTE177-EL Fachbuch** Kraume, M.: Transportvorgänge in der Verfahrenstechnik, Aufgaben und Lösungen, Springer, 2020 **Onlineseminar** (6 Stunden) **Onlinetutorium** (1 Stunde)
Kompetenznachweis	Klausur (1 Stunde)
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr. Ing. Torsten Cziesla

VTT20 Thermische Verfahrenstechnik

Kompetenzzuordnung	Wissensverbreiterung
Kompetenzziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls beherrschen die Studierenden die grundlegende Nomenklatur und Methodik des Fachgebiets der thermischen Verfahrenstechnik und sind in der Lage, Gleichgewichtsdaten experimentell zu ermitteln und für ideale Systeme zu berechnen. Sie kennen die Funktionsweise thermischer Trennverfahren und können diese beschreiben, vergleichend beurteilen und auf reale technische Prozesse übertragen unter Berücksichtigung von Größenabschätzungen für entsprechende Apparate und Auslegung weiterer Einflussgrößen. Darüber hinaus sind sie in der Lage, selbständig Möglichkeiten und kritischen Punkte aus einem verfahrenstechnischen Prozess herauszuarbeiten und limitierende Faktoren hinsichtlich Effizienz, Leistung etc. zu benennen sowie Alternativen vorzuschlagen. Die Studierenden können mit Hilfe der erlernten theoretischen Grundlagen verschiedene und bezogen auf spezifische Problemstellungen weiterentwickelte Prozesse aus dem Bereich der thermischen Trennverfahren verstehen, darstellen, vergleichen und Vorschläge zur Optimierung erarbeiten und sie verstehen, wie ein Prozess zu strukturieren ist, so dass eine Simulation erfolgen kann. Außerdem sind damit in der Lage, für theoretische Aufgabenstellungen aus der mechanischen Verfahrenstechnik praxisnah verfahrenstechnische Prozesse auszuwählen und unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsaspekten wie Ressourceneinsparung und Energieeffizienz auszulegen und umzusetzen. Die Studierenden kennen die systematische Herangehensweise und Methodik bei der Auslegung, der Auswahl und Beschaffung von Anlagen(komponenten) der Thermischen Verfahrenstechnik, können die wesentlichen Prozessschritte bei der Anlagenauslegung selbständig erkennen, analysieren, diskutieren und präsentieren. Sie können im Sinne einer optimierten Lösung einer Fragestellung aus der Thermischen Verfahrenstechnik auch mit an die Verfahrenstechnik angrenzenden Fachgebieten zielorientiert zusammenarbeiten.
Inhalt	**Grundoperationen der thermischen Verfahrenstechnik** Verdampfung, Kondensation, Rektifikation, Destillation, Kristallisation, Trocknung, Absorption, Adsorption, Lösungseindampfung, Membranverfahren Grundlagen der Bilanzen, Phasengleichgewichte, Stoffübergang, Theorie der Trennstufen Prozessbilanzierung und Prozesskinetik an Beispielen verfahrenstechnischer Grundoperationen Anwendungen von Wärme- und Stofftransport an Beispielen verfahrenstechnischer Grundoperationen Vertiefte Kenntnisse der Bedeutung und Parameterabhängigkeiten von Stoffkenndaten Kinetische Theorie der Gegenstromgemischzerlegung
Voraussetzungen	Grundlagenwissen Mathematik, Physik Kenntnisse der Strömungsmechanik und der Wärme- und Stoffübertragung und der Technischen Thermodynamik

Modulbausteine	**VTT101 Studienbrief** Grundoperationen der Thermischen Verfahrenstechnik mit **Onlineübung** **VTT102 Studienbrief** Auslegung thermischer Trennverfahren in der Verfahrenstechnik unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsaspekten mit **Onlineübung** **ABTE196-EL E-Book** Mersmann: Thermische Verfahrenstechnik: Grundlagen und Methoden, Springer, Berlin, 2005 **ABTE176-EL Fachbuch** Kraume, M.; Transportvorgänge in der Verfahrenstechnik, Springer Vieweg, Berlin, 2020 **Onlineseminar** (6 Stunden) **Onlinetutorium** (1 Stunde)
Kompetenznachweis	Klausur (1 Stunde)
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr. Ing. Torsten Cziesla

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