



Beuth Hochschule für Technik Berlin

Master-Studiengang

Maschinenbau – Erneuerbare Energien (ME-M)

Modulhandbuch

Stand: 10.07.2013

Ansprechpartner/in für das Modulhandbuch:

Dekan/Dekanin FB VIII

Tel.: 4504-2223

d8@beuth-hochschule.de

Inhaltsverzeichnis:

Modulnummer	Modulname	Koordinator/in
M01	Numerik und Optimierung	Dr. Kalus
M02	Thermische Prozesse zur Energiewandlung	Dr. Pels Leusden
M03	Strömungsmaschinen, Vertiefung	Dr. Pels Leusden
M04	Solartechnik - Anwendung und Simulation	Dr. Kohlenbach
M05	Biomasse und nachwachsende Rohstoffe, Projekt	Dr. Dombrowski
M06	Neue Systeme der Kraftwerkstechnik	Dr. Pels Leusden
M07	Wasserstofftechnik und Anwendung	Dr. Kohlenbach
M08	Computational Fluid Dynamics (CFD)	Dr. Bartsch
M09	Projektmanagement / Personalführung	Dr. Deckmann
M10	Studium Generale I	Dekan/Dekanin FB I
M11	Studium Generale II	Dekan/Dekanin FB I
M12	Abschlussprüfung	Dr. Kohlenbach
M12.1	Masterarbeit	
M12.2	Kolloquium Masterarbeit	
	Wahlpflichtmodule	
WP01	Förderanlagen, Aufbau und Steuerung	Dr. Schlenzka/Dr. Lee
WP02	Explizite Finite Elemente Methode	Dr. Kleinschrodt
WP03	Energiewirtschaft, Vertiefung	Dr. Kohlenbach
WP04	Ausgewählte Kapitel der Umweltverfahrenstechnik	Dr. Bungert
WP05	Beanspruchungsanalyse (Projekt)	Dr. Schlenzka
WP06	Lösung Technischer Problemstellungen aus der Praxis (Projekt)	Dr. Schmidt-Kretschmer
WP07	Labor Projekt Erneuerbare Energien und Verfahrenstechnik	Dr. Kohlenbach
WP08	Ausgewählte Kapitel der Prozessverfahrenstechnik	Dr. Dombrowski

Hinweis:

Die in den folgenden Modulbeschreibungen anhand der Credits (Cr) ausgewiesene Workload umfasst neben dem Anteil der Präsenzzeit auch den Anteil für das Selbststudium. Dabei entspricht 1 Credit einer Workload von 30 Zeitstunden pro Semester. Die Zeit für das Selbststudium eines Moduls ergibt sich daher aus der Workload des Moduls abzüglich der in der jeweiligen Modulbeschreibung ausgewiesenen wöchentlichen Präsenzzeit multipliziert mit der Anzahl an Vorlesungswochen.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M01
Titel	Numerik und Optimierung Numerical Mathematics and Optimization
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU 2 SWS SU Numerik + 2 SWS SU Optimierung
Lerngebiet	Mathematisch-naturwissenschaftliche Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden können technische Problemstellungen mit Hilfe numerischer Verfahren eigenständig formulieren und lösen. Sie besitzen Kenntnisse über Optimierungsverfahren zur Nutzung von Softwarepaketen.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Eine oder mehrere Klausuren und /oder Projektarbeit Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: 50% Numerik SU: 50% Optimierung
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts. Modul identischen Inhalts in den Master-Studiengängen Maschinenbau-Konstruktionstechnik, Maschinenbau-Produktionssysteme und Verfahrenstechnik.
Inhalte	Numerik: <ul style="list-style-type: none"> • Interpolation und numerische Integration • Direkte und iterative Verfahren zur Lösung großer Gleichungssysteme • Nullstellensuche und Minimierungsverfahren • Allgemeines Matrizen Eigenwertproblem • RLS/LS-Verfahren • Diskretisierung gewöhnlicher DGL'n (Anfangswert- und Randwert-Probleme) Optimierung: <ul style="list-style-type: none"> • Definition von Optimierungsproblemen (Ziele, Variable, Restriktionen) • Lineare und nichtlineare Optimierungsprobleme • Optimierungsstrategien, Statistische Versuchsplanung (DOE) • Anwendungsbeispiele aus Maschinenbau und Verfahrenstechnik: <ul style="list-style-type: none"> • Wanddickenoptimierung • Gestaltoptimierung • Topologieoptimierung • Topographieoptimierung Übungen unter Verwendung von kommerziellen Optimierungstools
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Bollhöfer/Mehrmann: Numerische Mathematik - eine projektorientierte Einführung, Vieweg • Schäfer: Numerik im Maschinenbau, Springer • Papalambros/Wilde: Principles of Optimal Design, Cambridge University Press
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M02
Titel	Thermische Prozesse zur Energiewandlung Thermal Processes in Energy Conversion
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (2 SWS SU + 2 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden haben die Fähigkeit zur Einteilung, Bewertung, Berechnung, Auslegung und zum Betrieb von thermischen Prozessen zur Energiewandlung.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Laborübung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Klausur Laborübung mit Referat: Die Prüfungsmodalitäten für die Laborübung mit Referat werden vom Lehrenden innerhalb der Belegzeit schriftlich mitgeteilt. Es besteht Anwesenheitspflicht bei allen Labortermine sowie der Sicherheitseinweisung. Es besteht keine Möglichkeit zur Wiederholung der Teilleistung Labor im laufenden Semester.
Ermittlung der Modulnote	SU: 60% (Klausurnote) Ü: 40% Laborübung mit Referat (Mittelung der Teilleistungen)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	Seminaristischer Unterricht: <ul style="list-style-type: none"> Einteilung thermischer Prozesse: Wärme-Kraft-Prozesse, Kältemaschinen, Wärmepumpen Allgemeine Grundlagen, vergleichende Kennzahlen, Carnot-Vergleichs-Prozess, Stoffwerte realer Arbeitsmedien, Thermodynamische Diagramme Thermische Prozesse bei Wärmepumpen und Kältemaschinen (Kompression, Absorption, Adsorption), Prozessführung, Auslegung, Arbeitsmedien, praktische Ausführungen, Betriebscharakteristik, Regelung Thermische Prozesse bei Wärme-Kraft-Anlagen: Betrachtung ausgewählter Prozesse (Rankine, ORC, Joule, GuD, Diesel, Kraft-Wärme-Kopplung), Prozessführungen für unterschiedliche Wärmequellen (konventionell und erneuerbare), Auslegung, Arbeitsmedien, praktische Ausführungen, Betriebscharakteristik, Regelung Laborübung: <ul style="list-style-type: none"> Referat über ein gegebenes Thema aus dem Themenbereich des Moduls Durchführung und Auswertung von 2-3 Versuchen aus folgenden Anwendungen: Wärmepumpe, Kältemaschine, Pflanzenöl-Motor-BHKW, Gasturbine, Dampfkraftanlage, Heizkraftwerk, Auslegungs- und Simulationsprogramm
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> Baehr, Thermodynamik, Springer-Verlag Stephan, Mayinger: Thermodynamik, Springer-Verlag Strauß, Kraftwerkstechnik, Springer-Verlag Wagner, Wärmeübertragung
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten. Empfehlung: Kenntnisse der Thermodynamik

