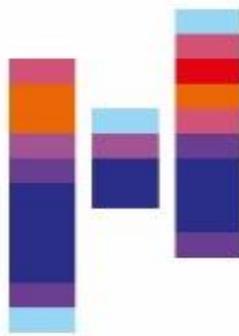

Modulhandbuch Masterstudiengang Maschinenbau/Verfahrenstechnik



**Hochschule
Flensburg**
University of
Applied Sciences

Stand September 2024

Programmverantwortung:

Prof. Dr.-Ing. Thies Langmaack, B5

thies.langmaack@hs-flensburg.de

Studienziel

Die Studierenden des Masterstudiengangs Maschinenbau / Verfahrenstechnik der HS Flensburg sollen ein fundiertes wissenschaftliches Verständnis von technischen Systemen des Maschinenbaus bzw. der Verfahrenstechnik erhalten. Im Maschinenbau bestehen diese Systeme in der Regel aus der Verknüpfung verschiedener Maschinenelemente, bzw. mechatronischer Elemente, in der Verfahrenstechnik aus der Verknüpfung verschiedener Grundoperationen.

Diese Systeme sollen sie mit Hilfe der erlernten Modellbildungs- und Simulationsmethoden beschreiben, analysieren und optimieren können. Diese Methoden werden in der Regel computerunterstützt umgesetzt, weshalb die Mathematik, das Software-Umfeld und die Modellbildung einen vertiefenden Raum in diesem Masterstudiengang einnehmen.

Da die Anwendung der Methoden üblicherweise im Kontext eines betrieblichen interdisziplinären Managementprozesses stattfindet, werden die Studierenden auch im Produktentwicklungsprozess ausgebildet.

Das Studium ist sowohl wissenschaftlich fundiert als auch anwendungsorientiert. Die Studierenden werden in den Methoden der Projektplanung, der Projektführung und des Projektmanagements sowie der Projektpräsentation qualifiziert, da spezifische Projekte einen großen Teil des Studiums ausmachen.

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.

Da die Projekte interdisziplinär angelegt sind und sich mit Produkten und Prozessen befassen, die die Gesellschaft beschäftigt, werden die Studierenden angehalten, die Folgen für die Gesellschaft zu reflektieren und zu diskutieren. Hierdurch wird ein gesellschaftliches Engagement gefördert, wenn es beispielsweise um die Aspekte Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft geht.

Am Ende sollen die Absolvent*innen befähigt sein

- komplexe Zusammenhänge in technischen Systemen eigenständig zu untersuchen, zu analysieren, zu modellieren und mit geeigneter Software zu simulieren, und auf dieser Grundlage
- Lösungen für Teilprobleme unter Berücksichtigung der Interdependenzen zu erarbeiten und zu optimieren sowie diese
- systematisch zu einer integrierten Systemlösung zusammenzufassen.
- diese Lösung auch hinsichtlich ihrer Auswirkung auf die Gesellschaft zu reflektieren, zu optimieren und sich für diese zu engagieren.

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 ‚Maschinenbau‘ studieren, wenn man mindestens 3 Wahlpflichtfächer aus dem Bereich Einführung in die Numerische Strömungssimulation, Maschinendynamik 2 / Akustik, FEM in der Strukturmechanik, Antriebstechnik, Technische Zuverlässigkeit und Betriebsfestigkeit oder Produktionsautomatisierung wählt und mindestens ein Projekt aus dem Bereich Maschinenbau stammt.

Der Masterstudiengang lässt sich mit dem Schwerpunkt ‚Mechatronik‘ studieren, wenn man mindestens 3 Wahlpflichtfächer aus dem Bereich Maschinendynamik 2 / Akustik, Kybernetik, Simulation Mechatronischer Systeme, Antriebstechnik, Technische Zuverlässigkeit und Betriebsfestigkeit oder Produktionsautomatisierung wählt und mindestens ein Projekt aus dem Bereich Mechatronik stammt.

Der Masterstudiengang lässt sich mit dem Schwerpunkt ‚Verfahrenstechnik‘ studieren, wenn man mindestens 3 Wahlpflichtfächer aus dem Bereich Einführung in die Numerische Strömungssimulation, Einführung in die Numerische Prozesssimulation, Verfahrenstechnik 3, Green Engineering, Membrantechnologie oder Fließschemata in der Prozesstechnik wählt und mindestens ein Projekt aus dem Bereich Verfahrenstechnik stammt.

Der Masterstudiengang lässt sich mit dem Schwerpunkt ‚Energietechnik‘ studieren, wenn man mindestens 3 Wahlpflichtfächer aus dem Bereich ‚Modelling and Simulation of Wind Turbines‘, ‚Einführung in die Numerische Strömungsberechnung CFD‘, ‚Green Engineering‘, ‚Umwelt-/Sicherheitsmanagement‘ bzw. aus einem Pool an energietechnischen Fächern des Fachbereiches 2 wählt. Dieser Pool wird jedes Semester neu definiert und vor Semesterbeginn kommuniziert. Zudem muss mindestens ein Projekt aus dem Bereich Energietechnik stammen.

Die folgenden beiden Tabellen geben einen Überblick über den Studienverlauf des Sommer- und des Wintersemesters. Dabei werden die hier erläuterten Abkürzungen verwendet:

Art der Veranstaltung		Art der Prüfung	
V	Vorlesung	PVL	Prüfungsvorleistung
Sem	Seminar	PL	Prüfungsleistung
Ü	Übung	SL	Studienleistung
L	Labor		
W	Workshop		
P	Projekt		
Umfang der Veranstaltung		Form der Prüfung	
SWS	Semesterwochenstunden	K(n)	Klausur(Stunden)
CP	Credit Points (Leistungspunkte)	HA	Hausarbeit
		Arb	Schriftliche Ausarbeitung
		Votr	Vortrag
		MP	Mündliche Prüfung
		SP	Sonstige Prüfung

Sommersemester					
Modul				Prüfung	
Bezeichnung	Art	SWS	CP	Art	Form
Mathematische Modellierung	V/Ü	4	5	PL	K(2)
Modellierung dynamischer Systeme	W	4	5	PL	SP (HA)
Wahlpflichtmodul 1			5	PL	Siehe Katalog
Wahlpflichtmodul 2			5	PL	Siehe Katalog
Projekt 1	P	2	10	PL	SP (Votr und Arb)
Alle Module des Sommersemesters		18	30	5 PL	

Wintersemester					
Modul				Prüfung	
Modul	Art	SWS	CP	Art	Form
Softwareentwicklung	V/Ü	4	5	PL	SP (Arb, Votr)
Produktentwicklung	W	4	5	PL	SP (Arb, Votr)
Wahlpflichtmodul 3			5	PL	Siehe Katalog
Wahlpflichtmodul 4			5	PL	Siehe Katalog
Projekt 2	P	2	10	PL	SP (Votr und Arb)
Alle Module des Sommersemesters		18	30	5 PL	

Im Folgenden werden die Modulbeschreibungen der einzelnen Module dargestellt. Die Wahlpflichtmodule sind frei wählbar.

