

---

# Modulhandbuch Masterstudiengang Systemtechnik

---



**Hochschule  
Flensburg**  
University of  
Applied Sciences

Stand November 2019

Programmverantwortung:

Prof. Dr.-Ing. Thies Langmaack, B5

[thies.langmaack@hs-flensburg.de](mailto:thies.langmaack@hs-flensburg.de)

## Studienziel

Die Studierenden des Master-Studiengangs Systemtechnik der HS Flensburg sollen ein fundiertes wissenschaftliches Verständnis von technischen Systemen aus unterschiedlichen Anwendungsbereichen erhalten, welches sie auf der Basis der Methoden der verschiedenen Disziplinen (Maschinenbau, Verfahrenstechnik, Elektrotechnik, Informatik, usw.) dazu qualifiziert,

- + komplexe Zusammenhänge in technischen Systemen eigenständig zu untersuchen, zu analysieren und zu simulieren, und auf dieser Grundlage
- + Lösungen für Teilprobleme unter Berücksichtigung der Interdependenzen zu erarbeiten, evtl. zu optimieren sowie diese
- + systematisch zu einer integrierten Systemlösung zusammenzufassen.

Dabei werden die Studierenden auch in den Methoden der Projektplanung, der Projektführung und des Projektmanagements sowie der Projektpräsentation qualifiziert.

Darüber hinaus wird die Fähigkeit geschult, sich schnell, methodisch und systematisch in Neues einzuarbeiten (Selbstlernen). Dadurch werden Selbständigkeit, Teamfähigkeit, vernetztes Denken, Kreativität, Offenheit, Kommunikationsfähigkeit und Organisationsvermögen (Sozialkompetenz) entwickelt und gefestigt.

Das Studium ist sowohl wissenschaftlich fundiert als auch anwendungsbetont. Studierende werden in die Lage versetzt, auf Basis eines sinnvoll breiten und in ausgewählten Teilgebieten vertieften fachlichen Wissens und einer entsprechenden wissenschaftlichen Methodenkenntnis praxisbezogene Problemstellungen – auch interdisziplinärer Art – nach aktuellem Wissenstand zu lösen.

Dabei spielen computerbasierte Werkzeuge, die in diesem Studium erlernt werden, wie etwa Matlab und Simulink, aber auch wahlweise CFD software, ASPEN, eine große Rolle, um zu einer Lösung zu gelangen („Computer Aided Engineering“).

## Studienaufbau

Die Regelstudienzeit beträgt, einschließlich der Master-Thesis, drei Semester.

Das Studienvolumen beträgt 90 Leistungspunkte (CP).

In den beiden Theoriesemestern (Semester 1 und Semester 2) gibt es

- + je 2 Pflichtmodule mit insgesamt 10 CP Umfang
- + je zwei Wahlpflichtmodule mit insgesamt 10 CP Umfang
- + je ein Semesterprojekt mit einer Wertigkeit vom 10 CP.

Das Angebot an Wahlpflichtmodulen wird semesterweise aktualisiert.

Der Masterstudiengang lässt sich mit dem Schwerpunkt ‚Verfahrenstechnik‘ studieren, wenn man die vier Wahlpflichtfächer aus dem Bereich Energieeffizienz versorgungstechnischer Systeme, numerische Strömungstechnik

CFD, Umwelt- und Sicherheitsmanagement, Verfahrenstechnik 3, Einführung in die numerische Prozesssimulation (CAPE), Bioraffinerie Systeme, Speiseöltechnologie, Fließschemata in Prozesstechnologie und Membrantechnologie wählt.

Die folgenden beiden Tabellen geben einen Überblick über den Studienverlauf des Sommer- und des Wintersemesters:

Sommersemester						
Modul	Lehrveranstaltung				Prüfung	
		Art	SWS	CP	Art	Form
Mathematik, Simulation, Numerik	Mathematik, Simulation, Numerik	V/L	4	5	PL	K(2)
Systemtechnik	Systemtechnik	V/Ü	4	5	PL	SP (Arb, Votr)
Wahlpflichtmodul 1	Siehe Katalog			5	PL	Siehe Katalog
Wahlpflichtmodul 2	Siehe Katalog			5	PL	Siehe Katalog
Projekt 1	Facharbeit, Projektmanagement, Präsentation	P	4	10	PL	SP (Votr und Arb) <sup>1</sup>
<sup>1</sup> Die Gewichtung der in die Projektnote eingehenden Bestandteile Schriftliche Ausarbeitung und Vortrag ist im Verhältnis 4:1 durchzuführen.						
<b>Alle Module des Sommersemesters</b>			<b>20</b>	<b>30</b>	<b>5 PL</b>	

Wintersemester						
Modul	Lehrveranstaltung				Prüfung	
		Art	SWS	CP	Art	Form
Informationstechnik/ Datenbanken	Informationstechnik/ Datenbanken	Sem	4	5	PL	SP (Arb)
Strategische Produktentwicklung	Strategische Produktentwicklung	Sem	4	5	PL	SP (Arb)
Wahlpflichtmodul 3	Siehe Katalog			5	PL	Siehe Katalog
Wahlpflichtmodul 4	Siehe Katalog			5	PL	Siehe Katalog
Projekt 2	Facharbeit Projektmanagement Präsentation	P	4	10	PL	SP (Votr und Arb) <sup>2</sup>
<sup>2</sup> Die Gewichtung der in die Projektnote eingehenden Bestandteile Schriftliche Ausarbeitung und Vortrag ist im Verhältnis 4:1 durchzuführen.						
<b>Alle Module des Wintersemesters</b>			<b>20</b>	<b>30</b>	<b>5 PL</b>	

## Module des Sommersemesters

<b>Modulbezeichnung: Mathematik, Simulation, Numerik</b>			
<b>Kürzel</b> Mathe	<b>Lehrveranstaltung/en</b> Mathematik, Simulation, Numerik	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>Studiensemester</b> 1./2. Semester	<b>Workload</b> 150 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>Präsenzstud.</b> 60 h
<b>Sprache</b> deutsch	<b>Gruppengröße</b> 30 Studierende	<b>Umfang</b> 4 SWS	<b>Kreditpunkte</b> 5
<b>Formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine	<b>Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine	<b>Verbindlichkeit</b> Pflichtveranstaltung	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Erfolgreiches Absolvieren einer Klausur			
<b>Modulverantwortliche/r</b> Prof. Dr. rer.-nat. G. Hofmann, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und maritime Technologien			
<b>Hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. rer.-nat. G. Hofmann, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und maritime Technologien			
<b>Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können die elementaren Differenzialgleichungen analytisch lösen..</li> <li>• Die Studierenden kennen die gängigen numerischen Verfahren und können ihre Eignung zur Lösung bestimmter Probleme beurteilen.</li> <li>• Bei Problemen mit der Lösung partieller oder gewöhnlicher Differenzialgleichungen mit Standardsoftware sind sie in der Lage, die Probleme zu analysieren und geeignete Verfahren zur Lösung des Problems zu finden.</li> </ul>			
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analytische und numerische Lösung gewöhnlicher Differenzialgleichungen</li> <li>• Lineare Partielle Differenzialgleichungen, Typeinteilung, Modellprobleme</li> <li>• Separationsansatz für Wärmeleitungsgleichung und Wellengleichung</li> <li>• Diskretisierung</li> <li>• Explizite und implizite Verfahren für Wärmeleitungsgleichung</li> <li>• Potenzmethode, inverse Iteration</li> </ul>			
<b>Lehrformen</b> Tafelunterricht, betreute Übungen			
<b>Medienverwendung</b>			
<b>Literatur</b>			

<b>Modulbezeichnung: Systemtechnik</b>			
<b>Kürzel</b> SysT	<b>Lehrveranstaltung/en</b> Systemtechnik	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>Studiensemester</b> 1./2. Semester	<b>Workload</b> 150 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>Präsenzstud.</b> 60 h
<b>Sprache</b> deutsch	<b>Gruppengröße</b> 25 Studierende	<b>Umfang</b> 4 SWS	<b>Kreditpunkte</b> 5
<b>Formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine	<b>Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine	<b>Verbindlichkeit</b> Pflichtveranstaltung	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Erfolgreiches Bearbeiten eines abgegrenzten Fallbeispiels eines Anfangswertproblems, Präsentation der Arbeitsergebnisse			
<b>Modulverantwortliche/r</b> Prof. Dr.-Ing. V. Staben, Fachbereich Energie und Biotechnologie			
<b>Hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. V. Staben, Fachbereich Energie- und Umweltwissenschaft			
<b>Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können analytische Modelle für abgegrenzte Fallbeispiele aus den Anwendungsfeldern der Modellbildung und -simulation von Anfangswertproblemen auf Systemebene entwickeln und</li> <li>• diese in ein Simulationsmodell für eine signalflussbasierte und/oder objektorientierte numerische Simulation umsetzen.</li> <li>• Sie sind in der Lage, die dafür notwendigen Funktionen der Simulationswerkzeuge Matlab und Simulink zu bewerten, auszuwählen und anzuwenden.</li> <li>• Die Studierenden können ihre Vorgehensweise beurteilen, ihre Modelle und ihre Simulationsergebnisse kommentieren und validieren sowie ihre Arbeitsergebnisse in Übereinstimmung mit wissenschaftlichen Standards präsentieren.</li> </ul>			
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Modellbildung und Simulation,</li> <li>• Einführung in Matlab und Simulink,</li> <li>• selbstständiges Bearbeiten von abgegrenzten Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Modellbildung und Simulation von Anfangswertproblemen,</li> <li>• Präsentation der Arbeitsergebnisse</li> </ul>			
<b>Lehrformen</b> Workshop als betreute Gruppenarbeit, Vorlesung in seminaristischer Lehrform			
<b>Medienverwendung</b>			
<b>Literatur</b>			