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M03
Titel	Strömungsmaschinen, Vertiefung Advanced Turbomachinery
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (2 SWS SU + 2 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden haben die Fähigkeit zur Einteilung, Bewertung, Berechnung, Auslegung und zum Betrieb von Strömungsmaschinen.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Laborübung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Klausur Die Prüfungsmodalitäten für die Laborübung werden vom Lehrenden innerhalb der Belegzeit schriftlich mitgeteilt. Es besteht Anwesenheitspflicht bei allen Laborterminen sowie der Sicherheitseinweisung. Es besteht keine Möglichkeit zur Wiederholung der Teilleistung Labor im laufenden Semester.
Ermittlung der Modulnote	SU: 60% (Klausurnote) Ü: 40% Laborübung (Mittelung der Teilleistungen)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	Seminaristischer Unterricht: <ul style="list-style-type: none"> Einteilung von Strömungsmaschinen, Grundlagen Kennzahlen, Kennlinien, Kennfelder, Ähnlichkeitsgesetze Vertiefende Betrachtung ausgewählter Anwendungen, z.B. Gasturbine, Dampfturbine, Verdichter, Kreiselpumpe, Wasserturbinen, Windturbinen Überblick über Bauweisen, Regelung, Betriebscharakteristik, Leistungs- und Wirkungsgradverbesserungen, Wartungstechniken, Betriebsanalyse Laborübung: <ul style="list-style-type: none"> Durchführung und Auswertung von 2-3 Versuchen zu den oben genannten Anwendungen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> Bohl, Strömungsmaschinen, Vogel-Verlag Sigloch, Strömungsmaschinen, Hanser-Verlag Gasch, Twele, Windkraftanlagen, Vieweg-Verlag Seume, Stationäre Gasturbinen, Springer-Verlag Strauß, Kraftwerkstechnik, Springer-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten. Empfehlung: Kenntnisse der Grundlagen der Strömungsmaschinen, Strömungslehre und Thermodynamik

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M04
Titel	Solartechnik - Anwendung und Simulation Solar Technologies: Applications and Simulation
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (2 SWS SU + 2 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden sind in der Lage, solarthermische und photovoltaische Anlagen mit Hilfe von rechnergestützten Methoden zu bewerten, berechnen, planen und auszulegen.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht (2 SWS) Übungen im Labor (2 SWS)
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	SU: Klausur Ü: Versuchsprotokolle, Kurztest oder Vortrag (abhängig von der Laborübung); Es besteht Anwesenheitspflicht bei allen Laborterminen sowie der Sicherheitseinweisung. Es besteht keine Möglichkeit zur Wiederholung der Teilleistung Laborübung im laufenden Semester. Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: 50% (Klausurnote) Ü: 50% (Differenzierte Bewertung der Einzelleistungen)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	Seminaristischer Unterricht (SU): <ul style="list-style-type: none"> Solarthermie und Photovoltaik: Solarstrahlung, Berechnung und Messdaten der solaren Strahlung. Strahlung auf geneigte Flächen, Komponenten von Anlagen, Materialkenntnisse, Berechnungen von Einzelkomponenten, Auslegungen von Gesamtanlagen, Software zur Simulation verschiedener Anlagen Laborübungen (Ü): <ul style="list-style-type: none"> Versuch Parabolrinne: Strahlungseinflüsse, Einfluss von Kollektor- und Parabolrinnenneigung auf den Wirkungsgrad, Brennpunktverschiebung des Wärmerohres, Einflüsse auf den Wärmeträger. Ermittlung von Leistungen und Wirkungsgraden bei variablen Parametern. Rechenübung Simulation: Auslegung verschiedener Solaranlagen (thermisch und Photovoltaik) mittels Software, Umsetzung eines vorgegebenen Projektes, einer Fall- oder Machbarkeitsstudie
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> Quaschnig, V: Regenerative Energiesysteme Wesselak/Schabbach: Regenerative Energietechnik
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch und Englisch angeboten. Empfehlung: Kenntnisse der Thermodynamik und Strömungslehre, Grundlagen Englisch