Module des Wintersemesters

Softwareentwicklung im Ingenieurwesen	6
Produktentwicklung	8
Projekt 2	10
Wahlpflichtfächer	
Einführung in die Numerische Prozesssimulation (CAPE)	12
Fließschemata in der Anlagentechnik	14
Nachhaltigkeitsbewertung von Grünen Technologien	16
Maschinendynamik 2 und Akustik	18
Membrantechnologie	20
Numerische Berechnung technischer Systeme	22
Systemzuverlässigkeit im Maschinenbau	24

Modulbezeichnung: Softwareentwicklung im Ingenieurwesen			
Kürzel SEI	Lehrveranstaltung/en Softwareentwicklung im Ingenieurwesen	Häufigkeit des Angebots 1x jährlich	Dauer 1 Semester
Studiensemester Wintersemester	Workload 150 h	Selbststudium 90 h	Präsenzstunden 60 h
Sprache deutsch	Gruppengröße 35 Studierende	Umfang 4 SWS (5 ECTS)	Kreditpunkte 5
Formale Teilnahmevoraussetzungen keine	Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen	Verbindlichkeit Pflichtveranstaltung	
Überfachliche Qualifikationen	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein		
Prüfungsart	Prüfungsleistung		
Prüfungsform	SP (Arb, Votr)		
Prüfungssprache	<input checked="" type="checkbox"/> DE (Deutsch) <input type="checkbox"/> EN (Englisch) <input type="checkbox"/> DE & EN <input type="checkbox"/> DE EN <input type="checkbox"/> Wird in der Veranstaltung festgelegt		
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten			
Projekt (Hausarbeit)			
Modulverantwortliche/r			
Prof. Dr. habil. Mads Kyed, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien			
Hauptamtlich Lehrende			
Prof. Dr. habil. Mads Kyed, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien			
Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen			
<ul style="list-style-type: none"> • Die Teilnehmer*innen erhalten mit objektorientierten Methoden einen systematischen Zugang zur Softwareentwicklung. • Sie beherrschen eine objektorientierte Programmiersprache und das objektorientierte Programmierparadigma. • Sie sind in der Lage, professionell in der Entwicklung von großen industriellen Softwaresysteme mitzuwirken. 			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"> • Objektorientierte Analyse und Design • Einführung in einer objektorientierten Programmiersprache • Datenbanktechnologien • Grafische Benutzeroberflächen • Client-Server-Systeme 			

Lehrformen
Tafel- und Beamer-Unterricht, Betreute Übungen.
Literatur
<ul style="list-style-type: none">• Folien/Slides der Vorlesung. Ergänzungsliteratur:

Modulbezeichnung: Produktentwicklung			
Kürzel ProdE	Lehrveranstaltung/en Produktentwicklung	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester
Studiensemester 1. Semester	Workload 150 h	Selbststudium 90 h	Präsenzstud. 60 h
Sprache deutsch	Gruppengröße 25 Studierende	Umfang 4 SWS	Kreditpunkte 5
Formale Teilnahmevoraussetzungen keine	Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine	Verbindlichkeit Wahlpflichtveranstaltung	
Überfachliche Qualifikationen	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein		
Prüfungsart	Prüfungsleistung		
Prüfungsform	SP (Arb, Votr)		
Prüfungssprache	<input checked="" type="checkbox"/> DE (Deutsch) <input type="checkbox"/> EN (Englisch) <input type="checkbox"/> DE & EN <input type="checkbox"/> DE EN <input type="checkbox"/> Wird in der Veranstaltung festgelegt		
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten			
Projektausarbeitung als Gruppenarbeit und Vortrag			
Modulverantwortliche/r			
Prof. Dr.-Ing. D. Manoharan, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien			
Hauptamtlich Lehrende			
Prof. Dr.-Ing. D. Manoharan, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien Prof. Dr.-Ing. T. Steffen, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien			
Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen			
<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können gängigen digitalen Werkzeuge entlang des Produktentwicklungsprozesses • Die Studierende kennen die Bedeutung der Durchgängigkeit und Integrität der Daten entlang der Produktentstehung und im Lebenszyklus eines Produktes • Die Studierende kennen die Simulationswerkzeuge im interdisziplinäre Zusammenhang, die bei der Produktentwicklung angewendet werden. • (Die Studierenden können in interdisziplinären Teams arbeiten und die gängigen digitalen Werkzeuge aus unterschiedlichen Disziplinen gemeinsam anwenden.) 			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in den Produktentstehungsprozess PEP 			

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Methoden in der Produktentwicklung aus den Feldern, Design, Usability, Elektronik und Software und ihre digitalen Werkzeuge sowie die Schnittstellen• Simulationenmethoden der unterschiedlichen Disziplinen (CAx Werkzeuge: CAD, CAM, CAQ, FEM, MKS, HiL etc.) |
| Lehrformen |
| Vorlesung, Workshops, Projektarbeit im Team, Teamcoaching |
| Literatur |
| <ul style="list-style-type: none">• Feldhusen/Grote: Pahl/Beitz Konstruktionslehre, Springer Verlag 2013• Einschlägige Veröffentlichungen |

Modulbezeichnung: Projekt 2			
Kürzel Pro 2	Lehrveranstaltung Semesterprojekt	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester
Studiensemester 1./2. Semester	Workload 300 h/Studierenden	Selbststudium 270 h	Präsenzstud. 30 h
Sprache deutsch	Gruppengröße 5 Studierende	Umfang 2 SWS	Kreditpunkte 10
Formale Teilnahmevoraussetzungen keine	Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine	Verbindlichkeit Pflichtveranstaltung	
Überfachliche Qualifikationen	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein		
Prüfungsart	Prüfungsleistung		
Prüfungsform	SP (Vortrag oder Arbeit)		
Prüfungssprache	<input checked="" type="checkbox"/> DE (Deutsch) <input type="checkbox"/> EN (Englisch) <input type="checkbox"/> DE & EN <input type="checkbox"/> DE EN <input type="checkbox"/> Wird in der Veranstaltung festgelegt		
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten			
Erfolgreiches Bearbeiten eines abgegrenzten Fallbeispiels, Präsentation der Arbeitsergebnisse			
Modulverantwortlicher			
Prof. Dr.-Ing. Thies Langmaack, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik, maritime Technologien			
Hauptamtlich Lehrende			
Lehrende der Hochschule Flensburg			
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen			
<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden beherrschen Methoden der Ingenieurwissenschaften, des Projektmanagements und der Präsentation von ingenieurtypischen Projekten. • Die Studierenden können ein komplexes Problem in Einzelprobleme auflösen (Anforderungsliste, Lastenheft, Pflichtenheft). • Diese Einzelprobleme – auch unter einem Systemaspekt – lösen (Kreativtechniken), • die Einzellösungen zu ingenieurwissenschaftlichen Systemen zusammenfassen und • diese in einem entsprechenden Projekt umsetzen. • Sie können ein solches Projekt ergebnisorientiert planen (Projektplan), • eine Projektgruppe organisieren und • den Projektplan organisiert durchführen (Projektverfolgung). • Sie können die Ergebnisse aufbereiten, einen Report darüber schreiben und in einer Präsentation darstellen. 			

- Intellektuelle und soziale Kompetenzen werden durch die Vermittlung von abstraktem, analytischem über den Einzelfall hinausgehendem und vernetztem Denken herausgebildet.
- Es wird die Fähigkeit geschult, sich schnell methodisch und systematisch in Neues einzuarbeiten. Dadurch werden Selbständigkeit, Teamfähigkeit, vernetztes Denken, Kreativität, Offenheit, Kommunikationsfähigkeit und Organisationsvermögen entwickelt und gefestigt.