<b>Modulbezeichnung: Projekt 1</b>			
<b>Kürzel</b> Pro 1	<b>Lehrveranstaltung</b> Semesterprojekt	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>Studiensemester</b> 1./2. Semester	<b>Workload</b> 300 h	<b>Selbststudium</b> 270 h	<b>Präsenzstud.</b> 30 h
<b>Sprache</b> deutsch	<b>Gruppengröße</b> < 2 Studierende	<b>Umfang</b> 2 SWS	<b>Kreditpunkte</b> 10
<b>Formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine	<b>Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine	<b>Verbindlichkeit</b> Pflichtveranstaltung	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Erfolgreiches Bearbeiten eines abgegrenzten Fallbeispiels, Präsentation der Arbeitsergebnisse			
<b>Modulverantwortlicher</b> Prof. Dr.-Ing. Thies Langmaack, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik, maritime Technologien			
<b>Hauptamtlich Lehrende</b> Lehrende der Fachhochschule Flensburg			
<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden beherrschen Methoden der Ingenieurwissenschaften, des Projektmanagements und der Präsentation von ingenieurtypischen Projekten.</li> <li>• Die Studierenden können ein komplexes Problem in Einzelprobleme auflösen (Anforderungsliste, Lastenheft, Pflichtenheft).</li> <li>• Diese Einzelprobleme - auch unter einem Systemaspekt - lösen (Kreativtechniken),</li> <li>• die Einzellösungen zu ingenieurwissenschaftlichen Systemen zusammenfassen und</li> <li>• diese in einem entsprechenden Projekt umsetzen</li> <li>• Sie können ein solches Projekt ergebnisorientiert planen (Projektplan),</li> <li>• eine Projektgruppe organisieren und</li> <li>• den Projektplan organisiert durchführen (Projektverfolgung).</li> <li>• Sie können die Ergebnisse aufbereiten, einen Report darüber schreiben und in einer Präsentation darstellen.</li> <li>• Intellektuelle und soziale Kompetenzen werden durch die Vermittlung von abstraktem, analytischem über den Einzelfall hinausgehendem und vernetztem Denken herausgebildet.</li> <li>• Es wird die Fähigkeit geschult, sich schnell methodisch und systematisch in Neues einzuarbeiten. Dadurch werden Selbstständigkeit, Teamfähigkeit, vernetztes Denken, Kreativität, Offenheit, Kommunikationsfähigkeit und Organisationsvermögen entwickelt und gefestigt</li> </ul>			
<b>Inhalte</b> Das Projektmodul umfasst sowohl die Teilnahme an Präsenzveranstaltungen, als auch die Anfertigung einer Semesterarbeit und deren Präsentation.			
<b>Lehrformen</b> Workshop als betreute Gruppenarbeit, Vorlesung in seminaristischer Lehrform. Bei in der Hochschule durchgeführten Projekte soll eine Mindestgruppengröße von 3 Personen sichergestellt sein.			

Im SS 2019 werden von den Wahlpflichtfächern angeboten:

- + Sondergebiete der EMV**
- + Energieeffizienz Versorgungstechnischer Systeme**
- + Systeme der Elektromechanischen Antriebstechnik**
- + Numerische Strömungstechnik CFD**
- + Werkstofftechnik**
- + Umwelt- und Sicherheitsmanagement**
- + Verfahrenstechnik 3**
- + Objektorientierte Programmierung**
- + Antriebstechnik**
- + Modellierung von Windenergieanlagen**
- + Elektrische Maschinendynamik**

Ob diese Kurse tatsächlich zustande kommen,

hängt davon ab, ob die Mindestteilnehmerzahl überschritten wird.

Einige der fehlenden Kurse werden evtl. im WS 2019/20 angeboten werden.



<b>Modulbezeichnung: Systeme der Elektromechanischen Antriebstechnik</b>			
<b>Kürzel</b> EAt	<b>Lehrveranstaltung/en</b> Systeme der Elektromechanischen Antriebstechnik	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>Studiensemester</b> 1./2. Semester	<b>Workload</b> 150 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>Präsenzstud.</b> 60 h
<b>Sprache</b> deutsch	<b>Gruppengröße</b> 25 Studierende	<b>Umfang</b> 4 SWS	<b>Kreditpunkte</b> 5
<b>Formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine	<b>Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Grundlagen der Elektrotechnik und Mechanik (LV des Bachelorstudiums)	<b>Verbindlichkeit</b> Wahlpflichtveranstaltung	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> 120-minütige schriftliche Prüfung oder alternative Prüfungsleistung,			
<b>Modulverantwortliche/r</b> Prof. Dr.-Ing. Jo Berg, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik, maritime Technologien			
<b>Hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Jo Berg, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik, maritime Technologien			
<b>Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden erkennen den Antriebsstrang als Ganzes und</li> <li>• sind in der Lage, eine strukturierte Ordnung unterschiedlichster Eingangs- und Ausgangsgrößen zu spezifizieren um den Antriebsstrang insgesamt optimal auszulegen.</li> <li>• Sie sind in Lage den Arbeitspunkt der Anwendung zu definieren,</li> <li>• die Stabilität des Arbeitspunktes zu betrachten und</li> <li>• dynamische Vorgänge zu berechnen.</li> <li>• Die Auslegung und Handhabung elektromechanischer Maschinen und Antriebe mittels gängiger Softwaretools ist ihnen bekannt.</li> </ul>			
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinematische und energetische Betrachtung des Antriebsstrangs</li> <li>• Antriebsstrang: Energiespeicher, Steuerung, Energiewandler</li> <li>• Antriebssysteme in Fertigungsanlagen</li> <li>• Sekundärenergiespeicher in Elektrofahrzeugen mit einfacher Antriebsstruktur unter Berücksichtigung der Hilfsantriebe</li> <li>• Grundlagen elektrischer Maschinen: Arten, Aufbau, Grundgesetze, Kennlinien, Stell- und</li> <li>• Bremsmöglichkeiten von Gleich- und Drehstrommaschinen</li> <li>• Modellbildung: Transformationen im Antriebssystem, rotatorische und translatorische Bewegung, mechanische Leistung, kinetische Energie, statisches und dynamisches Verhalten</li> <li>• Dimensionierung der Antriebsmaschine: Verlustleistung, Wärmebeständigkeitsklassen,</li> <li>• Thermisches Verhalten, Betriebsarten, Kriterien/Verfahren zur Antriebsmaschinenauswahl unter Berücksichtigung der IE3/IE4</li> </ul>			
<b>Lehrformen</b>			

Workshop als betreute Gruppenarbeit, Vorlesung in seminaristischer Lehrform, Simulation mittels Notebook und Beamer, Vorführversuche

**Medienverwendung**

Tafel, Folien, Powerpoint-Präsentation,

**Literatur**

- Fischer: Elektrische Maschinen, Hanser-Verlag 2011 :
- Kiel, E.: Antriebslösungen. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg 2007
- Binder: Elektrische Maschinen und Antriebe, Springer Verlag Heidelberg
- Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, Bosch
- Hybrid-, Batterie- und Brennstoffzellen-Elektrofahrzeuge, Naunin, Expert-Verlag
- Klein: Einführung in die DIN-Normen, Teubner Verlag
- Schröder, D.: Elektrische Antriebe -- Regelung von Antriebsystemen. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg 2009
- Weißgerber: Elektrotechnik für Ingenieure, Band 1+2, Springer und Vieweg 2012
- Laborskripte und Übungsaufgaben des Labors Antriebstechnik

<b>Modulbezeichnung: Antriebstechnik</b>			
<b>Kürzel</b> AT	<b>Lehrveranstaltung/en</b> Analyse und Simulation Antriebstechnischer Systeme	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>Studiensemester</b> 1./2. Semester	<b>Workload</b> 150 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>Präsenzstud.</b> 60 h
<b>Sprache</b> deutsch	<b>Gruppengröße</b> 25 Studierende	<b>Umfang</b> 4 SWS	<b>Kreditpunkte</b> 5
<b>Formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine	<b>Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine	<b>Verbindlichkeit</b> Wahlpflichtveranstaltung	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Erfolgreiches Bearbeiten eines abgegrenzten Fallbeispiels eines Anfangswertproblems, Präsentation der Arbeitsergebnisse			
<b>Modulverantwortlicher</b> Prof. Dr.-Ing. Nils Werner, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und maritime Technologien			
<b>Hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Nils Werner, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und maritime Technologien Prof. Dr.-Ing. Axel Krapoth, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und maritime Technologien			
<b>Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen</b> Die Studierenden erlernen die erweiterten Grundlagen der Antriebstechnik und deren Simulation. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sie können in Strukturen denken und</li> <li>• die erlernten Denkweisen und Techniken in verschiedenen technischen und naturwissenschaftlichen Zusammenhängen verknüpfen und anwenden.</li> <li>• Sie sind in der Lage, Antriebskonzepte zu beurteilen und selbständig Lösungen für Antriebsaufgaben zu entwerfen.</li> <li>• Sie können Antriebsstränge mit Hilfe von Mehrkörpersimulationssystemen modellieren.</li> </ul>			
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennlinien, Kennfelder von Kraft- und Arbeitsmaschinen</li> <li>• Antriebstechnische Systeme</li> <li>• Mobilantriebe, Fahrzustandsdiagramm</li> <li>• Hybridantriebe</li> <li>• Leistungsverzweigungsgetriebe</li> <li>• Schwingungen mechanischer Antriebssysteme</li> <li>• Schwingungsisolierung von Antrieben</li> <li>• Fehlerfrüherkennung an Zahnrädern und Wälzlagern</li> <li>• Einführung in das Programmsystem ADAMS als Beispiel eines Mehrkörpersimulationssystems</li> </ul>			

<b>Lehrformen</b>
-------------------

Workshop als betreute Gruppenarbeit, Vorlesung in seminaristischer Lehrform, Hands-On Seminar im Simulationslabor
<b>Medienverwendung</b> Tafel, Präsentationsmaterial, Computerprogramme, Simulationen
<b>Literatur</b> wird in der Vorlesung bekannt gegeben

