

Modulhandbuch für den Master-Studiengang „Erneuerbare Energien“

Ansprechpartner **Der Dekan / Die Dekanin Fachbereich VIII**
d8@beuth-hochschule.de

Inhaltsverzeichnis:

Modulnummer	Modulname	Koordinator/in
M01	Numerik und Optimierung	Dr. Kalus
M02	Planung und Betrieb von Windkraftwerken	Dr. Köhler
M03	Strömungsmaschinen und thermische Prozesse	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

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	Eigenständige Formulierung und Lösung von technischen Problemstellungen mit Hilfe numerischer Verfahren. 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	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	Planung und Betrieb von Windkraftwerken Design and Operation of Wind Power Plants
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (2 SWS SU + 2 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Fähigkeit zur Vorplanung und Bewertung von Windkraftwerken unter Berücksichtigung der technischen, wirtschaftlichen und rechtlichen Rahmenbedingungen. Fähigkeit, den Betrieb eines Windkraftwerks anhand relevanter technischer und wirtschaftlicher Kriterien zu analysieren.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht (2 SWS) Übungen (2 SWS)
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	SU: Klausur Ü: Versuchsprotokolle, Kurztest oder Vortrag (abhängig von der Laborübung) Es besteht keine Möglichkeit zur Wiederholung der Teilleistung Übung im laufenden Semester. 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	SU: 100% (Klausurnote) Ü: Undifferenziert (m.E. / o.E.)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	Seminaristischer Unterricht (SU): Ressource: Entstehung von Wind, im Wind enthaltene Leistung, Höhenprofil des Windes, Windgeschwindigkeitsverteilung Anlagentechnik: Anlagenkonzepte, vertiefende Betrachtung der technischen Merkmale, Regelung, Betriebscharakteristik, Wartungserfordernisse Planung von Windkraftwerken: Standortsuche (Ausschlusskriterien, Abstände, Regionalplanung, Bauleitplanung, mögliche Konflikte mit anderen Nutzungen), Grobplanung (ideales / reales Layout, Flächenverfügbarkeit), Ertragsberechnung, Wirtschaftlichkeitsberechnung (Ertrag und Vergütung, Pachten, Investkosten, Kriterien zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit), Genehmigungsverfahren (UVP, Ausgleichsmaßnahmen, behördliche Auflagen), Planungswerkzeuge (Auslegungs- und Simulationsprogramme) Betrieb von Windkraftwerken: Betriebsanalyse, Anforderungen des Netzbetreibers, Wartungskonzepte Laborübung: Referat über ein gegebenes Thema aus dem Themenbereich des Moduls Bearbeitung von 2-3 Teilarbeitsschritten eines Windkraftwerkprojekts: z.B. Fall- oder Machbarkeitsstudie, Standortwahl, Entwurfsphase, Anlagenauswahl, Ertragsrechnung, Kraftwerksregelung, Betriebsdatenanalyse
Literatur	Gasch, Twele: Windkraftanlagen Schaffarczyk: Einführung in die Windenergietechnik

Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten. Empfehlung: Kenntnisse der Grundlagen von Windkraftanlagen
------------------	--

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M03
Titel	Strömungsmaschinen und thermische Prozesse Turbomachinery and thermal processes
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (2 SWS SU + 2 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Fähigkeit zur Einteilung, Bewertung, Berechnung, Auslegung und Betrieb von Strömungsmaschinen und der damit verbundenen thermischen Prozesse der Energiewandlung Fähigkeit zur Berechnung und Bewertung von Abhängigkeiten zwischen Prozessführung und Maschinenverhalten Fähigkeit zur Berechnung und Bewertung der Strömungsführung in Strömungsmaschinen hinsichtlich Dimensionierung und Regelung
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: 100% (Klausurnote) Ü: Undifferenziert (m.E. / o.E.)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	Seminaristischer Unterricht: Allgemeine Grundlagen, Kennzahlen, Grundgleichungen, Definitionen, Stoffwerte realer Arbeitsmedien, Cordier-Diagramm, Strömungsdreiecke, Euler-Gleichung, Skalierungsgesetze, Carnot-Prozess Einteilung von Strömungsmaschinen und thermischen Prozessen Vertiefende Betrachtung ausgewählter thermischer Strömungsmaschinen und der damit zusammenhängenden Prozesse; Betrachtung von Bauweisen, Prozessführung, Regelung, Betriebscharakteristik, Leistungs- und Wirkungsgradverbesserungen, Wartungstechniken, Betriebsanalyse Thermische Prozesse bei Wärmepumpen und Kältemaschinen: Maschinenauswahl, Prozessführung, Auslegung, praktische Ausführung, Betriebscharakteristik, Regelung Laborübung: Referat über ein gegebenes Thema aus dem Themenbereich des Moduls Durchführung und Auswertung von 2-3 Versuchen aus folgenden Anwendungen: Wärmepumpe, Kältemaschine, Dampfkraftanlage, Gasturbine, Heizkraftwerk, Auslegungs- und Simulationsprogramm
Literatur	Bohl, Strömungsmaschinen, Vogel-Verlag Sigloch, Strömungsmaschinen, Hanser-Verlag