Inhalte

Das Projektmodul umfasst sowohl die Teilnahme an Präsenzveranstaltungen, als auch die Anfertigung einer Semesterarbeit und deren Präsentation.

Lehrformen

Workshop als betreute Gruppenarbeit, Vorlesung in seminaristischer Lehrform.

Modulbezeichnung: Einführung in die Numerische Prozesssimulation (CAPE)			
Kürzel CAPE	Lehrveranstaltung/en Einführung in die Numerische Prozesssimulation	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester
Studiensemester 1./2. Semester	Workload 150 h	Selbststudium 90 h	Präsenzstudium 60 h
Sprache Deutsch/Englisch	Gruppengröße 12 Studierende	Umfang 4 SWS	Kreditpunkte 5
Formale Teilnahmevoraussetzungen keine	Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Grundkenntnisse in Thermischer Verfahrenstechnik und ggf. Chemischer Verfahrenstechnik	Verbindlichkeit Wahlpflichtveranstaltung	
Überfachliche Qualifikationen	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein		
Prüfungsart	Prüfungsleistung		
Prüfungsform	K(2), SP(MP)		
Prüfungssprache	<input checked="" type="checkbox"/> DE (Deutsch) <input type="checkbox"/> EN (Englisch) <input type="checkbox"/> DE & EN <input type="checkbox"/> DE EN <input type="checkbox"/> Wird in der Veranstaltung festgelegt		
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten			
Erfolgreiche Teilnahme an der Klausur, regelmäßige Teilnahme am PC-Labor; alternativ mündliche Prüfung			
Modulverantwortliche/r			
Prof. Dr.-Ing. Claus Werninger, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien			
Hauptamtlich Lehrende			
Prof. Dr.-Ing. Claus Werninger, Dipl.-Ing. Jens Jungclaus Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien			
Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen			
<ul style="list-style-type: none"> • 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. • Die Studierenden können den Konzeptentwurf in der Prozesssimulationssoftware ASPENPLUS abbilden und sind in der Lage geeignete Stoffgesetze auszuwählen. • Die Studierenden erzielen Lösungen für ihre Entwürfe, können die Lösungen bewerten und mit Hilfe von Analysewerkzeugen die Lösungsgüte evaluieren. 			

Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Lösungsmethoden zur Prozesssynthese:<ul style="list-style-type: none">- Heuristische Ansätze und rigorose Ansätze• Einführung in die stationäre Prozesssimulation:<ul style="list-style-type: none">- Gemischthermodynamik- Basisausrüstung Prozessanlagen: Pumpen, Kompressoren, Wärmeübertrager, Ventile- Chemische Reaktoren in ASPENPLUS- Thermische Unit Operations und deren Modellierung in ASPENPLUS• Prozessberechnung und Prozessanalyse<ul style="list-style-type: none">- Analysewerkzeuge in ASPENPLUS
Lehrformen <p>Vorlesung und PC-Labor zur individuellen Einübung der Simulation mit der Software ASPENPLUS</p>
Medienverwendung <p>Einsatz der Prozesssimulationssoftware ASPENPLUS</p>
Literatur <ul style="list-style-type: none">• Al-Malah, K ASPENPLUS Chemical Engineering Applications Wiley, 2017• Schefflan, R. Teach Yourself the Basics of ASPENPLUS, 2. Auflage Wiley, 2016• Smith, R. Chemical Process Design and Integration, 2. Auflage Wiley, 2016• Turton, R. Shaiewitz, J.E. Bhattacharyya, D. Whiting, W.B. Analysis, Synthesis, and Design of Chemical Processes, 5. Auflage Prentice Hall, 2018• Baehr, H.D. Kabelac, S. Thermodynamik: Grundlagen und technische Anwendungen, 16. Auflage, Springer Vieweg, 2016• Blass, E. Entwicklung verfahrenstechnischer Prozesse, 2. Auflage Springer, 1997

Modulbezeichnung: Fließschemata in der Anlagentechnik			
Kürzel FIA	Lehrveranstaltung/en Fließschemata in der Anlagentechnik	Häufigkeit des Angebots WS und SS	Dauer 1 Semester
Studiensemester 5. oder 6.	Workload 75 h	Selbststudium 45 h	Präsenzstud. 30 h
Sprache deutsch	Gruppengröße 10 Studierende	Umfang 2 SWS	Kreditpunkte 2,5
Formale Teilnahmevoraussetzungen keine	Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine	Verbindlichkeit Wahlpflichtveranstaltung	
Überfachliche Qualifikationen	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein		
Prüfungsart	Prüfungsleistung		
Prüfungsform	SP (HA)		
Prüfungssprache	<input checked="" type="checkbox"/> DE (Deutsch) <input type="checkbox"/> EN (Englisch) <input type="checkbox"/> DE & EN <input type="checkbox"/> DE EN <input type="checkbox"/> Wird in der Veranstaltung festgelegt		
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten			
Erstellung eines vollständigen Fließbildes mit CAD-Programm von einer Prozessanlage			
Modulverantwortliche/r			
Prof. Dr.-Ing. Wiktoria Vith			
Hauptamtlich Lehrende			
Prof. Dr.-Ing. Wiktoria Vith			
Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen			
<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können Prozessfließbilder lesen und verstehen. • Die Studierenden kennen die gängige Symbolik der Fließbilder • Sie sind in der Lage mit einem RI-CAD Programm ein Fließbild zu entwickeln. 			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"> • Was ist ein P&ID? • RI-NORM EN ISO 10628 • Erkennen der Symbolik der Fließbilder • Standard- und Zusatzinformationen in Fließbilder • Fließbilder lesen und verstehen • RI-Cad kennenlernen • Aufbau eines Fließbildes • Fließbildansätze entwickeln 			

Lehrformen
Vorlesung auf der Basis von Vorlesungsskript, beispielhafte Fließbilder, RI-CAD Programm, Prozessanlagenbesichtigung
Literatur
Aktuelle Veröffentlichungen

Modulbezeichnung: Nachhaltigkeitsbewertung von Grünen Technologien			
Kürzel GE	Lehrveranstaltung/en Green Engineering	Häufigkeit des Angebots Sommer- und Wintersemester	Dauer 1, wahlweise 2 Semester
Studiensemester 1./2. Sem. Master Energie- und Umweltmanagement 1./2. Sem. Master SystemTechnik	Workload 150 h	Selbststudium 90 h	Präsenzstunden 60 h
Sprache deutsch	Gruppengröße 25 Studierende	Umfang 4 SWS	Kreditpunkte 5
Formale Teilnahmevoraussetzungen keine	Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine	Verbindlichkeit Wahlpflichtveranstaltung	
Überfachliche Qualifikationen	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein		
Prüfungsart	Prüfungsleistung		
Prüfungsform	SP (Vortrag und Arbeit)		
Prüfungssprache	<input checked="" type="checkbox"/> DE (Deutsch) <input type="checkbox"/> EN (Englisch) <input type="checkbox"/> DE & EN <input type="checkbox"/> DE EN <input type="checkbox"/> Wird in der Veranstaltung festgelegt		
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten			
Erstellen einer Projektarbeit und Präsentation der Arbeit am Ende des Semesters			
Modulverantwortlicher			
Prof. Dr. H. Uellendahl, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien			
Hauptamtlich Lehrender			
Prof. Dr. H. Uellendahl, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien			
Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen			
<ul style="list-style-type: none"> • Im Green Engineering Kurs haben die Studierenden die Möglichkeit, eine Projektarbeit zu einem gegebenen oder eigens gewählten Thema im Rahmen des nachhaltigen Engineerings auszuarbeiten. Dies kann einerseits die Erarbeitung neuer nachhaltiger technischer Verfahren beinhalten, andererseits die Bewertung solcher Verfahren hinsichtlich ihrer ökonomischen und/oder ökologischen Nachhaltigkeit im Vergleich zu bestehenden Verfahren • Das gewählte Thema sollte auf die bisher im Studium erworbenen Kompetenzen aufbauen. • Im Rahmen der Projektarbeit lernen die Studierenden, ein Projekt zu planen und dessen zeitbegrenzte Durchführung zu organisieren (Zeitplan /Ressourcen /Organisation /Literaturrecherche) • Je nach Wahl des Projektthemas lernen die Studierenden: 			