<b>Modulbezeichnung: Sondergebiete der EMV</b>			
<b>Kürzel</b> EMV	<b>Lehrveranstaltung/en</b> Sondergebiete der EMV	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>Studiensemester</b> 1./2. Semester	<b>Workload</b> 150 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>Präsenzstud.</b> 60 h
<b>Sprache</b> deutsch	<b>Gruppengröße</b> max. 10 Studierende	<b>Umfang</b> 4 SWS (2V+2L)	<b>Kreditpunkte</b> 5
<b>Formale Teilnahmevoraussetzungen</b> Erfolgreiche Teilnahme an Grundlagen der EMV entweder im Bachelor- (X) ODER im Masterstudium	<b>Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Erfolgreiche Teilnahme an Grundlagen der EMV entweder im Bachelor- (X) ODER im Masterstudium	<b>Verbindlichkeit</b> Wahlpflichtveranstaltung	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Erfolgreiche Bearbeitung der Laboraufgaben und Bestehen einer Abschlussklausur			
<b>Modulverantwortliche/r</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus-Dieter Kruse, Fachbereich Information und Kommunikation			
<b>Hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus-Dieter Kruse, Fachbereich Information und Kommunikation			
<b>Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die Störphänomene und ihre Ursachen</li> <li>• Sie sind in der Lage, normative Vorgaben physikalisch sinnvoll zu interpretieren.</li> <li>• Die Studierenden sind mit der aktuellen EMV- Mess- und Prüftechnik sowie den zugehörigen Normen vertraut und können diese in der Praxis anwenden.</li> <li>• Sie können einfache Simulationen im EMV-Bereich mit aktueller Software durchführen und die Ergebnisse interpretieren</li> </ul>			
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersicht über aktuelle Arbeits- und Forschungsgebiete in der EMV, kurze Wiederholung der wichtigsten Grundlagen</li> <li>• Störmodelle, Prüfphilosophie und Qualitätssicherung</li> <li>• Grundlagen der EMV -Mess-und Prüftechnik</li> <li>• selbstständiges Bearbeiten von abgegrenzten Aufgabenstellungen aus der EMV- Mess-und Prüftechnik</li> <li>• Einführung in die Simulation EMV-technischer Problemstellungen mit CST und die messtechnische Überprüfung der Ergebnisse</li> <li>• Ggfs. Exkursion</li> </ul>			
<b>Lehrformen:</b> Vorlesung in seminaristischer Lehrform, Labor mit Workshopcharakter			
<b>Medienverwendung:</b> E-Tafel, Beamer			
<b>Literatur:</b> Aktuelle einschlägige Normen und wiss. Veröffentlichungen			

<b>Modulbezeichnung:</b> Einführung in die Numerische Strömungsberechnung (CFD)			
<b>Kürzel</b> CFD	<b>Lehrveranstaltung/en</b> Einführung in die Numerische Strömungsberechnung	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>Studiensemester</b> 1./2. Semester	<b>Workload</b> 150 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>Präsenzstudium</b> 60 h
<b>Sprache</b> deutsch	<b>Gruppengröße</b> 24 Studierende	<b>Umfang</b> 4 SWS	<b>Kreditpunkte</b> 5
<b>Formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine	<b>Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Grundkenntnisse in Strömungsmechanik, Thermodynamik und Wärmeübertragung	<b>Verbindlichkeit</b> Wahlpflichtveranstaltung	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Erfolgreiche Teilnahme an der Klausur, regelmäßige Teilnahme am PC-Labor			
<b>Modulverantwortliche/r</b> Prof. Dr.-Ing. Claus Werninger, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien			
<b>Hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Claus Werninger, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien M.Eng. Julius Kruse, Fachbereich Information und Kommunikation			
<b>Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Den Studierenden werden die physikalischen Grundlagen vermittelt, die die Feldgrößen bei der Bewegung fluider Materie (Geschwindigkeit, Druck, Temperatur, Turbulenzgrößen, Dichte u.a.m.) beschreiben.</li> <li>• An einigen Übungsbeispielen vollziehen die Studierenden den Simulationsprozess nach: Geometriedarstellung des Strömungsfelds, die Vernetzung der Geometrie mit wechselnder räumlicher Auflösung sowie die Definition der dem Problem zugrundeliegenden, angepassten Physik.</li> <li>• Schließlich erlangen die Studierenden noch Kenntnisse und Erfahrungen in der Auswahl und Einstellung passender numerischer Einstellungen in der CFD Software, um die Simulationsaufgabe zu einer konvergenten Lösung zu führen.</li> <li>• Die Studierenden können eine Problemstellung zur Simulation aufbereiten, passende Modelle gestalten, eine numerische Lösung erzielen und die Ergebnisse darstellen. Sie sind in der Lage die Ergebnisse zu validieren und wissenschaftlich zu interpretieren.</li> </ul>			
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herleitung der Erhaltungsgleichungen für Masse, Impuls und Energie</li> <li>• Diskussion der Turbulenz: Phänomen und Modellierung</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"><li>• Diskussion der Betriebs- und Randbedingungen im allgemeinen und in ihrer Umsetzung in einer CFD-Software</li><li>• Diskretisierung der Erhaltungsgleichungen für die Finite-Volumen-Methode (FVM)</li><li>• Lösungsalgorithmen zur iterativen Berechnung der Feldgrößen Geschwindigkeit, Druck, Temperatur u.a.m.</li><li>• Visualisierung der Lösungsgrößen</li></ul>
<b>Lehrformen</b> Vorlesung und PC-Labor zur individuellen Einübung der Simulation mit der Software ANSYS Fluent
<b>Medienverwendung</b>
<b>Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Lecheler, S. Numerische Strömungsberechnung, 3. Auflage Vieweg und Teubner, 2014</li><li>• Oertel, H. Numerische Strömungsmechanik, 5. Auflage Laurien, E. Vieweg und Teubner, 2013</li><li>• Versteeg, H. An Introduction to Computational Fluid Dynamics: Malalasekera The Finite Volume Method, 2. Auflage Prentice Hall, 2007</li></ul>

<b>Modulbezeichnung: Werkstofftechnik</b>			
<b>Kürzel</b> Wkt	<b>Lehrveranstaltung/en</b> a) Hochtemperaturwerkstoffe b) Bruchmechanik	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>Studiensemester</b> 1./2. Semester	<b>Workload</b> 150 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>Präsenzstud.</b> 60 h
<b>Sprache</b> deutsch	<b>Gruppengröße</b> 25 Studierende	<b>Umfang</b> 4 SWS	<b>Kreditpunkte</b> 5
<b>Formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine	<b>Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine	<b>Verbindlichkeit</b> Wahlpflichtveranstaltung	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen einer zweistündigen Klausur			
<b>Modulverantwortliche/r</b> Prof. Dr.-Ing. M. Dahms, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien			
<b>Hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. M. Dahms, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien Prof. Dr.-Ing. U. Zerbst, Bundesanstalt für Materialprüfung, Berlin			
<b>Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können anhand eines Anforderungsprofils einen geeigneten Hochtemperaturwerkstoff gezielt auswählen.</li> <li>• Sie sind in der Lage, einen verwendeten Hochtemperaturwerkstoff in Bezug auf seine Eignung zu bewerten.</li> <li>• Sie sind in der Lage, Schäden an Hochtemperaturwerkstoffen zu bewerten.</li> <li>• Sie sind in der Lage, eine Konstruktion überschlagsmäßig bruchmechanisch zu bewerten.</li> <li>• Sie können bruchmechanische Konzepte zur Aufklärung eines Schadens anwenden.</li> </ul>			
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hochtemperaturwerkstoffe <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanisches Verhalten metallischer Werkstoffe bei hohe Temperaturen</li> <li>• Chemisches Verhalten metallischer Werkstoffe bei hohen Turen</li> </ul> </li> <li>• Bruchmechanik <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruchmechanische Modellbildung</li> <li>• Bruchmechanische Werkstoffkennwerte</li> </ul> </li> </ul>			
<b>Lehrformen</b> Vorlesung in seminaristischer Lehrform			
<b>Medienverwendung</b>			
<b>Literatur</b> Bürgel, Handbuch der Hochtemperatur-Werkstofftechnik Zerbst, Skript Bruchmechanik			