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M05
Titel	Biomasse und nachwachsende Rohstoffe, Projekt Biomass and Renewable Raw Materials (Project)
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (2 SWS SU + 2 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Erwerb von weiterführenden Erkenntnissen zu Verfahren zur Erzeugung von Energie aus Biomasse / nachwachsenden Rohstoffen (relevante Verfahren und Techniken und wirtschaftliche Umsetzung) und der gesetzlichen Rahmenbedingungen im Hinblick auf eine Projektierung einer technischen Anlage. Fachübergreifende Kompetenz wie interdisziplinäres, rechnergestütztes Arbeiten, Teamarbeit, Kommunikation, Präsentation und Gesprächsführung mit Firmen.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Projektarbeit: 1. Teil: Seminaristischer Unterricht , 2. Teil: Übungen (Projekt, Labor)
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: 50% (Schriftlicher Leistungsnachweis) Ü: 50% (Protokolle und Rücksprache)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	Seminaristischer Unterricht : <ul style="list-style-type: none"> Bioenergieanlagen, Potentiale, Überblick technische Verfahren; Rahmengesetzgebung und internationale Bestimmungen, Verfahren der Biogasgewinnung (Nawaro), -aufbereitung und -verwertung (Einspeisung ins Erdgasnetz); Verfahren zur Erzeugung von Biokraftstoffen der 1. und 2. Generation, Anlagenkomponenten und Prozessbedingungen; Wirtschaftlichkeit, Verfügbarkeit , Analysemethoden und Tests zur Prozesskontrolle, Stoffstromanalyse, methodischer Ansatz zur Technologieauswahl, Sensitivitätsanalyse der Energieerzeugungskosten, Arbeitsschutz, Qualitätssicherung, Auslegungs- und Simulationsprogramme. Übung: Projekt, Labor <ul style="list-style-type: none"> Auslegung einer technischen Anlage zur Energiegewinnung aus Biomassen, sowie Aufbereitung und Verwertung anfallender Reststoffe, Projektierung von Detailaufgaben, Projektmanagement mit Hilfe von Strukturplan, Zeitplan, Netzplan, Arbeitspaketbeschreibung, Meilenstein-Trendanalyse.
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> Kaltschmitt, M. u. a., Energie aus Biomasse-Grundlagen, Techniken und Verfahren, Springer Verlag Berlin Heidelberg Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., Leitfaden Bioenergie-Planung, Betrieb und Wirtschaftlichkeit von Bioenergieanlagen, Gülzow Hartmann, H. u.a. , Die Stellung der Biomasse im Vergleich zu anderen erneuerbaren Energieträgern aus ökologischer, ökonomischer und techn. Sicht Litke, H.-D.; Projektmanagement , Hanser Kraus, G.; /Westermann, R.; Projektmanagement mit System – Organisation, Methoden, Steuerung; Gabler Seifert, J.W.; Visualisieren, Präsentieren, Moderieren; Gabal Elemente des Apparatebaus, Titze, Wilke, Springer-Verlag Thermodynamik für Maschinenbauer, Geller, Springer Verlag Sicherheit in der Biotechnologie, Technische Grundlagen, Hüthing Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch oder Englisch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M06
Titel	Neue Systeme der Kraftwerkstechnik New Power Generation Systems
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (2 SWS SU + 2 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Erwerb eines breiten Überblicks über neue Systeme der Kraftwerkstechnik. Erwerb der Fähigkeit, neue Systeme der Kraftwerkstechnik und damit zusammenhängenden Gebieten zu verstehen, zu berechnen, deren Potential zu analysieren und zu beurteilen.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht: 2 SWS Laborprojekt: 2 SWS
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Klausur Die Prüfungsmodalitäten für das Laborprojekt werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt. Es besteht Anwesenheitspflicht bei allen Laborterminen sowie der Sicherheitseinweisung. Es besteht keine Möglichkeit zur Wiederholung der Teilleistung Laborprojekt im laufenden Semester.
Ermittlung der Modulnote	SU: 60% (Klausurnote) Ü: 40% Laborprojekt mit Präsentation und Dokumentation
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	Seminaristischer Unterricht: Grundlagen, physikalische Wirkprinzipien, Aufbau, Funktion, Kernkomponenten, Wirkungsgrade, Potentialabschätzung für folgende Anwendungen: <ul style="list-style-type: none"> • Meeresenergie: Gezeiten, Strömung, Wellen, Osmose, OTEC (Ocean Thermal Energy Conversion) • Spezielle Kreisprozesse für Wärme-Kraft-Maschinen: z.B. Stirling, Kalina • Aufwindkraftwerke • Fusionsreaktor • Energiespeicher (Kurz-, Mittel-, Langzeitspeicher) zur Strom und Wärme-Speicherung • Weitere Systeme nach Vorliegen neuester Literatur Laborprojekt: Durchführung eines Projekts (Teamarbeit möglich) zu einem Thema aus dem Themenfeld dieses Moduls
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Strauß, Kraftwerkstechnik, Springer Verlag • Wesselak, Schabbach: Regenerative Energietechnik, Springer Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M07
Titel	Wasserstofftechnik und Anwendung Hydrogen Systems and Applications
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS: 2 SWS SU + 2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden haben ein tiefergehendes Verständnis der elektrochemischen Grundlagen der Wasserstoffnutzung sowie vertiefender Kenntnisse der Brennstoffzellen-Technik. Sie sind weiterhin in der Lage, wissenschaftliche Themen in Forschung und Entwicklung eigenständig zu beurteilen.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Wasserstofftechnik und Anwendung: Seminaristischer Unterricht Labor: Übung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	SU: Klausur Ü: Versuchsprotokolle, Kurztest oder Vortrag (abhängig von der Laborübung); Es besteht Anwesenheitspflicht bei allen Laborterminen sowie der Sicherheitseinweisung. Es besteht keine Möglichkeit zur Wiederholung der Teilleistung Laborübung im laufenden Semester. Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: 75% (Klausurnote) Ü: 25% (Differenzierte Bewertung der Einzelleistungen)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	Wasserstofftechnik und Anwendung: <ul style="list-style-type: none"> Herstellung/Speicherung von Wasserstoff, Vertiefung thermoelektrischer Grundlagen, verschiedene Brennstoffzellen mit unterschiedlichen Verfahren und Materialien, physikalische Vorgänge bei neuen Materialien, Sicherheit und Eigenschaften bei/von Wasserstoff. Laborübungen: <ul style="list-style-type: none"> 1. Versuch: Grundlagen der Wasserstofftechnik, physikalische Konstanten (Faraday), Kennlinien bei variabler Brennstoffzufuhr, Wirkungsgrade. 2. Versuch: Brennstoffzellen BHKW, Brennstoff Wasserstoff, thermodynamische Bilanzen, Gesamtbilanz, Kennwerte der Physik und Elektrochemie.
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> Heinzel/Mahlendorf/Roes: Brennstoffzellen Cerbe/Wilhelms: Technische Thermodynamik. Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen Kugeler/Philippen: Energietechnik
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch und Englisch angeboten. Empfehlung: Kenntnisse der Thermodynamik, Grundlagen Englisch