<ul style="list-style-type: none"> • ein Life-Cycle Assessment (LCA/Ökobilanz) mit der Software <i>openLCA</i> sowie der <i>ecoinvent</i> Datenbank durchzuführen • eine Kosten-Nutzen-Analyse auf Basis von Energie- und Massenbilanzen zu erstellen • Grundprinzipien neuer technischer Verfahren zu verstehen, Laborversuche zu diesen Verfahren durchzuführen, die Ergebnisse zu beurteilen und zu erarbeiten, wie ein Verfahren optimiert werden kann • Das Green Engineering Projekt kann sich wahlweise über ein oder zwei Semester (Green Engineering 1 + 2) erstrecken; der Beginn des Projektes ist sowohl im Sommersemester (GE 1) oder Wintersemester (GE 2) möglich
<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erklärung der Grundprinzipien und Kriterien des ‚Green Engineerings‘ • Heranführen an die Problemstellung anhand von vorgestellten Beispielen • Einführung zur Kosten-Nutzen-Analyse bzw. Life Cycle Assessment (LCA) • Ziele und Methoden der Prozessoptimierung • Erläutern der Grundprinzipien des Projektmanagements • Bearbeitung eines eigenen Themas als Projekt. Die Projektarbeiten werden durch die Studierenden in Eigenverantwortung bearbeitet - in regelmäßiger Rücksprache mit dem Dozenten. <p>Bislang wurden beispielsweise folgende Themen aus dem Bereich Energietechnik und Verfahrenstechnik bearbeitet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kosten-Nutzen Vergleich Nutzung von Wasserstoff direkt oder Umwandlung in Methan/Methanol für Kfz- oder Schiffsverkehr • Umweltbilanz Lehm- und Ziegelbau gegenüber konventionellem Häuserbau • LCA Vergleich von Einmal- und Mehrweg-Periodenprodukten • Vergleichende Analyse der Produktlebenszyklen von Kochboxen und verschiedenen Einkaufsszenarien • LCA verschiedene Getränkeverpackungen • LCA und Wirtschaftlichkeitsanalyse eines Li-Ionen Heimspeichers • LCA Vergleich von Photovoltaik (PV) und Concentrated Solar Power (CSP) • Herstellung und Recycling von Kunststoffabfällen • Wirtschaftlichkeitsvergleich zweier Nutzungsszenarien für den Betrieb zweier BHKWs einer Biogasanlage <p>Mögliche Themen zur experimentellen Prozessoptimierung wären z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laborversuche zur katalytischen Methanisierung von CO₂ und Wasserstoff zu Methan • Laborversuche zur Ertragssteigerung der Biogasproduktion aus Reststoffen der Landwirtschaft (z.B. Gülle, Stroh) • Laborversuche zu verschiedenen Verfahren der Fest-flüssig Trennung von Gärresten (für das Testlabor)
<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesung, Erarbeitung des Projektthemas in Projektgruppen oder Seminar; u.U. Laborversuche, Präsentation der Projektarbeit durch die Studierenden</p>
<p>Medienverwendung:</p> <p>Tafel, Präsentationen</p>
<p>Literatur</p> <p>Eigene Literaturrecherche zu gewähltem Projektthema.</p>

Modulbezeichnung: Maschinendynamik 2 und Akustik			
Kürzel MaAk	Lehrveranstaltung/en a) Akustik b) Maschinendynamik	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester
Studiensemester 1./2. Semester	Workload 150 h	Selbststudium 90 h	Präsenzstud. 60 h
Sprache deutsch	Gruppengröße 25 Studierende	Umfang 4 SWS	Kreditpunkte 5
Formale Teilnahmevoraussetzungen keine	Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Grundlagen der Maschinenakustik, Kompetenz zur Lösung komplexer Lärm- und Schwingungsprobleme an Maschinenstrukturen Kenntnisse in FEM-Analyse	Verbindlichkeit Wahlpflichtveranstaltung	
Überfachliche Qualifikationen	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein		
Prüfungsart	Prüfungsleistung		
Prüfungsform	K(1,5) und SP (Vortrag und Arbeit)		
Prüfungssprache	<input checked="" type="checkbox"/> DE (Deutsch) <input type="checkbox"/> EN (Englisch) <input type="checkbox"/> DE & EN <input type="checkbox"/> DE EN <input type="checkbox"/> Wird in der Veranstaltung festgelegt		
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten			
Klausur und Projekt mit Präsentation			
Modulverantwortliche/r			
Prof. Dr.-Ing. Nils Werner, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik, maritime Technologien			
Hauptamtlich Lehrende			
Prof. Dr.-Ing. Nils Werner, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik, maritime Technologien Prof. Dr.-Ing. Ying Li, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik, maritime Technologien			
Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen			
<ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden können analytische Modelle für abgegrenzte Fallbeispiele aus den Anwendungsfeldern der Modellbildung und –simulation von Anfangswertproblemen auf Systemebene entwickeln und diese in ein Simulationsmodell für eine signalflussbasierte und/oder objektorientierte numerische Simulation umsetzen. Sie sind in der Lage, die dafür notwendigen Funktionen der Simulationswerkzeuge Matlab und Simulink zu bewerten, auszuwählen und anzuwenden. 			