<b>Modulbezeichnung: Energieeffizienz versorgungstechnischer Systeme</b>			
<b>Kürzel</b> EEVS	<b>Lehrveranstaltung/en</b> Energieeffizienz versorgungstechnischer Systeme	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>Studiensemester</b> 1./2. Semester	<b>Workload</b> 150 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>Präsenzstud.</b> 60 h
<b>Sprache</b> deutsch	<b>Gruppengröße</b> 25 Studierende	<b>Umfang</b> 4 SWS	<b>Kreditpunkte</b> 5
<b>Formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine	<b>Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Thermodynamik, Wärme- übertragung, Strömungslehre, (Steuerungs- und Regelungstechnik)	<b>Verbindlichkeit</b> Wahlpflichtveranstaltung	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Klausur 2,0 h oder Arbeit und Vortrag			
<b>Modulverantwortliche/r</b> Prof. Dr.-Ing. Dirk Volta, Fachbereich Energie und Biotechnologie			
<b>Hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Dirk Volta, Fachbereich Energie und Biotechnologie			
<b>Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen</b> Die Studierenden sind in der Lage, wesentliche Zusammenhänge der Anlagentechnik und dessen Betriebsführung zu erkennen und daraus Optimierungspotentiale abzuleiten. Anlagen, weisen im realen Anlagenbetrieb eine andere (meist schlechtere) Effizienz auf, als im stationären, ausgelegten Leistungsbereich. Hinzu kommt der individuelle Bedarfsmix der Betriebe an Technischen Medien wie bspw. Kälte und Druckluft. Die Studierenden lernen daher auch das dynamische Verhalten komplexer Verbundstrukturen zu erfassen, und daraus Verbesserungsmaßnahmen abzuleiten. Die Erkenntnisse können in der Praxis sowohl in der Planung, als auch in der Optimierung bestehender Anlagensysteme angewendet werden. Anlagen beziehen sich im Kontext der Vorlesung auf: <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Kälte-, Druckluft-, Wasser- und Wärmeversorgung,</li> <li>• sowie jeweils deren Verbrauchern</li> <li>• und Kopplungssystemen (z.B. Wärmerückgewinnung (WRG))</li> </ul>			
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen versorgungstechnischer Systeme</li> <li>• Kälteversorgung und -nutzung</li> <li>• Wärmeversorgung und -nutzung</li> <li>• Druckluftversorgung</li> <li>• Wasserversorgung und -nutzung</li> <li>• Versorgungsnetze <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Auslegung, Anhaltswerte</li> <li>○ Hydraulischer Abgleich</li> <li>○ Regelung hydraulischer Weichen</li> </ul> </li> <li>• Kopplungssysteme <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Systematischer Ansatz</li> </ul> </li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"><li>○ 3-R-Methode am Beispiel der Wassernutzung</li><li>○ WRG-Kälte</li><li>○ WRG-Ofenprozesse</li><li>○ WRG-Druckluft</li><li>● Kennzahlen<ul style="list-style-type: none"><li>○ Übersicht üblicher Kennzahlen</li><li>○ Das Physikalische Optimum</li><li>○ Methode des normierten Aufwands</li></ul></li></ul>
<b>Lehrformen:</b> Seminaristischer Unterricht, Vorlesung, Gruppenarbeit, Übungsaufgaben, Beispiele.
<b>Medienverwendung:</b> Skript, Anhang zur Vorlesung, Tafel/Board, Präsentation (Power-Point), Kurzfilme.
<b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Recknagel: Taschenbuch für Heizung + Klimatechnik</li><li>- Arbeitskreis der Professoren für Regelungstechnik in der Versorgungstechnik (Hrsg.): Regelungs- und Steuerungstechnik in der Versorgungstechnik. VDE Verlag, 7. Auflage, 12. September 2014.</li><li>- Blesl, M./Kessler, A.: Energieeffizienz in der Industrie. Springer-Vieweg, 2013.</li><li>- Hesselbach, J.: Energie- und Klimaeffiziente Produktion. Grundlagen, Leitlinien und Praxisbeispiele, Springer-Vieweg, 2012.</li><li>- Meyer, J.: Rationelle Energienutzung in der Ernährungsindustrie. Vieweg, Dezember 2000.</li></ul>

<b>Modulbezeichnung: Modelling and Simulation of Wind Turbines</b>			
<b>Kürzel</b> MaS	<b>Lehrveranstaltung/en</b> Modelling and Simulation of Wind Turbines	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>Studiensemester</b> 1./2. Semester	<b>Workload</b> 150 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>Präsenzstud.</b> 60 h
<b>Sprache</b> Deutsch oder englisch	<b>Gruppengröße</b> 25 Studierende	<b>Umfang</b> 4 SWS	<b>Kreditpunkte</b> 5
<b>Formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine	<b>Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Grundlegende Kenntnisse in Mathematik für Ingenieure, Grundlegende Fähigkeiten im Umgang mit Computern, Grundlegende Erfahrung mit Engineering Software, Ausreichende Englischkenntnisse um der Vorlesung folgen zu können	<b>Verbindlichkeit</b> Wahlpflicht	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der zweistündigen Klausur			
<b>Modulverantwortliche/r</b> Prof. Dr. Clemens Jauch, Institut für Windenergietechnik, Fachbereich Energie und Biotechnologie			
<b>Hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Clemens Jauch, Institut für Windenergietechnik, Fachbereich Energie und Biotechnologie			
<b>Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Modellbildung und Simulation von technisch/physikalischen Systemen.</li> <li>• Die Studierenden verstehen die grundlegende Funktionsweise einer Windenergieanlage.</li> <li>• Das Zusammenspiel von Windgeschwindigkeit, Pitchwinkel, Rotordrehzahl, Drehmoment und Leistung einer Windenergieanlage wird soweit verstanden, dass dazu ein Simulationsmodell erstellt werden kann.</li> <li>• Die für die Erstellung und Benutzung des Simulationsmodells erforderliche Software Matlab/Simulink wird beherrscht.</li> </ul>			
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Modellbildung und Simulation,</li> <li>• Einführung in Matlab und Simulink,</li> <li>• Modelle der unterschiedlichen Subsysteme in einer Windenergieanlage,</li> <li>• Simulationsmodellspezifische Probleme</li> </ul>			
<b>Lehrformen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung im Dialog mit den Studierenden</li> <li>• Laborübung</li> </ul>			

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Die Vorlesungsunterlagen, die Laboranweisungen, und bei internationalem Auditorium auch die Vorlesung, sind in englischer Sprache</li></ul> |
|---|

<b>Medienverwendung</b>
-------------------------

Tafelanschrieb, PowerPoint Präsentationen, Computerlabor
--

<b>Literatur</b>
------------------

<b>Modulbezeichnung: Objektorientierte Programmierung</b>			
<b>Kürzel</b> OoP	<b>Lehrveranstaltung/en</b> Objektorientiertes Programmieren	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>Studiensemester</b> 1./2. Semester	<b>Workload</b> 150 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>Präsenzstud.</b> 60 h
<b>Sprache</b> deutsch	<b>Gruppengröße</b> < 25 Studierende	<b>Umfang</b> 4 SWS	<b>Kreditpunkte</b> 5
<b>Formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine	<b>Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine	<b>Verbindlichkeit</b> Wahlpflichtveranstaltung	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Prüfung (Klausur 120 min) , regelmäßige Teilnahme an den Laborübungen			
<b>Modulverantwortliche/r</b> Prof. Dr.-Ing. J. Wendiggensen, Fachbereich Energie und Biotechnologie			
<b>Hauptamtlich Lehrende</b> Dr.-Ing. Parissa Sadeghi, Fachbereich Energie und Biotechnologie Prof. Dr.-Ing. J. Wendiggensen, Fachbereich Energie und Biotechnologie			
<b>Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen</b> Die Studierenden kennen die wichtigsten Entwurfsmuster der objektorientierten Programmierung und können diese gezielt zur Lösung von Programmieraufgaben auswählen und implementieren. Sie können ein einfaches Userinterface gestalten und programmieren und sind in der Lage eine Problemstellung im Hinblick auf die objektorientierte Programmierung zu analysieren und mit Hilfe des MVC Ansatzes Lösungen zu implementieren.			
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrollstrukturen, Methoden, Referenzen</li> <li>• Klassen und Objekte</li> <li>• Vererbung</li> <li>• Polymorphie</li> <li>• Speichern von Objekten, Streams</li> <li>• Einführung GUI</li> <li>• Observer-Muster</li> <li>• Adapter-Muster</li> <li>• Decorator-Muster, Facade-Muster</li> <li>• Kollektionen</li> <li>• Model-View-Control</li> <li>• Veröffentlichen von Code</li> </ul>			
<b>Lehrformen</b> Vorlesung in seminaristischer Form, Vorführung der Codeentwicklung im Labor			
<b>Medienverwendung</b> Tafel, Präsentation, Arbeitsunterlagen,			

<b>Modulbezeichnung: Umwelt- und Sicherheitsmanagement</b>			
Teilbereich Sicherheitsmanagement			
<b>Kürzel</b> USM	<b>Lehrveranstaltung/en</b> Sicherheitsmanagement	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>Studiensemester</b> 1./2. Semester	<b>Workload</b> 75 h	<b>Selbststudium</b> 45 h	<b>Präsenzstud.</b> 30 h
<b>Sprache</b> deutsch	<b>Gruppengröße</b> 25 Studierende	<b>Umfang</b> 2 SWS	<b>Kreditpunkte</b> 2,5 (3)
<b>Formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine	<b>Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine	<b>Verbindlichkeit</b> Wahlpflichtveranstaltung	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten für diesen Teilbereich</b>			
Erfolgreiche Teilnahme an schriftlicher Prüfung oder Bearbeitung eines Projektes; Diese Veranstaltung ergänzt sich mit der Vorlesung Umweltmanagement von Frau Prof. Dr.-Ing. W. Vith; beide Teilbereiche werden jedoch einzeln abgeprüft, um mehr Variation zu ermöglichen.			
<b>Modulverantwortliche</b>			
Prof. Dr.-Ing. W. Vith, Prof. Dr.-Ing. Thies Langmaack, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und maritime Technologien			
<b>Hauptamtlich Lehrende für diesen Teilbereich ‚Sicherheitsmanagement‘</b>			
Prof. Dr.-Ing. Thies Langmaack, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und maritime Technologien			
<b>Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen</b>			
<u>Kenntnisse</u>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kenntnis üblicher Gefährdungen und von möglichen Gegenmaßnahmen</li> <li>- Verständnis der Grundprinzipien des Sicherheitsmanagements</li> </ul>			
<u>Fertigkeiten</u>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fähigkeit, Gefährdungen aktiv zu minimieren</li> <li>- Fertigkeiten in wesentlichen Werkzeugen wie Gefährdungsanalyse/Gefährdungsprävention, Root Cause Analyse, Aufrechterhalten eines Managementsystems</li> </ul>			
<u>Kompetenzen</u>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Problembewusstsein als Auditor/Mitarbeiter</li> <li>- Lösungskompetenz: Substitution, Technisch, Operativ, Persönlich</li> </ul>			
<b>Inhalte</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung: Warum Sicherheit?</li> <li>2. Grundlagen und Grundprinzipien des Sicherheitswesens (Risiko/Gefährdung/Schutz)</li> <li>3. Standortkultur: Das gelebte Managementsystem</li> <li>4. Typische Anforderungen/Elemente eines Managementsystems</li> <li>5. Gefährdungen mit tödlichem Potential und Gegenmaßnahmen</li> </ol>			