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M08
Titel	Computational Fluid Dynamics (CFD) Computational Fluid Dynamics (CFD)
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (2 SWS SU + 2 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden besitzen Kenntnisse über die Konzepte und Methoden moderner CFD-Verfahren. Sie können Problemstellungen aus technischen Anwendungen mit kommerziellen CFD-Programmen lösen.
Voraussetzungen	Empfehlung: Numerik und Optimierung (M01)
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Rechnerübung mit Anwesenheitspflicht, Projektstudie
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Semesterbegleitende Übungsaufgaben oder Projektstudie, Rücksprachen jeweils nur für den ersten Prüfungszeitraum. Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: Undifferenziert (m.E. / o.E.) Ü: 100% (Schriftliche Übungsaufgaben oder Projektstudie einschließlich Rücksprache)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts. Modul identischen Inhalts in den Master Studiengängen Maschinenbau Konstruktionstechnik und Verfahrenstechnik.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Strömungsmechanische Grundgleichungen (Kontinuitätsgleichung, Navier-Stokes Gleichungen, Energiegleichung) • Diskretisierung des Berechnungsgebietes (strukturierte / unstrukturierte Gitter) • Räumliche Diskretisierung der Erhaltungsgleichungen (FDM, FEM, FVM) • Zeitliche Diskretisierung der Erhaltungsgleichungen (explizit, implizit) • Sequenzielle und gekoppelte Gleichungslöser, Mehrgitterverfahren • Methoden zur Parallelisierung • Turbulenzmodellierung, Wandgesetze • Mehrphasen-Strömungen (Euler-Euler, Euler-Lagrange, VOF) • Fehlerquellen und Qualitätssicherung • Anwendungsbeispiele, aus den Bereichen Maschinenbau, Verfahrenstechnik: <ul style="list-style-type: none"> • Rohrströmung • Tragflügelumströmung / Rührer und Mischer • Strömung mit freier Oberfläche • Fluid-Struktur-Interaktion (FSI)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Schade/Kunz: Strömungslehre, de Gruyter • Noll: Numerische Strömungsmechanik, Springer • Ferziger/Peric: Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch oder Englisch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M09
Titel	Projektmanagement / Personalführung Project Management and Human Resources Management
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachübergreifende Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	<p>Die Studierenden sind mit den Grundbegriffen der betriebswirtschaftlichen Fachsprache vertraut und verstehen die funktionsübergreifenden sach- und personenbezogenen Steuerungsprozesse der Unternehmung.</p> <p>Sie sind in der Lage, Entscheidungsprobleme so aufzubereiten, dass eine Bearbeitung nach betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten möglich ist. Sie kennen die grundlegenden betrieblichen Prozesse und können diese zu betriebswirtschaftlichen Funktionen zuordnen.</p> <p>Die Studierenden erarbeiten spezielle Managementkonzepte und lernen Möglichkeiten der Personalführung kennen.</p>
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Klausur Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100% (Klausurnote)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts. Modul identischen Inhalts im Master Studiengang Verfahrenstechnik.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Gegenstand der Betriebswirtschaftslehre • Grundlegende Merkmale von Betrieben bzw. Unternehmen • Betriebliche Prozesse und Funktionsbereiche • Grundlagen der Unternehmensführung • Führungsinstrumente und -konzepte
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Steinmann, H. / Schrey, G.: Management. Grundlagen der Unternehmensführung, Konzepte – Funktionen – Fallstudien • Rosenstiel, L. u.a. (Hrsg.): Führung von Mitarbeitern. Handbuch für erfolgreiches Personalmanagement
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M10
Titel	Studium Generale I General Studies I
Credits	2,5 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU oder 2 SWS Ü
Lerngebiet	Allgemeinwissenschaftliche Ergänzungen
Lernziele / Kompetenzen	Die fachübergreifenden Lehrinhalte dienen der interdisziplinären Erweiterung des Fachstudiums und dem Erkennen von Zusammenhängen zwischen Gesellschaft und ihren Teilsystemen.
Voraussetzungen	Keine (Ausnahmen können für die Fremdsprachen festgelegt werden)
Niveaustufe	1.-3. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Übungen, Referate, Rollenspiele, Textarbeit, je nach gewähltem Modul
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
Prüfungsform	Die Prüfungsform der Teilleistungen wird in der Beschreibung der Lehrveranstaltungen festgelegt bzw. von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	100 %
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	<p>In den ingenieur- und naturwissenschaftlichen Studiengängen sind dazu Lerninhalte aus den Bereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Politik- und Sozialwissenschaften • Geisteswissenschaften • Wirtschafts-, Rechts- und Arbeitswissenschaften • Fremdsprachen <p>zu berücksichtigen.</p> <p>In den wirtschaftswissenschaftlichen Studiengängen sind jeweils Lerninhalte aus den Bereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Politik- und Sozialwissenschaften • Geisteswissenschaften • Natur- und Ingenieurwissenschaften • Fremdsprachen <p>zu berücksichtigen.</p>
Literatur	Wird in den jeweiligen Beschreibungen der Lehrveranstaltungen angegeben
Weitere Hinweise	<p>Die Auswahl der Lehrveranstaltungen dieses Moduls obliegt der Eigenverantwortung der Studierenden.</p> <p>Die Auswahl der Lehrveranstaltungen müssen die Studierenden aus den für ihren Studiengang zugelassenen Bereichen treffen (siehe Inhalt).</p>