<ul style="list-style-type: none">• Sie lernen die Methoden und Konzepte der passiven und aktiven Strukturkontrolle kennen.• Sie können FEM-Modellierungen von schwingungstechnischen Problemen vornehmen.• Sie können Eigenwert- und Eigenformanalysen durchführen und können diese auswerten und beurteilen
Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen der Maschinenakustik• Modellbildung und Simulation in der Maschinendynamik• Experimentelle Schall- und Körperschallanalysen an Maschinen• Experimentelle Modalanalyse an ausgewählten Strukturen• Numerische Modalanalyse und harmonische Analyse an ausgewählten Strukturen• Schwingformen der mechanischen Strukturen• Modellreduktion und Simulation aktiver Strukturen• Passive und aktive Maßnahmen zur Reduktion der Strukturschwingungen
Lehrformen <p>Workshop als betreute Gruppenarbeit, Vorlesung/Laborveranstaltung als Seminar</p>
Medienverwendung <p>Tafel, Präsentation, Rechnerlabor, Physisches Schwingungslabor</p>
Literatur <p>Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben</p>

Modulbezeichnung: Membrantechnologie			
Kürzel Memt	Lehrveranstaltung/en Membrantechnologie	Häufigkeit des Angebots WS	Dauer 1 Semester
Studiensemester 5. oder 6.	Workload 75 h	Selbststudium 45 h	Präsenzstud. 30 h
Sprache deutsch	Gruppengröße 12 Studierende	Umfang 2 SWS	Kreditpunkte 2,5
Formale Teilnahmevoraussetzungen keine	Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine	Verbindlichkeit Wahlpflichtveranstaltung	
Überfachliche Qualifikationen	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein		
Prüfungsart	Prüfungsleistung		
Prüfungsform	SP (Arb, Votr)		
Prüfungssprache	<input checked="" type="checkbox"/> DE (Deutsch) <input type="checkbox"/> EN (Englisch) <input type="checkbox"/> DE & EN <input type="checkbox"/> DE EN <input type="checkbox"/> Wird in der Veranstaltung festgelegt		
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten			
Engineering einer Fall-Studie, Membranlaborübung mit Auswertungsprotokoll			
Modulverantwortliche/r			
Prof. Dr.-Ing. Wiktoria Vith			
Hauptamtlich Lehrende			
Prof. Dr.-Ing. Wiktoria Vith			
Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen			
<ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden kennen die Anwendungsfelder der Membrantechnologie und können entsprechend der Aufgabestellung (Fall-Studie) ein System analysieren und überschlägig berechnen Sie sind in der Lage den Zusammenhang zwischen den Kenngrößen, den Reglungsmöglichkeiten der Anlage und der Filtrationsleistung zu bewerten. 			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"> Klassifizierung der Filtration Trenngrenzen und Klassifizierung der Membranverfahren Kenngrößen der Filtration Stofftransportarten in der Membran Prozessführung Praxisbeispiele 			
Lehrformen			

Vorlesung auf der Basis von Vorlesungsskript, Rechenaufgaben, Membranlabor, Besichtigung und Analyse der Membrananlagen

Literatur

Aktuelle Veröffentlichungen

Modulbezeichnung: Numerische Berechnung technischer Systeme			
Kürzel NBtS	Lehrveranstaltung/en Numerische Berechnung technischer Systeme	Häufigkeit des Angebots WS	Dauer 1 Semester
Studiensemester 5.	Workload 150 h	Selbststudium 90 h	Präsenzstud. 60 h
Sprache deutsch	Gruppengröße 15 Studierende	Umfang 4 SWS	Kreditpunkte 5
Formale Teilnahmevoraussetzungen keine	Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Mathematik, Elektrotechnik, Regelungstechnik	Verbindlichkeit Wahlpflichtveranstaltung	
Überfachliche Qualifikationen	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein (Mithören bei der Vertiefungsrichtung 2 im MB)		
Prüfungsart	PL (Prüfungsleistung)		
Prüfungsform	MDP (30 Minuten), SP		
Prüfungssprache	<input checked="" type="checkbox"/> DE (Deutsch) <input type="checkbox"/> EN (Englisch) <input type="checkbox"/> DE & EN <input type="checkbox"/> DE EN <input type="checkbox"/> Wird in der Veranstaltung festgelegt		
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der mündlichen Prüfung			
Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. habil. Bernd Löhlein https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/loehlein			
Hauptamtlich Lehrender Prof. Dr.-Ing. habil. Bernd Löhlein			
Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen Mit erfolgreichem Abschluss des Moduls sollten Sie in der Lage sein... <i>hinsichtlich Kenntnissen (Wissen und Verstehen):</i> + ... die erforderlichen Fachbegriffe im thematischen Kontext richtig einzuordnen und zu verstehen <ul style="list-style-type: none"> • ... die prinzipiellen Wege der Modellbildung zu kennen... • die Vorgehensweisen bei der theoretischen Modellbildung erläutern zu können • ... Modellklassen, Modelldarstellungen und Modellierungsmethoden zu kennen 			

<p><i>hinsichtlich Fertigkeiten (Anwenden und Übertragen):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • ... anhand der vorgestellten Modellierungsbeispiele die erlernten Methoden und Vorgehensweisen auf andere technische Problemstellungen zu übertragen • ... erlerntes Wissen mit marktgängigen Modellierungswerkzeugen praktisch anzuwenden • ... Modelle von technischen Systemen auf Grundlage der erlernten Modellierungsbibliothek zu erstellen • ... die verschiedenen Klassen von Modellen und Systemen mit Anwendungsbezug unterscheiden zu können • ... unbekannte technische Systeme anhand bekannter Methoden zu identifizieren <p><i>hinsichtlich Kompetenzen (Fähigkeiten für Beruf):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • ... technische Systeme aus der Praxis eindeutig zu klassifizieren • ... Modelle für Ihnen bis dato unbekannte technische Systeme auszuarbeiten und diese zu visualisieren <ul style="list-style-type: none"> • ... das Verhalten von technischen Systemen anhand von selbst erstellten Modellen zu simulieren und prognostizieren
<p>Inhalt</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Grundlagen der Modellbildung inkl. Fachbegriffen 2. Zweck von Modellbildung und Simulation 3. Prinzipielle Wege der Modellbildung 4. Konzept des Zustandes und der Dynamik 5. Beschreibung und Modellierung zeitkontinuierlicher Systeme 6. Beschreibung und Modellierung zeitdiskreter Systeme 7. Beschreibung und Modellierung ereignisdiskreter Systeme 8. Beschreibung und Modellierung hybrider Systeme 9. Grundlagen der experimentellen Analyse von Systemen 10. Modellansätze für die experimentelle Analyse (nichtparametrisch, parametrisch, KI-basiert) Deterministische Identifikationsverfahren
<p>Lehrformen</p> <p>Präsenz</p>
<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Scherf H. E., Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme, Oldenbourg Verlag, 4. Aufl. 2010 • Glöckler M., Simulation mechatronischer Systeme, Springer Vieweg, 2. Aufl., 2018 • Schmitt T. L., Methoden zur Modellbildung und Simulation mechatronischer Systeme, Springer Vieweg, 1. Aufl., 2019 • Isermann R., Identification of dynamic systems, Springer Verlag, 1. Aufl., 2011 • Softwarehandbuch Ansys Electronics Desktop und Tutorials • themenspezifische Literaturempfehlungen (siehe vorlesungsbegleitende Folien am jeweiligen Kapitelende)