**6. Integrierte Managementsysteme**

Alles unterlegt mit vielen Beispielen aus der eigenen Praxis

**Lehrformen**

Vortrag und Übungen in Kleingruppen

**Medienverwendung**

Tafel und Beamer

**Literatur – alles zum Herunterladen im Internet**

BG ETEM ‚Verantwortung in der Unfallverhütung‘, 2016

BGI 587 ‚Arbeitsschutz will gelernt sein‘, 2004

BG RCI ‚Vision Zero‘, 2017

baua ‚Sicherheit und Arbeitsschutz mit System‘, 2011

<b>Modulbezeichnung: Umwelt- und Sicherheitsmanagement</b>			
Teilbereich Sicherheitsmanagement			
<b>Kürzel</b> USM	<b>Lehrveranstaltung/en</b> Umweltmanagement	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>Studiensemester</b> 1./2. Semester	<b>Workload</b> 75 h	<b>Selbststudium</b> 45 h	<b>Präsenzstud.</b> 30 h
<b>Sprache</b> deutsch	<b>Gruppengröße</b> 25 Studierende	<b>Umfang</b> 2 SWS	<b>Kreditpunkte</b> 2,5 (3)
<b>Formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine	<b>Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine	<b>Verbindlichkeit</b> Wahlpflichtveranstaltung	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten für diesen Teilbereich</b>			
Erfolgreiche Teilnahme an schriftlicher Prüfung oder Bearbeitung eines Projektes			
<b>Modulverantwortliche</b>			
Prof. Dr.-Ing. W. Vith, Prof. Dr.-Ing. Thies Langmaack, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und maritime Technologien			
<b>Hauptamtlich Lehrende für diesen Teilbereich</b>			
Prof. Dr.-Ing. Wiktoria Vith, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und maritime Technologien			
<b>Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Idee und Anwendungsbereich des Umweltmanagement</li> <li>• Verständnis der Grundprinzipien des Umweltmanagements</li> <li>• Bewertung der unternehmerischen Motivation für Entwicklung und Aufrechterhaltung des UM-Systems</li> <li>• Fertigkeiten in ausgewählten Werkzeugen des Umweltmanagements wie LCA-Analyse</li> </ul>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1. Umweltrecht und Umweltpolitik</li> <li>• 2. Bedeutung der DIN EN ISO 14001</li> <li>• 3. Struktur und Phasen des Umweltmanagementsystems</li> <li>• 4. Geschäftsprozess</li> <li>• 5. Umweltbilanz/Umweltaspekte</li> <li>• 6. Verbesserungspotenzial im Umweltbilanz</li> </ul> <p>Alles unterlegt mit vielen Beispielen aus der eigenen Praxis.</p>			
<b>Lehrformen</b>			
Vortrag und Übungen in Kleingruppen			
<b>Medienverwendung</b>			
Tafel und Beamer			



<b>Modulbezeichnung: Verfahrenstechnik 3</b>			
<b>Kürzel</b> VT3	<b>Lehrveranstaltung/en</b> Verfahrenstechnik 3	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>Studiensemester</b> 1./2. Semester	<b>Workload</b> 150 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>Präsenzstud.</b> 60 h
<b>Sprache</b> deutsch	<b>Gruppengröße</b> 25 Studierende	<b>Umfang</b> 4 SWS	<b>Kreditpunkte</b> 5
<b>Formale Teilnahmevoraussetzungen</b> Erfolgreicher Besuch der Vorlesungen VT1 und VT2	<b>Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Wärme- und Stoffübertragung, Strömungslehre, Grundlagen der mechanischen und thermischen Verfahrenstechnik	<b>Verbindlichkeit</b> Wahlpflichtveranstaltung	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> 20-minütige mündliche Prüfung zu den Vorlesungsinhalten			
<b>Modulverantwortliche/r</b> Prof. Dr.-Ing. Thies Langmaack, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik, maritime Technologien			
<b>Hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Wiktoria Vith, Prof. Dr.-Ing. Claus Werninger, Prof. Dr. Hinrich Uellendahl, Prof. Dr.-Ing. Thies Langmaack, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik, maritime Technologien			
<b>Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden begreifen die Zusammenhänge in verfahrenstechnischen Prozessen zwischen den einzelnen Prozessparametern – insbesondere hinsichtlich Stofftransport und Strömungsverhältnissen (auch in mehrphasigen Systemen)</li> <li>• sind in der Lage, eine strukturierte Ordnung zwischen den Prozessparametern zu erkennen und diese gezielt zu variieren/optimieren – mit dem Hintergrundwissen der gegenseitigen Beeinflussung</li> <li>• Die Studierenden erkennen die Anwendungsmöglichkeiten der verfahrenstechnischen Grundlagen zur Auslegung, zum Scale Up und zur Optimierung von komplexen Prozessen und können diese anwenden</li> <li>• lernen die Anwendung an ausgewählten Prozessen der Membran-, Bioverfahrens-, und Trocknungstechnik und sind in der Lage, diese auf ähnliche Prozesse zu übertragen</li> <li>• Erkennen die besonderen Randbedingungen bioverfahrenstechnischer Prozesse – und sind in der Lage, diese in den Rahmen allgemeiner Prozesse einzuordnen und zu optimieren.</li> </ul>			
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Mehrphasenströmung</li> <li>• Vertiefende Betrachtungen zur Stoffübertragung</li> <li>• Verweilzeitverhalten von Reaktoren</li> <li>• Grundlagen und Anwendungen der Trocknungstechnik</li> <li>• Grundlagen und Anwendungen der Membrantechnik</li> <li>• Besonderheiten von Bioprozessen gegenüber chemischen Prozessen in der Verfahrenstechnik; Kinetik, Produktivität und Ertrag</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"><li>• Scale Up und Beispiele der Bioprozesstechnik in Grossanlagen (Biogasanlagen, Abwasserbehandlung, Bioethanolproduktion, Lebensmitteltechnik)</li></ul>
<b>Lehrformen</b> Vorlesung in seminaristischer Lehrform
<b>Medienverwendung</b> Tafel, Folien, Powerpoint-Präsentation,
<b>Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Schwister, Leven: Verfahrenstechnik für Ingenieure, 2013, Carl Hanser Verlag</b></li></ul>

**Modulbezeichnung: Elektrische Maschinendynamik**

Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Joachim Berg
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Joachim Berg
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	M-Sys Wahlpflichtveranstaltung Sommersemester
Lehrform / SWS:	Vorlesung 4 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h Eigenstudium: 120 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Formal: Orientierungsprüfung</b></li> <li>- Inhaltlich: Teilnahme an den LV Elektrotechnik, Mathematik 1 bis 3, Elektrische Maschinen 1 und 2</li> </ul>
Lernziele / Kompetenzen:	<p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundbegriffe der elektrischen Maschinendynamik mit unterschiedlichen Lastmomenten. Aufstellen und Lösen der Differentialgleichungen</li> </ul> <p><u>Fertigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Berechnung und Auslegung des dynamischen Antriebsstranges</li> <li>- Thermische Beurteilung bei dynamischen Problemstellungen</li> <li>- Beurteilung des Antriebsstranges über errechnete Kennzahlen</li> </ul> <p><u>Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden sind in der Lage, in Abhängigkeit von der Arbeitsmaschine den Antriebsstrang für Industriemaschinen dynamisch auszulegen.</li> </ul>
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Auswirkungen der Stromüberschwingung auf das Betriebsverhalten der Synchronmaschine bei Frequenzumrichterspeisung</li> <li>2) Statische Stabilität der Synchron-Vollpolmaschine</li> <li>3) Synchronmaschinen am starren Netz- und im Inselbetrieb</li> <li>4) Betriebsgrenzen von PM-Synchronmaschinen mit Querstromspeisung</li> <li>5) Synchronisierung nach erfolgtem Hochlauf</li> <li>6) Netzbetrieb der Synchron Reluktanzmaschine</li> <li>7) Betriebsverhalten und Einsatz der S.-Reluktanzmaschine</li> <li>8) Lösungsmethodik für nichtlineare Differentialgleichung an elektr. Maschinen</li> <li>9) Dynamik des gekoppelten elektrisch-mechanischen Systems</li> <li>10) Transiente Stabilität</li> </ol>

Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur(120 min.)
Medienformen:	Tafel und PPT
Literatur:	<p>Fischer, R. Elektrische Maschinen, 16. Auflage, Hanser Verlag, 2013</p> <p>Heier, S. Windkraftanlagen, 4. Auflage, Springer-Vieweg, 2005</p> <p>Binder, R. Elektrische Maschinen und Antriebe Springer-Verlag Heidelberg, 2012</p> <p>Giersch, H.-U., Harthus, H. Elektrische Maschinen – Prüfen, Normung, Leistungselektronik, 6. Auflage, Europa-Lehrmittel, 2014</p> <p>Schröder, D. Elektrische Antriebe – Regelung von Antriebsystemen 4. Auflage, Springer-Vieweg, 2015</p> <p>Laborskripte Fb 1, HS-Flensburg Labor für Elektrische Maschinen und Antriebe</p>

## Module des Wintersemesters

<b>Modulbezeichnung: Informationstechnik/Datenbanken</b>			
<b>Kürzel</b> Info	<b>Lehrveranstaltung/en</b> Mathematik, Simulation, Numerik	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>Studiensemester</b> 1./2. Semester	<b>Workload</b> 150 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>Präsenzstud.</b> 60 h
<b>Sprache</b> deutsch	<b>Gruppengröße</b> 20 Studierende	<b>Umfang</b> 4 SWS	<b>Kreditpunkte</b> 5
<b>Formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine	<b>Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Grundkenntnisse der Programmierung	<b>Verbindlichkeit</b> Pflichtveranstaltung	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Programmierarbeiten, Projekt			
<b>Modulverantwortliche/r</b> Prof. Dr. rer.-nat. G. Hofmann, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und maritime Technologien			
<b>Hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. rer.-nat. G. Hofmann, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und maritime Technologien			
<b>Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen</b> Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• Daten zu strukturieren und</li> <li>• in einem ER-Modell darzustellen.</li> <li>• Die Datenbank kann dann erstellt werden und</li> <li>• durch eine PHP-Applikation dem Anwender zugänglich gemacht werden.</li> </ul>			
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das relationale Datenmodell, ER-Modell</li> <li>• SQL</li> <li>• HTML</li> <li>• PHP</li> <li>• JavaScript</li> </ul>			
<b>Lehrformen</b> seminaristischer Unterricht, Projektarbeiten, Gruppenarbeiten, Planspiele, etc.			
<b>Medienverwendung</b>			
<b>Literatur</b>			