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M11
Titel	Studium Generale II General Studies II
Credits	2,5 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU oder 2 SWS Ü
Lerngebiet	Allgemeinwissenschaftliche Ergänzungen
Lernziele / Kompetenzen	Die fachübergreifenden Lehrinhalte dienen der interdisziplinären Erweiterung des Fachstudiums und dem Erkennen von Zusammenhängen zwischen Gesellschaft und ihren Teilsystemen.
Voraussetzungen	Keine (Ausnahmen können für die Fremdsprachen festgelegt werden)
Niveaustufe	1.-3. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Übungen, Referate, Rollenspiele, Textarbeit, je nach gewähltem Modul
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
Prüfungsform	Die Prüfungsform der Teilleistungen wird in der Beschreibung der Lehrveranstaltungen festgelegt bzw. von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	100 %
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	<p>In den ingenieur- und naturwissenschaftlichen Studiengängen sind dazu Lerninhalte aus den Bereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Politik- und Sozialwissenschaften • Geisteswissenschaften • Wirtschafts-, Rechts- und Arbeitswissenschaften • Fremdsprachen <p>zu berücksichtigen.</p> <p>In den wirtschaftswissenschaftlichen Studiengängen sind jeweils Lerninhalte aus den Bereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Politik- und Sozialwissenschaften • Geisteswissenschaften • Natur- und Ingenieurwissenschaften • Fremdsprachen <p>zu berücksichtigen.</p>
Literatur	Wird in den jeweiligen Beschreibungen der Lehrveranstaltungen angegeben
Weitere Hinweise	<p>Die Auswahl der Lehrveranstaltungen dieses Moduls obliegt der Eigenverantwortung der Studierenden.</p> <p>Die Auswahl der Lehrveranstaltungen müssen die Studierenden aus den für ihren Studiengang zugelassenen Bereichen treffen (siehe Inhalt).</p>