Modulbezeichnung: Systemzuverlässigkeit im Maschinenbau			
Kürzel SZ	Lehrveranstaltung/en Systemzuverlässigkeit	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester
Studiensemester 1./2. Semester	Workload 75 h	Selbststudium 45 h	Präsenzstud. 30 h
Sprache deutsch	Gruppengröße 25 Studierende	Umfang 2 SWS	Kreditpunkte 3
Formale Teilnahmevoraussetzungen keine	Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine		Verbindlichkeit Wahlpflicht -veranstaltung
Überfachliche Qualifikationen	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein		
Prüfungsart	Prüfungsleistung		
Prüfungsform	SP (K(2))		
Prüfungssprache	<input checked="" type="checkbox"/> DE (Deutsch) <input type="checkbox"/> EN (Englisch) <input type="checkbox"/> DE & EN <input type="checkbox"/> DE EN <input type="checkbox"/> Wird in der Veranstaltung festgelegt		
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten			
Prüfungsleistung, SP (Klausur (120 min.))			
Modulverantwortliche/r			
Prof. Dr.-Ing. Ying Li, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik, maritime Technologien			
Hauptamtlich Lehrende			
Prof. Dr.-Ing. Ying Li, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik, maritime Technologien			
Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen			
<u>Kenntnisse</u>			
<ul style="list-style-type: none"> • Bedeutung und Anordnung der Systemzuverlässigkeit • Grundbegriffe, Kenngrößen und Standards der Zuverlässigkeitstechnik • Qualitative und Quantitative Methoden der Systemzuverlässigkeit • Methoden des Versuchsdesigns • Mechatronische Systeme • Sensitivitätsanalyse • Unsicherheit und Robustheit im Systemdesign 			
<u>Fertigkeiten</u>			
<ul style="list-style-type: none"> • Anwendung der qualitativen und quantitativen Methoden der Systemzuverlässigkeit • Auslegung experimenteller Versuche mittels der Methode von DoE und statistische Versuchsauswertung • Quantitative Bewertung der Wechselwirkungen und Unsicherheiten in komplexen technischen Systemen • Analyse der Fehlermöglichkeiten und –auswirkungen eines technischen Systems/ Prozesses 			

<ul style="list-style-type: none">• Bewertung der Funktionsrobustheit eines technischen Systems <p>Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none">• Systematische Anwendung von geeigneten qualitativen und quantitativen Methoden der Systemzuverlässigkeit über den gesamten Produktlebenszyklus• Beschreibung der Zuverlässigkeit, Funktionssicherheit, Verfügbarkeit und Wartungsfähigkeit einer in Wechselwirkung miteinander stehenden Gesamtheit technischer Elemente• Erkennung der Wechselwirkungen und Unsicherheiten in einem technischen System• Erkennung der Schwachstellen in Systemauslegung, Optimierung des Systemdesigns hinsichtlich der Zuverlässigkeit und Robustheit
<p>Inhalte</p> <p><u>Vorlesung</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Einführung in die Grundbegriffe der Systemzuverlässigkeit• Grundlagen der Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie• Qualitative Methoden: Fehlermöglichkeits- und Einfluss-Analyse FMEA, Fehlerbaum-Analyse FTA, Design Review based on Failure Mode DRBFM• Quantitative Methoden: Boolesche Systemtheorie und Markov Prozess• Maßnahmen der Zuverlässigkeitssteigerung• Methoden der Sensitivitäts-, Unsicherheits- und Robustheitsanalyse• Methoden der Statistischen Versuchsplanung und –auswertung DoE• Numerische und experimentelle Simulation für die Systemzuverlässigkeitsanalyse mechatronischer Systeme
<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesung in seminaristischer Lehrform</p>
<p>Medienverwendung</p> <p>Unterstützendes Material zum Download, Folien, Beamer, Tafel,</p>
<p>Literatur</p> <p>wird in der Vorlesung bekannt gegeben</p>

Module des Sommersemesters

Mathematische Modellierung/Mathematik, Numerik und Simulation	27
Modellierung dynamischer Systeme	29
Projekt 1	31
Wahlpflichtfächer	
Analyse und Simulation Antriebstechnischer Systeme	33
Anwendung der FEM in der Strukturmechanik	35
Einführung in die Numerische Strömungsberechnung (CFD)	37
Kybernetik	39
Produktionsautomatisierung	41
Technische Zuverlässigkeit und Betriebsfestigkeit	43
Umweltmanagement	45
Sektorkopplung (Verfahrenstechnik 3)	47

Modulbezeichnung: Mathematik, Numerik und Simulation / Mathematische Modellierung			
Kürzel MM	Lehrveranstaltung/en Mathematische Modellierung	Häufigkeit des Angebots 1x jährlich	Dauer 1 Semester
Studiensemester Wintersemester	Workload 150 h	Selbststudium 90 h	Präsenzstunden 60 h
Sprache deutsch	Gruppengröße 35 Studierende	Umfang 4 SWS (5 ECTS)	Kreditpunkte 5
Formale Teilnahmevoraussetzungen keine	Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen	Verbindlichkeit Pflichtveranstaltung	
Überfachliche Qualifikationen	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein		
Prüfungsart	Prüfungsleistung		
Prüfungsform	K(2)		
Prüfungssprache	<input checked="" type="checkbox"/> DE (Deutsch) <input type="checkbox"/> EN (Englisch) <input type="checkbox"/> DE & EN <input type="checkbox"/> DE EN <input type="checkbox"/> Wird in der Veranstaltung festgelegt		
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten schriftliche Prüfung			
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. habil. Mads Kyed, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien			
Hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. habil. Mads Kyed, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien			
Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können mathematische Modelle im Sinne von Differentialgleichungen aus den Bereichen Strömungslehre und Strukturmechanik herleiten. • Die Studierenden können gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen analytisch auf Existenz und Eindeutigkeit untersuchen. • Die Studierenden können gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen numerisch lösen. 			
Inhalte <ol style="list-style-type: none"> 1) Elementare Differentialgeometrie 2) Kontinuumsmechanik <ul style="list-style-type: none"> - Strömungsgleichungen (Navier-Stokes) - Elastizitätsgleichungen - Fluid-Struktur-Interaktion 3) Funktionalanalysis 4) Mathematische Modelle: Existenz und Eindeutigkeit von Lösungen 5) Finite-Elemente-Methode 			

6) Finite-Volumen-Methode
Lehrformen Tafel- und Beamer-Unterricht, Betreute Übungen.
Literatur <ul style="list-style-type: none">• Folien/Slides der Vorlesung. Ergänzungsliteratur: <i>W. Dahmen, A. Reusken: "Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler".</i>

Modulbezeichnung: Modellierung dynamischer Systeme/Systemtechnik			
Kürzel SysT	Lehrveranstaltungen/en Systemtechnik	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester
Studiensemester 1./2. Semester	Workload 150 h	Selbststudium 90 h	Präsenzstud. 60 h
Sprache deutsch	Gruppengröße 40 Studierende	Umfang 4 SWS	Kreditpunkte 5
Formale Teilnahmevoraussetzungen keine	Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine	Verbindlichkeit Pflichtveranstaltung	
Überfachliche Qualifikationen	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein		
Prüfungsart	Prüfungsleistung		
Prüfungsform	SP (HA)		
Prüfungssprache	<input checked="" type="checkbox"/> DE (Deutsch) <input type="checkbox"/> EN (Englisch) <input type="checkbox"/> DE & EN <input type="checkbox"/> DE EN <input type="checkbox"/> Wird in der Veranstaltung festgelegt		
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten			
Erfolgreiches Bearbeiten eines abgegrenzten Fallbeispiels eines Anfangswertproblems, Präsentation der Arbeitsergebnisse			
Modulverantwortliche/r			
Prof. Dr.-Ing. J. Geisler, Fachbereich Energie und Biotechnologie			
Hauptamtlich Lehrende			
Prof. Dr.-Ing. J. Geisler, Fachbereich Energie und Biotechnologie			
Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen			
<ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden können analytische Modelle für abgegrenzte Fallbeispiele aus den Anwendungsfeldern der Modellbildung und Simulation von Anfangswertproblemen (also von dynamischen Prozessen, deren Verhalten durch gewöhnliche Differenzialgleichungen über der Zeit beschrieben werden können) auf Systemebene (also von komplexen, domänenübergreifenden Gesamtsystemen aus mehreren Komponenten) entwickeln und diese in ein Simulationsmodell für eine signalflussbasierte und/oder objektorientierte numerische Simulation umsetzen. Sie sind in der Lage, die dafür notwendigen Funktionen der Simulationswerkzeuge MATLAB und Simulink zu bewerten, auszuwählen und anzuwenden. Die Studierenden können ihre Vorgehensweise beurteilen, ihre Modelle und ihre Simulationsergebnisse kommentieren und validieren sowie ihre Arbeitsergebnisse in Übereinstimmung mit wissenschaftlichen Standards präsentieren. 			

Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen der Modellbildung und Simulation,• Einführung in MATLAB und Simulink,• selbstständiges Bearbeiten einer abgegrenzten Aufgabenstellung aus dem Bereich der Modellbildung und Simulation von Anfangswertproblemen,• Präsentation der Arbeitsergebnisse
Lehrformen <p>Workshop als betreute Gruppenarbeit, Vorlesung in seminaristischer Lehrform</p>
Medienverwendung <p>MATLAB/Simulink, Folien, digitale Mitschriften.</p>
Literatur <p>Scherf, H.: Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme. R. Oldenbourg Verlag, München, Wien</p> <ul style="list-style-type: none">• Nollau, R.: Modellierung und Simulation technischer Systeme. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg• Isermann, R.: Identifikation dynamischer Systeme, Band I. Springer Verlag, Berlin• Isermann, R.: Identifikation dynamischer Systeme, Band II. Springer Verlag, Berlin• Angermann, A.; Beuschel, M.; Rau, M.; Wohlfarth, U.: Matlab – Simulink – Stateflow: Grundlagen, Toolboxen, Beispiele. Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH, München, Wien• Kahlert, J.: Simulation technischer Systeme – Eine beispielorientierte Einführung. Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Wiesbaden• Bossel, H.: Modellbildung und Simulation – Konzepte, Verfahren und Modelle zum Verhalten dynamischer Systeme. Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Wiesbaden• Bungartz, H.-J.; Zimmer, St.; Buchholz, M.; Pflüger, D.: Modellbildung und Simulation – Eine anwendungsorientierte Einführung. Springer-Verlag, Heidelberg• Lutz, H.; Wendt, W.: Taschenbuch der Regelungstechnik. Verlag Harri Deutsch, Thun, Frankfurt/M.• Unbehauen, H.: Regelungstechnik I: Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese linearer kontinuierlicher Regelsysteme. Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Braunschweig, Wiesbaden• Unbehauen, H.: Regelungstechnik II: Zustandsregelungen, digitale und nichtlineare Regelsysteme. Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Braunschweig, Wiesbaden• Unbehauen, H.: Regelungstechnik III: Identifikation - Adaption - Optimierung. Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Braunschweig, Wiesbaden

Modulbezeichnung: Projekt 1			
Kürzel Pro 1	Lehrveranstaltung Semesterprojekt	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester
Studiensemester 1./2. Semester	Workload 300 h/Studierenden	Selbststudium 270 h	Präsenzstud. 30 h
Sprache deutsch	Gruppengröße 5 Studierende	Umfang 2 SWS	Kreditpunkte 10
Formale Teilnahmevoraussetzungen keine	Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine	Verbindlichkeit Pflichtveranstaltung	
Überfachliche Qualifikationen	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein		
Prüfungsart	Prüfungsleistung		
Prüfungsform	SP (Vortrag und Arbeit)		
Prüfungssprache	<input checked="" type="checkbox"/> DE (Deutsch) <input type="checkbox"/> EN (Englisch) <input type="checkbox"/> DE & EN <input type="checkbox"/> DE EN <input type="checkbox"/> Wird in der Veranstaltung festgelegt		
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten			
Erfolgreiches Bearbeiten eines abgegrenzten Fallbeispiels, Präsentation der Arbeitsergebnisse			
Modulverantwortlicher			
Prof. Dr.-Ing. Thies Langmaack, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik, maritime Technologien			
Hauptamtlich Lehrende			
Lehrende der Fachhochschule Flensburg			
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen			
<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden beherrschen Methoden der Ingenieurwissenschaften, des Projektmanagements und der Präsentation von ingenieurtypischen Projekten. • Die Studierenden können ein komplexes Problem in Einzelprobleme auflösen (Anforderungsliste, Lastenheft, Pflichtenheft). • Diese Einzelprobleme - auch unter einem Systemaspekt - lösen (Kreativtechniken), • die Einzellösungen zu ingenieurwissenschaftlichen Systemen zusammenfassen und • diese in einem entsprechenden Projekt umsetzen • Sie können ein solches Projekt ergebnisorientiert planen (Projektplan), • eine Projektgruppe organisieren und • den Projektplan organisiert durchführen (Projektverfolgung). • Sie können die Ergebnisse aufbereiten, einen Report darüber schreiben und in einer Präsentation darstellen. • Intellektuelle und soziale Kompetenzen werden durch die Vermittlung von abstraktem, analytischem über den Einzelfall hinausgehendem und vernetztem Denken herausgebildet. 			

- Es wird die Fähigkeit geschult, sich schnell methodisch und systematisch in Neues einzuarbeiten. Dadurch werden Selbständigkeit, Teamfähigkeit, vernetztes Denken, Kreativität, Offenheit, Kommunikationsfähigkeit und Organisationsvermögen entwickelt und gefestigt

Inhalte

Das Projektmodul umfasst sowohl die Teilnahme an Präsenzveranstaltungen, als auch die Anfertigung einer Semesterarbeit und deren Präsentation.

Lehrformen

Workshop als betreute Gruppenarbeit, Vorlesung in seminaristischer Lehrform.

Modulbezeichnung: Analyse und Simulation Antriebstechnischer Systeme			
Kürzel AT	Lehrveranstaltung/en Analyse und Simulation Antriebstechnischer Systeme	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester
Studiensemester 1./2. Semester	Workload 150 h	Selbststudium 90 h	Präsenzstud. 60 h
Sprache deutsch	Gruppengröße 25 Studierende	Umfang 4 SWS	Kreditpunkte 5
Formale Teilnahmevoraussetzungen keine		Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine	Verbindlichkeit Wahlpflichtveranstaltung
Überfachliche Qualifikationen	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein		
Prüfungsart	Prüfungsleistung		
Prüfungsform	K(2)		
Prüfungssprache	<input checked="" type="checkbox"/> DE (Deutsch) <input type="checkbox"/> EN (Englisch) <input type="checkbox"/> DE & EN <input type="checkbox"/> DE EN <input type="checkbox"/> Wird in der Veranstaltung festgelegt		
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten			
Open book Klausur (2 Stunden)			
Modulverantwortlicher			
Prof. Dr.-Ing. Nils Werner, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und maritime Technologien			
Hauptamtlich Lehrende			
Prof. Dr.-Ing. Nils Werner, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und maritime Technologien Prof. Dr.-Ing. Ying Li, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und maritime Technologien			
Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen			
Die Studierenden erlernen die erweiterten Grundlagen der Antriebstechnik und deren Simulation. <ul style="list-style-type: none"> • Sie können in Strukturen denken und • die erlernten Denkweisen und Techniken in verschiedenen technischen und naturwissenschaftlichen Zusammenhängen verknüpfen und anwenden. • Sie sind in der Lage, Antriebskonzepte zu beurteilen und selbständig Lösungen für Antriebsaufgaben zu entwerfen. • Sie sind in der Lage, einfache mechatronische Systeme zu entwerfen und zu modellieren. • Sie können Antriebsstränge mit Hilfe von Mehrkörpersimulationssystemen modellieren. 			
Inhalte			
A) Inhalt der Veranstaltung Teil A: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Antriebstechnik 			