	Ditzel, Dampfturbinen, Hanser-Verlag Seume, Stationäre Gasturbinen, Springer-Verlag Bitterlich, Ausmeier, Lohmann, Gasturbinen und Gasturbinenanlagen, Vieweg+Teubner Stephan, Mayinger, Thermodynamik, Springer-Verlag Strauß, Kraftwerkstechnik, Springer-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten. Empfehlung: Kenntnisse der Grundlagen der Strömungsmaschinen, Strömungslehre, konventionellen Kraftwerkstechnik und der 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	Fähigkeit zur Bewertung, Berechnung und rechnergestützten Auslegung von solarthermischen Anlagen und Photovoltaikanlagen.
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): 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): 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	Quaschnig, V: Regenerative Energiesysteme. Hanser Verlag Kohlenbach/Jakob: Solar Cooling. The Earthscan Expert Guide to Solar Cooling Systems. Taylor & Francis Wesselak/Schabbach: Regenerative Energietechnik. Springer Verlag
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 Vegetable 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	Teil 1 Seminaristischer Unterricht : 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. Teil 2 Übung: Projekt, Labor: 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	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: 50% (Klausurnote) Ü: 50% 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 Themenumfeld dieses Moduls
Literatur	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
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS: 2 SWS SU + 2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Sicherer Umgang mit den elektrochemischen Grundlagen der Wasserstoffnutzung. Erlangung von vertiefenden Kenntnissen der Brennstoffzellen-Technik. Kompetenz zum Einstieg in wissenschaftliche Themen in Forschung und Entwicklung.
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: 100% (Klausurnote) Ü: Undifferenziert (m.E. / o.E.)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	Wasserstofftechnik und Anwendung: 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: 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	Kurzweil: Brennstoffzellentechnik. Vieweg & Teubner 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	Kenntnisse über die Konzepte und Methoden moderner CFD-Verfahren. Lösung technischer Anwendungen mit kommerziellen CFD-Programmen.
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	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 / Human Resources Management
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachübergreifende Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden sind nach der Veranstaltung mit den Grundbegriffen der betriebswirtschaftlichen Fachsprache vertraut und verstehen die funktionsübergreifenden sach- und personenbezogenen Steuerungsprozesse der Unternehmung. 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. Die Studierenden erarbeiten spezielle Managementkonzepte und lernen Möglichkeiten der Personalführung kennen.
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	Gegenstand der Betriebswirtschaftslehre Grundlegende Merkmale von Betrieben bzw. Unternehmen Betriebliche Prozesse und Funktionsbereiche Grundlagen der Unternehmensführung Führungsinstrumente und -konzepte
Literatur	Steinmann, H. / Schrey.gg, 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 General Studies
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	In den ingenieur- und naturwissenschaftlichen Studiengängen sind dazu Lerninhalte aus den Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> • Politik- und Sozialwissenschaften • Geisteswissenschaften • Wirtschafts-, Rechts- und Arbeitswissenschaften • Fremdsprachen zu berücksichtigen. In den wirtschaftswissenschaftlichen Studiengängen sind jeweils Lerninhalte aus den Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> • Politik- und Sozialwissenschaften • Geisteswissenschaften • Natur- und Ingenieurwissenschaften • Fremdsprachen zu berücksichtigen.
Literatur	Wird in den jeweiligen Beschreibungen der Lehrveranstaltungen angegeben
Weitere Hinweise	Die Auswahl der Lehrveranstaltungen dieses Moduls obliegt der Eigenverantwortung der Studierenden. Die Auswahl der Lehrveranstaltungen müssen die Studierenden aus den für ihren Studiengang zugelassenen Bereichen treffen (siehe Inhalt).