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M12
Titel	Abschlussprüfung / Final Examination 12.1 Master-Arbeit / Master's Thesis 12.2 Mündliche Abschlussprüfung / Oral Examination
Credits	25 Cr Master-Arbeit 5 Cr Mündliche Abschlussprüfung
Präsenzzeit	45 – 60 Minuten Mündliche Abschlussprüfung
Lerngebiet	Fachübergreifende bzw. fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	<u>Master-Arbeit</u> Selbstständige Bearbeitung eines anspruchsvollen wissenschaftlichen Projektes mit schriftlicher Ausarbeitung (ungefähr 50 – 100 Seiten) einschl. deutscher und/oder englischer Zusammenfassung <u>Mündliche Abschlussprüfung</u> Die mündliche Abschlussprüfung orientiert sich schwerpunktmäßig an den Fachgebieten der Abschlussarbeit sowie an den Inhalten des Master-Studiums. Durch sie soll festgestellt werden, ob der oder die Studierende Methodenwissen in den Fachgebieten des Master-Studiums besitzt, das ihn/sie zu wissenschaftlicher Arbeit in diesem Arbeitsgebiet befähigt, und ob er/sie die Ergebnisse der Abschlussarbeit in einem größeren Fachkontext selbständig kritisch hinterfragen kann.
Voraussetzungen	Zulassung gemäß jeweils geltender Rahmenprüfungsordnung
Niveaustufe	3. Studienplansemester
Lernform	<u>Master-Arbeit</u> Wissenschaftliche Arbeit; die Betreuung erfolgt durch den/die Betreuer/in der Master-Arbeit in seminaristischer Form <u>Mündliche Abschlussprüfung</u> Präsentation (ca. 15 min) und mündliche Prüfung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
Prüfungsform	Abschlussprüfung
Ermittlung der Modulnote	Benotung der Abschlussprüfung durch die Prüfungskommission
Anerkannte Module	Keine
Inhalte	<u>Master-Arbeit</u> Lösung praxisnaher Problemstellungen mit wissenschaftlichen Methoden <u>Mündliche Abschlussprüfung</u> Verteidigung der Master-Arbeit und ihrer Ergebnisse in kritischer Diskussion; Präsentationstechniken
Literatur	Fachspezifisch
Weitere Hinweise	Masterarbeit: Dauer der Bearbeitung: 5 Monate Nach Vereinbarung zwischen Prüfling und Prüfungskommission kann die Abschlussprüfung auch auf Englisch erfolgen.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP01
Titel	Förderanlagen, Aufbau und Steuerung Conveyor Machinery: Configuration and Control
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (2 SWS SU + 2 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden kennen Aufbau und Auslegung von Förderanlagen: Aktoren, Sensorik, Förderer und Identifikationssysteme. Sie sind vertraut mit der Steuerung und Automatisierung von Förderanlagen.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Schriftliche Klausur und/oder mündliche Prüfung oder Projektarbeit . Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100% Ü: Undifferenziert (m.E. / o.E.)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts Modul identischen Inhalts in den Master Studiengängen Maschinenbau Konstruktionstechnik und Verfahrenstechnik.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Aktoren (Getriebemotoren, Umrichter, Motorstarter, Ventile, Zylinder etc.) • Sensorik (Lichtschranken Tachogeneratoren, Nährungsschalter, Positionsschalter, etc.) • Förderer (Rollenbahn, Röllchenbahn, Gurtförderer, Kettenförderer, Puller, Pusher, Hubtische, Drehtische, Hängebahnen Übergabestationen etc.) • Identifikationssysteme (RFID) • Aufbau der Steuerungstechnik, digitale und analoge Befehlsverarbeitung • Aufbau der Verriegelungsbedingungen (Einsatz und Abfrage der Sensoren) • Test und Inbetriebnahmefunktionen • Analyse von Störmeldungen mit anschließender Prozessoptimierung • Zusammenführung und Vereinzeln von Fördergütern am Beispiel eines Kreisförderers unter Berücksichtigung einer Risikoanalyse • Analyse von kritischen Stellen einer Kreisförderanlage und Erarbeiten von Lösungsvorschlägen • Sicherheitstechnik und Maschinenschutz
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Scheffler, M.: Grundlagen der Fördertechnik – Elemente und Triebwerke, Vieweg-Verlag • Kaftan, Jürgen: SPS Grundkurs mit Simatic S7, Vogel Fachbuch • Wellreuther, G.; Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS, Vieweg - Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP02
Titel	Explizite Finite Elemente Methode Explicit Finite Element Method
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (2 SWS SU + 2 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden können extrem nichtlineare Problemstellungen wie Crash-, Tiefzieh- und Strömungssimulation eigenständig von der Modellbildung bis zur abschließenden kritischen Ergebnisbewertung unter Verwendung kommerzieller FEM-Programmsysteme vollständig lösen.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung im Labor
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Semesterbegleitende Übungsaufgaben, Tests am Rechner, Rücksprachen jeweils nur für den ersten Prüfungszeitraum, Anwesenheitspflicht bei den Übungen. Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: Undifferenziert (m.E. / o.E.) Ü: 100%
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts. Modul identischen Inhalts in den Master Studiengängen Maschinenbau Konstruktionstechnik und Verfahrenstechnik.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Theorie großer Verformungen und Verzerrungen • Konstitutive Modelle für hyperelastische, plastische und viskose Materialien • Lagrange'sche und Euler'sche Finite Elemente sowie ALE-Beschreibung • Explizite versus implizite Zeitintegrationsmethoden • Struktur - und numerische Stabilität • Unterintegrierte Elemente (Hourglassing) • Kontaktprobleme, Verbindungselemente und Bruchverhalten • Adaptive Vernetzung • Stukturoptimierung • Anwendungsbeispiele mit PFC und LS-DYNA, z.B. aus den Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> • Partikelströmung (mit PFC und LS-DYNA) • Tiefziehen von Formteilen (quasistatisch mit LS-DYNA) • Crashsimulation (explizite, transiente Dynamik mit LS-DYNA) • Fluid-Struktur-Interaktion (Rührkessel, Airbag-Entfaltung) • Schnittstellen zu CAX-Systemen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Bathe: Finite-Elemente-Methoden, Springer • Schäfer: Numerik im Maschinenbau, Springer • Belytschko/Liu/Moran: Nonlinear Finite Elements for Continua and Structures, John Wiley & Sons
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch oder Englisch angeboten. Empfehlung: Verstehen der englischen Sprache.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP03
Titel	Energiewirtschaft, Vertiefung Advanced Studies in Energy Economics
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (2 SWS SU + 2 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden haben Kenntnisse über Grundlagen der Erzeugung, Verteilung und Bedarfsdeckung von Energie und deren Kosten und Wirtschaftlichkeit.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht mit Rechenübungen
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Klausur. Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100% (Klausurnote) Ü: Undifferenziert (m.E. / o.E.)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts. Modul identischen Inhalts in den Master Studiengängen Maschinenbau Konstruktionstechnik und Verfahrenstechnik.