<b>Modulbezeichnung: Strategische Produktentwicklung</b>			
<b>Kürzel</b> <b>StraPro</b>	<b>Lehrveranstaltung/en</b> Strategische Produktentwicklung	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>Studiensemester</b> 1. Semester	<b>Workload</b> 150 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>Präsenzstud.</b> 60 h
<b>Sprache</b> deutsch	<b>Gruppengröße</b> 25 Studierende	<b>Umfang</b> 4 SWS	<b>Kreditpunkte</b> 5
<b>Formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine	<b>Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine	<b>Verbindlichkeit</b> Pflichtveranstaltung	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> 120-minütige schriftliche Prüfung oder alternative Prüfungsleistung			
<b>Modulverantwortlicher</b> Prof. Dr.-Ing. T. Steffen, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien			
<b>Hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. T. Steffen, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien			
<b>Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können den Produktentstehungsprozess PEP auf die Entwicklung von neuen bzw. bestehenden Produkten anwenden</li> <li>• Die Studierenden kennen die Inhalte des Lean Thinkings.</li> <li>• Die Studierende kennen die Gestaltungsprinzipien und Methoden, die beim Lean Product Development angewendet werden</li> </ul>			
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in den Produktentstehungsprozess PEP nach Pahl/Beitz</li> <li>• Erarbeiten von Methoden zur Erstellung und Bewertung von Anforderungslisten, Funktionsstrukturen und Lösungen</li> <li>• Einführung in das Lean Thinking</li> <li>• Erarbeiten der Unterschiede zwischen Produktionsprozessen und Entwicklungsprozessen in Bezug auf Lean Thinking</li> <li>• Einführung in die Gestaltungsprinzipien und Methoden des Lean Developments</li> </ul>			
<b>Lehrformen</b> Vorlesung und Workshops			
<b>Medienverwendung</b>			
<b>Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Feldhusen/Grote: Pahl/Beitz Konstruktionslehre, Springer Verlag 2013</li> <li>• Dombrowski: Lean Development, Springer Verlag 2015</li> <li>• Preußig: Agiles Projektmanagement, Haufe. 2015</li> </ul>			

<b>Modulbezeichnung: Projekt 2</b>			
<b>Kürzel</b> Pro 2	<b>Lehrveranstaltung</b> Semesterprojekt	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>Studiensemester</b> 1./2. Semester	<b>Workload</b> 300 h	<b>Selbststudium</b> 270 h	<b>Präsenzstud.</b> 30 h
<b>Sprache</b> deutsch	<b>Gruppengröße</b> < 2 Studierende	<b>Umfang</b> 2 SWS	<b>Kreditpunkte</b> 10
<b>Formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine	<b>Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine	<b>Verbindlichkeit</b> Pflichtveranstaltung	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Erfolgreiches Bearbeiten eines abgegrenzten Fallbeispiels, Präsentation der Arbeitsergebnisse			
<b>Modulverantwortlicher</b> Prof. Dr.-Ing. Thies Langmaack, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik, maritime Technologien			
<b>Hauptamtlich Lehrende</b> Lehrende der Hochschule Flensburg			
<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden beherrschen Methoden der Ingenieurwissenschaften, des Projektmanagements und der Präsentation von ingenieurtypischen Projekten.</li> <li>• Die Studierenden können ein komplexes Problem in Einzelprobleme auflösen (Anforderungsliste, Lastenheft, Pflichtenheft).</li> <li>• Diese Einzelprobleme – auch unter einem Systemaspekt – lösen (Kreativtechniken),</li> <li>• die Einzellösungen zu ingenieurwissenschaftlichen Systemen zusammenfassen und</li> <li>• diese in einem entsprechenden Projekt umsetzen.</li> <li>• Sie können ein solches Projekt ergebnisorientiert planen (Projektplan),</li> <li>• eine Projektgruppe organisieren und</li> <li>• den Projektplan organisiert durchführen (Projektverfolgung).</li> <li>• Sie können die Ergebnisse aufbereiten, einen Report darüber schreiben und in einer Präsentation darstellen.</li> <li>• Intellektuelle und soziale Kompetenzen werden durch die Vermittlung von abstraktem, analytischem über den Einzelfall hinausgehendem und vernetztem Denken herausgebildet.</li> <li>• Es wird die Fähigkeit geschult, sich schnell methodisch und systematisch in Neues einzuarbeiten. Dadurch werden Selbstständigkeit, Teamfähigkeit, vernetztes Denken, Kreativität, Offenheit, Kommunikationsfähigkeit und Organisationsvermögen entwickelt und gefestigt.</li> </ul>			
<b>Inhalte</b> Das Projektmodul umfasst sowohl die Teilnahme an Präsenzveranstaltungen, als auch die Anfertigung einer Semesterarbeit und deren Präsentation.			
<b>Lehrformen</b> Workshop als betreute Gruppenarbeit, Vorlesung in seminaristischer Lehrform. Bei in der Hochschule durchgeführten Projekte soll eine Mindestgruppengröße von 3 Personen sichergestellt sein.			



Im WS 2019/20 werden voraussichtlich von den Wahlpflichtfächern angeboten:

- + Systeme der Energiespeichertechnik**
- + Systeme der Elektromobilität**
- + Einführung in die Numerische Prozeßsimulation (CAPE)**
- + Netzwerktechnik**
- + Schweißtechnik**
- + Maintenance**
- + Bioraffinerie Systeme**
- + Fertigungsgerechte Konstruktion**
- + Speiseöltechnologie**
- + Fließschemata in Prozeßtechnologie**
- + GreenEngineering**
- + Membrantechnologie**

Ob diese Kurse tatsächlich zustande kommen, hängt davon ab, ob die Mindestteilnehmerzahl überschritten wird. Einige der fehlenden Kurse werden evtl. im SS 2020 angeboten werden.

<b>Modulbezeichnung: Systeme der Elektromobilität</b>			
<b>Kürzel</b> EmoB	<b>Lehrveranstaltung/en</b> Systeme der Elektromobilität	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>Studiensemester</b> 1./2. Semester	<b>Workload</b> 150 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>Präsenzstud.</b> 60 h
<b>Sprache</b> deutsch	<b>Gruppengröße</b> 25 Studierende	<b>Umfang</b> 4 SWS	<b>Kreditpunkte</b> 5
<b>Formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine	<b>Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine	<b>Verbindlichkeit</b> Wahlpflichtveranstaltung	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen einer Klausur 120 min			
<b>Modulverantwortliche/r</b> Prof. Dr.-Ing. Jo. Berg, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und maritime Technologien			
<b>Hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Jo. Berg, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und maritime Technologien			
<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden werden in die Lage versetzt, an elektrischen Maschinen sinnvolle Versuche durchzuführen um spezielle Fragen nach deren Verhalten zu klären.</li> <li>• Des Weiteren lernen sie, wie elektrische Maschinen entwickelt, gebaut und ihre Standarddaten gemessen werden.</li> </ul>			
<b>Inhalte</b> Maschinenexperimente für: <ul style="list-style-type: none"> <li>• D.C. Maschinen</li> <li>• Einphasen Transformatoren</li> <li>• Asynchronmaschinen</li> </ul>			
<b>Lehrformen</b> Laborversuche als betreute Gruppenarbeit, Vorlesung in seminaristischer Form			
<b>Medienverwendung</b> Tafel, Laborversuche			
<b>Literatur</b> Electric Machinery by A. E. Fitzgerald, Charles Kingsley Jr. Electric Motors and Drives: Fundamentals, Typ... by Austin Hughes, Test descriptions			

<b>Modulbezeichnung: Systeme der Energiespeichertechnik</b>			
<b>Kürzel</b> Esp	<b>Lehrveranstaltung/en</b> Systeme der Energiespeichertechnik	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>Studiensemester</b> 1./2. Semester	<b>Workload</b> 150 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>Präsenzstud.</b> 60 h
<b>Sprache</b> deutsch	<b>Gruppengröße</b> 25 Studierende	<b>Umfang</b> 4 SWS	<b>Kreditpunkte</b> 5
<b>Formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine	<b>Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine	<b>Verbindlichkeit</b> Wahlpflichtveranstaltung	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> schriftliche Prüfung			
<b>Modulverantwortliche/r</b> Prof. Dr.-Ing. habil. Claudia Werner, Fachbereich Energie und Biotechnologie			
<b>Hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. habil. Claudia Werner, Fachbereich Energie und Biotechnologie			
<b>Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden erkennen das Potential und die physikalisch werkstofftechnischen Grenzen der behandelten Systeme und</li> <li>• können deren Möglichkeiten im Rahmen unterschiedlicher Anwendungen einschätzen.</li> <li>• Sie sind in der Lage die Speichersysteme und –technik auszuwählen, anzuwenden und zu bewerten.</li> </ul>			
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen natürlicher Energiespeicher und technischer Energiespeichersysteme</li> <li>• Stationäre Großspeicher zur Netzstabilisierung</li> <li>• Transportable Speichersysteme für mobile Anwendungen</li> </ul>			
<b>Lehrformen</b> Vorlesung auf der Basis von Tafelarbeit, unterstützt durch graphische Darstellungen			
<b>Literatur</b> Aktuelle Veröffentlichungen			