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M11
Titel	Studium Generale General Studies
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	In den ingenieur- und naturwissenschaftlichen Studiengängen sind dazu Lerninhalte aus den Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> • Politik- und Sozialwissenschaften • Geisteswissenschaften • Wirtschafts-, Rechts- und Arbeitswissenschaften • Fremdsprachen zu berücksichtigen. In den wirtschaftswissenschaftlichen Studiengängen sind jeweils Lerninhalte aus den Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> • Politik- und Sozialwissenschaften • Geisteswissenschaften • Natur- und Ingenieurwissenschaften • Fremdsprachen zu berücksichtigen.
Literatur	Wird in den jeweiligen Beschreibungen der Lehrveranstaltungen angegeben
Weitere Hinweise	Die Auswahl der Lehrveranstaltungen dieses Moduls obliegt der Eigenverantwortung der Studierenden. Die Auswahl der Lehrveranstaltungen müssen die Studierenden aus den für ihren Studiengang zugelassenen Bereichen treffen (siehe Inhalt)

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M12
Titel	Abschlussprüfung / Final Examination 12.1 Master-Arbeit / Master 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 Conveying 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, Näherungsschalter, 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 <p>Sicherheitstechnik und Maschinenschutz</p>
Literatur	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	Eigenständige Lösung extrem nichtlinearer Problemstellungen wie Crash-, Tiefzieh- und Strömungssimulation von der Modellbildung bis zur abschließenden kritischen Ergebnisbewertung unter Verwendung kommerzieller FEM-Programmsysteme
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	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 Energy Economics, Consecutive
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (2 SWS SU + 2 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden erlangen 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: Vertiefung der Inhalte der SU mittels Einzel- und Gruppenübungen (Rechenaufgaben)
Literatur	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 Chapters of Environmental Protection Engineering
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (2 SWS SU + 2 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Fähigkeit zur Nutzung verfahrenstechnischer Kenntnisse zur Lösung von Aufgaben auf dem Gebiet der Umweltverfahrenstechnik
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: - Rohstoffeinsatz, Energieverbrauch, Ausbeute, Umweltbelastung, Kosten - Abgasreinigung von Kraftwerken und Müllverbrennungsanlagen - Prozessintegrierter Umweltschutz (Beispiele und Systematik) - Umweltsicherheit und „Dennochstörfälle“
Literatur	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) Analysis of stress - Project
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Allgemein: Teamfähigkeit, Erstellung wissenschaftliche Berichte, Ergebnispräsentation, Projektarbeit und interdisziplinäres Arbeiten Fachlich: Betriebsbeanspruchungen mit DMS , digitale Messwertverarbeitung, Hauptspannungsanalyse, Druck- und Schwingungsmessung, Frequenzanalyse, Beanspruchungsberechnung, Beschreibung regelloser Vorgänge (Lastkollektive und spektrale Leistungsdichte)
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	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 Beanspruchungsverläufen: Simulation am diskreten Mehrmassenmodell oder kontinuierlichen FEM Modell unter Verwendung der gemessenen Beanspruchungsverläufe an den zugänglichen Stellen. ○ Betriebsfestigkeits-Berechnungen
Literatur	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 the Practice (Project)
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Nach erfolgreich bestandenem Modul haben die Studierende praxisorientierte Kompetenzen 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
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. • Ausarbeitung der Lösungskonzepte und der Entwürfe im Team, Bearbeitung der Aufgabenstellung von der Produktidee bis zur technischen Zeichnung. • Üben und Optimieren der Berichterstattung (detaillierte Ausarbeitung der einzelnen Arbeitsschritte) und von Präsentationen (Kurzvorträge durch die Studierenden zum Arbeitsfortschritt) • Üben der Zusammenarbeit in einer Gruppe und mit externem Auftraggeber • regelmäßige Teambesprechungen zur Aufgabenklärung und Ideengenerierung, Meilensteinpräsentation mit dem industriellen Auftraggeber • Hausarbeit: Literaturarbeit
Literatur	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	Allgemein: Teamfähigkeit, Erstellung wissenschaftlicher Bereiche, Ergebnispräsentation, Projektarbeit und interdisziplinäres Arbeiten. Fachlich: 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 Versuchsanlage 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	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 Chapters in Process Engineering
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (2SWS SU + 2 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Fähigkeit zur Lösung komplexer prozesstechnischer Aufgabenstellungen, Kopplung von technischen mit Sicherheits-, Umwelt- und wirtschaftlichen Fragestellungen. Fachunabhängige Kompetenz: Nutzung der Rechentechnik zur Lösung komplizierterer Aufgaben.
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.