Inhalte	Seminaristischer Unterricht: <ul style="list-style-type: none"> • Konventionelle und Erneuerbare Energien • Energieträger, Bewertungsgrößen von Kraftwerken, • Stromerzeugung, Stromverteilung • Veredlung • Emissionen und Emissionshandel • Kostenarten, Wirtschaftlichkeitsbetrachtung, Investitionsplanung. Rechenübung: <ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung der Inhalte der SU mittels Einzel- und Gruppenübungen (Rechenaufgaben)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • DUBBEL Taschenbuch für den Maschinenbau • Kugeler: Energietechnik • Kontantin: Praxisbuch Energiewirtschaft
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch oder Englisch angeboten. Empfehlung: Verstehen der englischen Sprache.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP04
Titel	Ausgewählte Kapitel der Umweltverfahrenstechnik Selected Topics of Environmental Process Engineering
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (2 SWS SU + 2 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, auf der Basis ihrer verfahrenstechnischer Kenntnisse Aufgaben auf dem Gebiet der Umweltverfahrenstechnik zu lösen.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht / Übungen
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Klausur und Protokoll / Rücksprache, Rücksprachen zur Übung jeweils nur für den ersten Prüfungszeitraum, Anwesenheitspflicht bei den Übungen. Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100% Ü: Undifferenziert (m.E. / o.E.)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts. Modul identischen Inhalts in den Master Studiengängen Maschinenbau Konstruktionstechnik und Verfahrenstechnik.
Inhalte	Beispiele zum Stand der Technik und zur Vorgehensweise auf dem Gebiet der Umweltverfahrenstechnik: <ul style="list-style-type: none"> • Rohstoffeinsatz, Energieverbrauch, Ausbeute, Umweltbelastung, Kosten • Abgasreinigung von Kraftwerken und Müllverbrennungsanlagen • Prozessintegrierter Umweltschutz (Beispiele und Systematik) • Umweltsicherheit und „Dennochstörfälle“
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • K. Schwister, „Taschenbuch der Umwelttechnik“, Fachbuchverlag Leipzig • F. Baum, „Umweltschutz in der Praxis“ Oldenburg Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP05
Titel	Beanspruchungsanalyse (Projekt) Stress Measurement and Analysis (Project)
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden sind teamfähig, können wissenschaftliche Berichte erstellen, Ergebnisse präsentieren und erfolgreich im Projekt interdisziplinär arbeiten. Sie können vielfältige Betriebsbeanspruchungen messen und deren Ergebnisse auf die Bewertung von technischen Konstruktionen anwenden und dabei auch regellose Vorgänge (Lastkollektive und spektrale Leistungsdichte) beschreiben und auswerten.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung im Labor
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Projekt /Projektpräsentation. Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Ü: 100% (Projektarbeit 80% + Ergebnispräsentation 20%)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts. Modul identischen Inhalts in den Master Studiengängen Maschinenbau Konstruktionstechnik und Verfahrenstechnik.
Inhalte	Ein komplexes Beanspruchungsproblems aus dem Bereich der Förder- oder Getriebetechnik wird von einem kleinen Team (2-4 Studierende) interdisziplinär bearbeitet mit folgenden Inhalten: <ul style="list-style-type: none"> • Beanspruchungsmessung mehrachsiger Spannungszustände unter Betriebsbedingungen: Auswahl und Einarbeitung in geeignete Messverfahren und -geräte, Hauptspannungsanalyse. • Telemetrie: Messdatenfunkübertragung vom bewegten Untersuchungsobjekt zur stationären Auswerteinrichtung. • Beschreibung regelloser Beanspruchungsverläufe: Lastkollektive und spektrale Leistungsdichten • Synthese von messtechnisch unzugänglichen Beanspruchungsverläufe: Simulation am diskreten Mehrmassenmodell oder kontinuierlichen FEM Modell unter Verwendung der gemessenen Beanspruchungsverläufe an den zugänglichen Stellen. • Betriebsfestigkeits-Berechnungen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Scheffler, M. : Grundlagen der Fördertechnik – Elemente und Triebwerke, Vieweg Verlag • Hoffmann, Karl: Eine Einführung in die Technik des Messens mit Dehnungsmessstreifen, Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH, Darmstadt
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP06
Titel	Lösung technischer Problemstellungen aus der Praxis (Projekt) Solution of Technical Problems from Actual Practice (Project)
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierende haben ein praxisorientiertes Wissen und Fähigkeiten zur Durchführung und Ablauf von Entwicklungsprojekten. Dabei steht die praktische Erfahrung und Anwendung der Konstruktionsmethodik und von Konstruktionsmethoden im Mittelpunkt. Die Studierenden können Ideen in konkrete technische Lösungen im Team umsetzen und die erarbeiteten Lösungen adäquat vor dem externen Auftraggeber vertreten. Die Veranstaltung vermittelt überwiegend: Fachkompetenz 20% Methodenkompetenz 30% Systemkompetenz 30% Sozialkompetenz 20%
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Projektarbeit im Team (d.h. regelmäßige Teambesprechungen zur Aufgabenklärung und Ideengenerierung, Ausarbeitung der Lösungskonzepte und der Entwürfe im Team, Kurzvorträge durch die Studierenden zum Arbeitsfortschritt, Meilensteinpräsentation mit dem industriellen Auftraggeber, Hausarbeit: Literaturarbeit, Vorbereiten von Präsentationen, detaillierte Ausarbeitung der einzelnen Arbeitsschritte)
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Projektpräsentationen und -dokumentation Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Ü: 100%
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts. Modul identischen Inhalts in den Master Studiengängen Maschinenbau Konstruktionstechnik und Verfahrenstechnik.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Durchführung einer systematischen Produktentwicklung unter Anwendung von Konstruktionsmethoden im Rahmen einer Konstruktionsmethodik anhand eines konkreten und realistischen Projekts aus der Industrie oder von anderen externen Auftraggebern. • Bearbeitung der Aufgabenstellung von der Produktidee bis zur technischen Zeichnung. • Üben und Optimieren der Berichterstattung und von Präsentationen. • Üben der Zusammenarbeit in einer Gruppe und mit externem Auftraggeber.
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Pahl, G.; Beitz, W.: Konstruktionslehre. 4. Aufl., Springer • Hales, C.; Gooch, S.: Managing Engineering Design. Springer • Cross, N.: Engineering Design methods. Wiley & Sons Ltd. • Otto, K.; Wood, K.: Product Design – Techniques in Reverse Engineering and New Product Development, Prentice Hall • Ulrich, K.; Eppinger, S.: Product design and development, McGraw-Hill • Dubbel – Taschenbuch für den Maschinenbau, Springer
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch oder Englisch angeboten. Empfehlung: Grundkenntnisse Methodisches Konstruieren, Reverse Engineering