<b>Modulbezeichnung: Bioraffinerie Systeme WS2019</b>			
<b>Kürzel</b> BRS	<b>Lehrveranstaltung</b> Bioraffinerie Systeme	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>Studiensemester</b> 1. Sem. Master SystT 1. Sem Master Applied Bio Food Engineering	<b>Workload</b> 75 h	<b>Selbststudium</b> 45 h	<b>Präsenzstud.</b> 30 h
<b>Sprache</b> deutsch	<b>Gruppengröße</b> 25 Studierende	<b>Umfang</b> 2 SWS	<b>Kreditpunkte</b> 2,5 // 3 (je nach Studiengangraster)
<b>Formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine	<b>Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine	<b>Verbindlichkeit</b> Wahlpflichtveranstaltung	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Schriftliche Prüfung am Ende des Semesters; bei Masterstudierenden zusätzlich ein Referat			
<b>Modulverantwortliche/r</b> Prof. Dr.-Ing. H. Uellendahl, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und maritime Technologien			
<b>Hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. H. Uellendahl, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und maritime Technologien			
<b>Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben Kenntnisse über die Grundprinzipien und verschiedenen Konzepte von Bioraffinerien zur Umwandlung von Biomasse in Energie, Treibstoffe und Chemikalien.</li> <li>• Die Studierenden können Parallelen und Unterschiede zu herkömmlichen Erdölraffinerien aufzeigen.</li> <li>• Die Studierenden kennen die Grundlagen der verschiedenen Teilprozesse einer Bioraffinerie und wissen wie diese den zu verwendenden Biomasseressourcen einerseits und den gewünschten Produkten andererseits angepasst und optimiert werden können.</li> <li>• Die Studierenden kennen die Zusammensetzung verschiedener Biomasseressourcen und welche Prozesse zur Umsetzung dieser in einer Bioraffinerie sich daraus ergeben.</li> <li>• Die Studierenden können Massen- und Energiebilanzen für die Umsetzung der Biomasse in der Sequenz der verschiedenen Prozesse einer Bioraffinerie erstellen.</li> <li>• Die Studierenden können Fallbeispiele zu Bioraffinerie Großanlagen präsentieren.</li> </ul>			
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesamtkonzepte und Teilprozesse von Bioraffinerien zur physikalischen, thermochemischen und biologischen Umwandlung von Biomasse</li> <li>• Darstellung verschiedener Bioraffineriekonzepte und deren Stärken und Schwächen anhand von Beispielen – 1. und 2. Generation Bioethanol Bioraffinerie, Biogastechnologie etc.</li> </ul>			
<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Präsentation und Diskussion ausgewählter Fallbeispiele.			
<b>Medienverwendung</b> Tafel, Präsentationen, Seminaristische Diskussion von Fallbeispielen			

<p><b>Literatur</b></p> <p>Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>
---

<b>Modulbezeichnung: Netzwerktechnik</b>			
<b>Kürzel</b> NWT	<b>Lehrveranstaltung/en</b> Netzwerktechnik	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>Studiensemester</b> 1. Semester	<b>Workload</b> 150 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>Präsenzstund.</b> 60 h
<b>Sprache</b> deutsch	<b>Gruppengröße</b> 18 Studierende	<b>Umfang</b> 4 SWS	<b>Kreditpunkte</b> 5
<b>Formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine	<b>Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Grundkenntnisse EDV/ Programmierung	<b>Verbindlichkeit</b> Wahlpflichtveranstaltung	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> 120-minütige schriftliche Prüfung oder alternative Prüfungsleistung			
<b>Modulverantwortlicher</b> Prof. Dr.-Ing. D. Jeschke, Fachbereich Energie und Biotechnologie			
<b>Hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. D. Jeschke, Fachbereich Energie und Biotechnologie			
<b>Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen</b> Die Teilnehmer sind der Veranstaltung sind in der Lage, Aufbau und Funktion von Netzwerken nachzuvollziehen und diese sinnvoll (z.B. durch geeignete Vergabe von Adressen) zu verwalten. Sie kennen die wesentlichen Merkmale gängiger Protokolle und sind in der Lage, die Headerinformationen von Netzwerkdaten sinnvoll auszuwerten. Sie verstehen die die Aufgabe eines Betriebssystems bei der Verwaltung von Netzwerkschnittstellen und können für ein gegebenes Protokoll eine Netzwerkschnittstelle implementieren. Die Teilnehmer verstehen die Funktion einer Firewall und können diese konfigurieren.			
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• OSI-Modell am Beispiel des Protokollstapels Ethernet, IP, TCP/UDP, IEC 62056-21</li> <li>• Datenanalyse mit Wireshark</li> <li>• Programmierung einer Netzwerkschnittstelle in C++ für Windows</li> <li>• IT-Sicherheit und Firewalls</li> </ul>			
<b>Lehrformen</b> Workshop			
<b>Medienverwendung</b>			
<b>Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>			

<b>Modulbezeichnung: Einführung in die Numerische Prozesssimulation (CAPE)</b>			
<b>Kürzel</b> CAPE	<b>Lehrveranstaltung/en</b> Einführung in die Numerische Prozesssimulation	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>Studiensemester</b> 1./2. Semester	<b>Workload</b> 150 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>Präsenzstudium</b> 60 h
<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch	<b>Gruppengröße</b> 24 Studierende	<b>Umfang</b> 4 SWS	<b>Kreditpunkte</b> 5
<b>Formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine	<b>Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> Grundkenntnisse in Thermischer Verfahrenstechnik und ggf. Chemischer Verfahrenstechnik	<b>Verbindlichkeit</b> Wahlpflichtveranstaltung	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Erfolgreiche Teilnahme an der Klausur, regelmäßige Teilnahme am PC-Labor			
<b>Modulverantwortliche/r</b> Prof. Dr.-Ing. Claus Werninger, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien			
<b>Hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Claus Werninger, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien Dipl.-Ing. Jens Jungclaus, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien			
<b>Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden sind in der Lage das Basiskonzept eines chemischen oder thermischen Prozesses zu erstellen. Sie berücksichtigen dabei heuristische oder rigorose Methoden und bilanzieren ihren Konzeptentwurf in der Synthesephase mit Hilfe der Erhaltungsprinzipien.</li> <li>Die Studierenden können den Konzeptentwurf in der Prozesssimulationssoftware ASPEN+ abbilden und sind in der Lage geeignete Stoffgesetze auszuwählen.</li> <li>Die Studierenden erzielen Lösungen für ihre Entwürfe, können die Lösungen bewerten und mit Hilfe von Analysewerkzeugen die Lösungsgüte evaluieren.</li> </ul>			
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lösungsmethoden zur Prozesssynthese: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Heuristische Ansätze und rigorose Ansätze</li> </ul> </li> <li>Einführung in die stationäre Prozesssimulation: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gemischthermodynamik</li> <li>- Basisausrüstung Prozessanlagen: Pumpen, Kompressoren, Wärmeübertrager, Ventile</li> <li>- Chemische Reaktoren in ASPEN+</li> <li>- Thermische Unit Operations und deren Modellierung in ASPEN+</li> </ul> </li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"><li>• Prozessberechnung und Prozessanalyse - Analysewerkzeuge in ASPEN+</li></ul>
<b>Lehrformen</b> Vorlesung und PC-Labor zur individuellen Einübung der Simulation mit der Software ANSYS Fluent
<b>Medienverwendung</b> Einsatz der Prozesssimulationssoftware ASPEN+
<b>Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Blass, E.      Entwicklung verfahrenstechnischer Prozesse                   Springer</li><li>• Smith, R.      Chemical Process Design and Integration                   John Wiley &amp; Sons</li><li>• Turton, Baille, Whiting, Shaelwitz:                   Analysis, Synthesis, and Design of Chemical Processes                   Prentice Hall</li></ul>

<b>Modulbezeichnung: Schweißtechnik</b>			
<b>Kürzel</b> ST	<b>Lehrveranstaltung/en</b> Schweißtechnik	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>Studiensemester</b> 1./2. Semester	<b>Workload</b> 150 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>Präsenzstud.</b> 60 h
<b>Sprache</b> deutsch	<b>Gruppengröße</b> 25 Studierende	<b>Umfang</b> 4 SWS	<b>Kreditpunkte</b> 5
<b>Formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine	<b>Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine	<b>Verbindlichkeit</b> Wahlpflichtveranstaltung	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen einer zweistündigen Klausur			
<b>Modulverantwortliche/r</b> Prof. Dr.-Ing. M. Dahms, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien			
<b>Hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. M. Dahms, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien			
<b>Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können für eine Schweißaufgabe das angemessene Schweißverfahren auswählen und eine Schweißverfahrensprüfung durchzuführen.</li> <li>• Sie sind in der Lage, die Schweißbeugung eines gegebenen unlegierten Stahls zu bewerten und bei begrenzt schweißgeeigneten Stählen die Maßnahmen zu veranlassen, die ein positives Schweißergebnis erwarten lassen.</li> <li>• Sie sind in der Lage, Schweißkonstruktionen aus unlegiertem Stahl angemessen zu gestalten und in der Zeichnung darzustellen.</li> <li>• Bei einem qualifizierten Bestehen der Klausur sind die Studierenden berechtigt und in der Lage, in den Teil III des internationalen Schweißfachingenieurlehrganges einzusteigen.</li> </ul>			
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schweißverfahren</li> <li>• Schweißen des unlegierten Stahls</li> <li>• Schweißkonstruktion</li> <li>• Die Inhalte orientieren sich am Katalog des internationalen Schweißfachingenieurlehrganges, Teil I.</li> </ul>			
<b>Lehrformen</b> Vorlesung in seminaristischer Lehrform			
<b>Medienverwendung</b>			
<b>Literatur</b> Skript des DVS zum Schweißfachingenieurlehrgang, Teil I			