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP07
Titel	Labor Projekt Erneuerbare Energien und Verfahrenstechnik Renewable and Process Engineering (Laboratory Project)
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS Ü
Lerngebiet	Fachübergreifende Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden besitzen Teamfähigkeit, können wissenschaftliche Berichte erstellen, ihre Ergebnisse präsentieren und erfolgreich im Rahmen eines Projektes interdisziplinär arbeiten. Sie besitzen die Fähigkeit zum Planen, Durchführen, Auswerten und Bewerten experimenteller Untersuchungen zu ausgewählten energie- und verfahrenstechnischen Prozessen mit Schwerpunkt Erneuerbare Energien. Die Veranstaltung vermittelt überwiegend: Fachkompetenz 20%, Methodenkompetenz 30%, Systemkompetenz 30%, Sozialkompetenz 20%.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Übung / Projektarbeit im Verfahrenstechnischen Labor sowie im Labor für Konventionelle und Erneuerbare Energien
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Versuchsprotokolle, Kurztest oder Vortrag (abhängig von der Laborübung). Mittelung der Noten aus den Versuchsprotokollen, Kurztests oder Vorträgen. Es besteht Anwesenheitspflicht bei allen Laborterminen sowie der Sicherheitseinweisung. Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Ü: 100%
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts. Modul identischen Inhalts in den Master Studiengängen Maschinenbau Konstruktionstechnik und Verfahrenstechnik.
Inhalte	In den Laboren werden Aufgaben aus unterschiedlichen Bereichen der Erneuerbaren Energietechnik und Verfahrenstechnik als Projekt (Teamarbeit möglich) bearbeitet. Ausgehend von einer vorgegebenen Aufgabenstellung ist bzw. sind selbständig <ul style="list-style-type: none"> • die Vorgehensweise zu planen, • eine geeignete Versuchsapparatur auszuwählen und zu modifizieren bzw. aufzubauen, • die Versuche durchzuführen und auszuwerten, • gegebenenfalls Korrekturen an Apparatur oder Vorgehensweise vorzunehmen und Messungen zu wiederholen, • Vergleichsdaten zu berechnen oder der Literatur zu entnehmen, • ein Abschlussbericht zu der Aufgabenstellung zu erstellen und zu verteidigen und/oder einen Abschlussvortrag zu halten und zu verteidigen.
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Quaschnig, V: Regenerative Energiesysteme • Wesselak/Schabbach: Regenerative Energietechnik • Heinzel/Mahlendorf/Roes: Brennstoffzellen • Kugeler/Philippen: Energietechnik • H. Schubert: Handbuch der Mechanischen Verfahrenstechnik • K. Sattler: Thermische Trennverfahren
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP08
Titel	Ausgewählte Kapitel der Prozessverfahrenstechnik Selected Topics in Process Engineering
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (2SWS SU + 2 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden besitzen die Fähigkeit zur Lösung komplexer prozesstechnischer Aufgabenstellungen. Hierbei können sie auch die Kopplung von technischen mit Sicherheits-, Umwelt- und wirtschaftlichen Fragestellungen berücksichtigen. Sie können die Rechentechnik sinnvoll zur Lösung komplizierterer Aufgaben einsetzen.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht / Übungen
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Klausur und Protokoll / Rücksprache, Rücksprachen zur Übung jeweils nur für den ersten Prüfungszeitraum, Anwesenheitspflicht bei den Übungen. Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100% Ü: Undifferenziert (m.E. / o.E.)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts. Modul identischen Inhalts in den Master Studiengängen Maschinenbau Konstruktionstechnik und Verfahrenstechnik.
Inhalte	Vertiefung der im Bachelorstudium erworbenen Kenntnisse in Prozesssimulation, Prozessleittechnik, Prozessführung, Prozess- und Anlagensicherheit, Prozessintegrierte Umwelttechnik. Die Bearbeitung erfolgt in der Regel mit begleitenden (integrierten) Übungen im Labor bzw. am Rechner. <ul style="list-style-type: none"> • Simulationsverfahren für stationäre und instationäre Prozesse, Einsatz industrieller Leitsysteme zur Prozessvisualisierung und Prozessführung • Zuverlässigkeits- und Sicherheitsanalyse, Störfallanalyse, Grundlagen und Ablauf von Explosionen in Anlagen, Brandverhalten, Selbstentzündung • Qualitätssicherung nach ISO 9000, DIN 14001, TQM, FMEA • Umweltverträglichkeitsprüfung, Nachhaltiger Umweltschutz, Nachgeschaltete und integrierte Umwelttechniken.
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Polke, M.: Prozessleittechnik und Schnell, G.: Bussysteme in der Automatisierungstechnik • Falkenhain, G.: Angewandte Umwelttechnik und VDI-Handbuch Reinhaltung der Luft und H. Schuler: Prozesssimulation • E. Blaß: Entwicklung verfahrenstechnischer Systeme • Vauck/Müller: Grundoperationen der chem. Verfahrenstechnik • Frank P.Lee: Loss Prevention in the Process Industries, Hazard Identification Assessment and Control • E. Hering u. a.: Qualitätsmanagement für Ingenieure
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.