<b>Modulbezeichnung: maintenance</b>			
<b>Kürzel</b> ST	<b>Lehrveranstaltung/en</b> maintenance	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>Studiensemester</b> 1./2. Semester	<b>Workload</b> 150 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>Präsenzstud.</b> 60 h
<b>Sprache</b> deutsch	<b>Gruppengröße</b> 25 Studierende	<b>Umfang</b> 4 SWS	<b>Kreditpunkte</b> 5
<b>Formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine	<b>Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine	<b>Verbindlichkeit</b> Wahlpflichtveranstaltung	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen einer zweistündigen Klausur			
<b>Modulverantwortliche/r</b> Prof. Dr.-Ing. J. Berg, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien			
<b>Hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. J. Berg, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien			
<b>Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen</b> Die Grundlagen der Maintenance werden vermittelt und der Zusammenhang zwischen Produktion und der Datenanalyse und Auswertung erarbeitet. Es wird den Studierenden vermittelt, wie aus der Historie ein W/I Plan erstellt, die Organisationsformen aussehen und das betriebswirtschaftliche Optimum erreicht wird. Mittels umfangreicher statistischer Verfahren wird die Qualität der Maschinen und Prozesse ermittelt.			
<b>Inhalte</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Motivation, Ziele und Methoden der Diagnose</li> <li>2. Instandhaltungsmanagement, Schnellscheck</li> <li>3. Anlagenstrukturierung, Kapazitäts- u. Terminplanung</li> <li>4. Eigen- und Fremdleistung, wirtschaftl. Referenzwerte</li> <li>5. Methoden zur Reduzierung der Energie- und Instandhaltungskosten</li> <li>6. Grundlagen der techn. Statistik und Wahrscheinlichkeitsverteilungen</li> <li>7. Qualitätsregelkartentechnik und Auswahl von Verteilungsmodellen</li> <li>8. Qualitätsfähigkeitskenngrößen</li> <li>9. Regressions- und Korrelationsanalyse</li> </ol>			
<b>Lehrformen</b>			
<b>Medienverwendung</b> Tafel und Ppt			
<b>Literatur</b> Bünning/Trenkler: Nichtparametrische statistische Methd. Alt: Nichtlineare Optimierung Linß: Statistiktraining im Qualitätsmanagement			

<b>Modulbezeichnung: Speiseöltechnologie</b>			
<b>Kürzel</b> SÖT	<b>Lehrveranstaltung</b> Speiseöltechnologie	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>Studiensemester</b> 5. Sem. BTVT/MB; 1. Sem. Master SystT; 2. Sem. Master BPE	<b>Workload</b> 75 h	<b>Selbststudium</b> 45 h	<b>Präsenzstud.</b> 30 h
<b>Sprache</b> deutsch	<b>Gruppengröße</b> 25 Studierende	<b>Umfang</b> 2 SWS	<b>Kreditpunkte</b> 2,5 // 3 (je nach Studiengangraster)
<b>Formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine	<b>Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine	<b>Verbindlichkeit</b> Wahlpflichtveranstaltung	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Schriftliche Prüfung am Ende des Semesters; bei Masterstudierenden zusätzlich ein Referat			
<b>Modulverantwortliche/r</b> Prof. Dr.-Ing. T. Langmaack, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und maritime Technologien			
<b>Hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. T. Langmaack, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und maritime Technologien			
<b>Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind mit den typischen Herausforderungen eines kontinuierlichen Produktionsbetriebes vertraut (Qualitätswesen, Sicherheit, Produktivität, Logistik,...).</li> <li>• Die Studierenden kennen unterschiedliche Lösungsansätze hierzu und sind in der Lage, einen geeigneten Ansatz auszuwählen.</li> <li>• Die Studierenden kennen den Speiseölproduktionsprozess vom Rapskorn bis zum voll raffinierten Öl, sind mit den verfahrenstechnischen Grundlagen der einzelnen Grundoperationen vertraut und können diese Operationen aufgrund der Grundlagenkenntnis optimieren.</li> <li>• Die Studierenden erkennen die Bedeutung/das Potential der Wärme- und Stoffübertragung</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, das Erlernte auf jeden anderen kontinuierlichen Produktionsprozess zu übertragen (Papier, Chemikalien,...).</li> </ul>			
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aspekte des kontinuierliche Produktionsprozesses (Sicherheit, Umweltschutz, Qualitätssicherung, Logistik, Instandhaltung, Kosten, Energiemanagement, Produktivität,...)</li> <li>• Erläuterung dieser Aspekte am Beispiel des Speiseölprozesses (chemischer Hintergrund; gesamter Prozessablauf, einzelne Grundoperationen, Lagerung).</li> <li>• Sondergebiete der Speiseölverarbeitung (Biodiesel/Margarine)</li> </ul>			
<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Diskussion ausgewählter Fallbeispiele.			
<b>Medienverwendung</b> Tafel, Präsentationen, Filme, Seminaristische Diskussion von Fallbeispielen			
<b>Literatur</b> Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.			

<b>Modulbezeichnung: Fertigungsgerechte Konstruktion</b>			
<b>Kürzel</b> NWT	<b>Lehrveranstaltung/en</b> Netzwerktechnik	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>Studiensemester</b> 1. Semester	<b>Workload</b> 225 h	<b>Selbststudium</b> 135 h	<b>Präsenzstud.</b> 90 h
<b>Sprache</b> deutsch	<b>Gruppengröße</b> 25 Studierende	<b>Umfang</b> 6 SWS	<b>Kreditpunkte</b> 5
<b>Formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine	<b>Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> keine	<b>Verbindlichkeit</b> Pflichtveranstaltung	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> 120-minütige schriftliche Prüfung oder alternative Prüfungsleistung			
<b>Modulverantwortlicher</b> Prof. Dr.-Ing. Kluge, Fachbereich Energie und Biotechnologie			
<b>Hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Kluge, Fachbereich Energie und Biotechnologie			
<b>Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen</b> •			
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fertigungslehre =&gt; Urformen = hier Gießen von Metallen</li> <li>- Werkstoffe <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gefüge</li> <li>- Erstarrung</li> <li>- Gussfehler</li> <li>- verschieden Gießverfahren</li> </ul> </li> <li>- Schwerpunkt Druckguss <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maschinen</li> <li>- Anlagen</li> <li>- Werkzeuge <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau</li> <li>- Formteilung</li> <li>- Auswerfer</li> <li>- ....</li> </ul> </li> <li>- Analyse vorhandener Teile</li> <li>- (Nach)Konstruktion (CAD) eines vorhandenen Teiles</li> <li>- Fertigungsgerechte Gesichtspunkte</li> </ul> </li> </ul>			
<b>Lehrformen</b> Vorlesung und Workshops			
<b>Medienverwendung</b>			
<b>Literatur</b> •			

<b>Modulbezeichnung: GreenEngineering</b>			
<b>Kürzel</b> GE	<b>Lehrveranstaltung/en</b> GreenEngineering	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>Studiensemester</b> 1. Semester	<b>Workload</b> 150 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>Präsenzstund.</b> 60 h
<b>Sprache</b> deutsch	<b>Gruppengröße</b> 25 Studierende	<b>Umfang</b> 4 SWS	<b>Kreditpunkte</b> 5
<b>Formale Teilnahmevoraussetzungen</b> keine	<b>Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b> BSc oder BEng	<b>Verbindlichkeit</b> Wahlpflichtveranstaltung	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Präsentation (Voraussetzung zur Bewertung des Gruppenberichts) und schriftlicher Gruppenbericht (4500 bis 5000 Wörter pro Studierenden)			
<b>Modulverantwortlicher</b> Prof. Dr. J. Born, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und maritime Technologien			
<b>Hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. J. Born, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und maritime Technologien Dr. P. Heßbrüggen,			
<b>Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Fähigkeit zur Anwendung wissenschaftlicher Methoden und Ontologien des nachhaltigen Ingenieurwesens und Management Engineering zur Lösung von verfahrenstechnischen Problemen</li> <li>● Fähigkeit, Prozesse Schritt für Schritt zu entwerfen</li> <li>● Fähigkeit, zielgerichtet und strukturiert komplexe Projekte mit Partnern aus der Praxis umzusetzen</li> <li>● Fähigkeit zur Lösung von Problemen, die Nachhaltigkeitskriterien erfüllen</li> </ul>			
<b>Inhalte</b> Anwendung von Methoden und Ontologien des nachhaltigen Projektdesigns auf reale Projekte mit externen Partnern <u>Inhaltlich:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Integration erneuerbarer Energien, Abfall- und Abwasserbehandlung in entsprechende Prozessketten</li> <li>- Integration erneuerbarer Energiesysteme</li> <li>- Projektarbeit: Lösung von Problemen der realen Welt</li> <li>- Integration von Prozessketten</li> <li>- Feedback und Diskussion ausgewählter Ansätze, Lösung auftretender Probleme in Workshops</li> </ul>			

**Methodisch:**

- Identifizieren Sie Stakeholder-Nachfrage mit nachhaltigen Design-Thinking-Methoden.
- Führen Sie eine nachhaltige Framing-Analyse durch und identifizieren Sie Referenzszenarien.
- Entwerfen Sie innovative Ideen und konzeptionelle Prototypen
- Entwurf nachhaltiger Machbarkeitsmodelle
- Unterschiedliche Aufgaben bei der Integration von Prozessketten, die Kriterien der Energie- und Ressourceneffizienz erfüllen
- Integration erneuerbarer Energien, Abfall- und Abwasserbehandlung in entsprechende Prozessketten
- Integration erneuerbarer Energiesysteme
- Projektarbeit: Lösung von Problemen der realen Welt
- Integration von Prozessketten
- Feedback und Diskussion ausgewählter Ansätze, Lösung auftretender Probleme in Workshops

**Lehrformen**

Projekt, Workshop

**Medienverwendung:** Tafel, elektronische Präsentationstechniken, Internetauftritt, themenadaptierte Medienformen

**Literatur**

Themenadaptierte Literatur, Monographien und wissenschaftliche Veröffentlichungen

Übersichtsliteratur:

- Allan, Shonnard: Green Engineering
- Graedel, Allenby: Industrial Ecology and Sustainable Engineering
- Heßbrüggen, Peter: Sustainable Innovation Design