- Einführung in die Fahrzeugsimulation mit Matlab/Simulink
- Aufbau eines Simulationsmodelles als Unterstützung zur Elektrifizierung der Antriebstränge von Fahrzeugen eines großen Entsorgungsunternehmens
- Exkursion zum Kraftfahrzeugbundesamt in Flensburg (Abgasmesstechnik und Rollenprüfstand) oder zur Abteilung Antriebstechnik in der Forschung und Entwicklung eines Fahrzeugherstellers in Niedersachsen

B)

- Aktorik und Sensorik
- Steuerung und Regelung
- Systemintegration und Entwicklung mechatronischer Systeme
- Modellierung und –simulation mechatronischer Systeme
- Einführung in das Programmsystem ADAMS als Beispiel eines Mehrkörpersimulationssystems

Lehrformen

Workshop als betreute Gruppenarbeit, Vorlesung in seminaristischer Lehrform, Hands-On Seminar im Simulationslabor

Medienverwendung

Tafel, Präsentationsmaterial, Computerprogramme, Simulationen

Literatur

wird in der Vorlesung bekannt gegeben

Modulbezeichnung: Anwendung der FEM in der Strukturmechanik			
Kürzel FEM	Lehrveranstaltung/en Anwendung der FEM in der Strukturmechanik	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester
Studiensemester 2. Semester	Workload 150 h	Selbststudium 90 h	Präsenzstud. 60 h
Sprache deutsch	Gruppengröße 18 Studierende	Umfang 4 SWS	Kreditpunkte 5
Formale Teilnahmevoraussetzungen keine	Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine	Verbindlichkeit Wahlpflichtveranstaltung	
Überfachliche Qualifikationen	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein		
Prüfungsart	Prüfungsleistung		
Prüfungsform	K(2)		
Prüfungssprache	<input checked="" type="checkbox"/> DE (Deutsch) <input type="checkbox"/> EN (Englisch) <input type="checkbox"/> DE & EN <input type="checkbox"/> DE EN <input type="checkbox"/> Wird in der Veranstaltung festgelegt		
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten schriftliche Prüfung			
Modulverantwortliche/r Prof. Dr.-Ing. Frithjof Marten, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien			
Hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Frithjof Marten, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien			
Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die Grundzusammenhänge der Finite-Elemente-Methode • Sie sind in der Lage das FEM-Programm Ansys Workbench im Bereich der Strukturmechanik in Grundzügen zu bedienen. • Sie haben einen Überblick über die Nachweismethodiken nach FKM-Richtlinie und können diese für die Bemessung von strukturmechanischen Komponenten anwenden. 			
Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Finite-Elemente-Methode • Einführung in das Programmsystem Ansys Workbench • Einführung in die Nachweismethodik nach FKM-Richtlinie • Betriebsfestigkeitsnachweise auf Basis örtlicher Konzepte mithilfe der FEM 			
Lehrformen			

Präsenzvorlesungen

Laborübungen im PC-Labor

Literatur

- C. Gebhardt: Praxisbuch FEM mit ANSYS Workbench: Einführung in die lineare und nichtlineare Mechanik. Hanser Verlag.
- B. Klein: FEM – Grundlagen und Anwendungen der Finite-Elemente-Methode im Maschinen- und Fahrzeugbau. Springer Vieweg.
- P. Wriggers: Nichtlineare Finite-Element-Methoden. Springer-Verlag.
- FKM-Richtlinie: Rechnerischer Festigkeitsnachweis für Maschinenbauteile

Modulbezeichnung: Einführung in die Numerische Strömungsberechnung (CFD)			
Kürzel CFD	Lehrveranstaltung/en Einführung in die Numerische Strömungsberechnung	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester
Studiensemester 1./2. Semester	Workload 150 h	Selbststudium 90 h	Präsenzstudium 60 h
Sprache deutsch	Gruppengröße 18 Studierende	Umfang 4 SWS	Kreditpunkte 5
Formale Teilnahmevoraussetzungen keine	Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Grundkenntnisse in Strömungsmechanik, Thermodynamik und Wärmeübertragung	Verbindlichkeit Wahlpflichtveranstaltung	
Überfachliche Qualifikationen	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein		
Prüfungsart	Prüfungsleistung		
Prüfungsform	K(2), SP(MP)		
Prüfungssprache	<input checked="" type="checkbox"/> DE (Deutsch) <input type="checkbox"/> EN (Englisch) <input type="checkbox"/> DE & EN <input type="checkbox"/> DE EN <input type="checkbox"/> Wird in der Veranstaltung festgelegt		
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten			
Erfolgreiche Teilnahme an der Klausur, regelmäßige Teilnahme am PC-Labor			
Modulverantwortliche/r			
Prof. Dr.-Ing. Claus Werninger, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien			
Hauptamtlich Lehrende			
Prof. Dr.-Ing. Claus Werninger, Dipl.-Ing. Joachim Stamp, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien			
Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen			
<ul style="list-style-type: none"> • Den Studierenden werden die physikalischen Grundlagen vermittelt, die die Feldgrößen bei der Bewegung fluider Materie (Geschwindigkeit, Druck, Temperatur, Turbulenzgrößen, Dichte u.a.m.) beschreiben. • 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. 			

<ul style="list-style-type: none"> • 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. • 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.
<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Herleitung der Erhaltungsgleichungen für Masse, Impuls und Energie • Diskussion der Turbulenz: Phänomen und Modellierung • Diskussion der Betriebs- und Randbedingungen im allgemeinen und in ihrer Umsetzung in einer CFD-Software • Diskretisierung der Erhaltungsgleichungen für die Finite-Volumen-Methode (FVM) • Lösungsalgorithmen zur iterativen Berechnung der Feldgrößen Geschwindigkeit, Druck, Temperatur u.a.m. • Visualisierung der Lösungsgrößen
<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesung und PC-Labor zur individuellen Einübung der Simulation mit der Software ANSYS Fluent</p>
<p>Medienverwendung</p>
<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ferziger, J. Numerische Strömungsmechanik, 2. Auflage Peric, M. Springer Vieweg, 2020 Street, R.L. • Lecheler, S. Numerische Strömungsberechnung, 4. Auflage Springer Vieweg, 2018 • Laurien, E. Numerische Strömungsmechanik: Grundgleichungen und Modelle – Oertel, H. jr. Lösungsmethoden – Qualität und Genauigkeit, 6. Auflage Springer Vieweg, 2018 • Versteeg, H. An Introduction to Computational Fluid Dynamics: Malalasekera The Finite Volume Method, 2. Auflage Prentice Hall, 2007

Modulbezeichnung: Kybernetik			
Kürzel KT	Lehrveranstaltung/en Kybernetik	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester
Studiensemester 1./2. Semester	Workload 150 h	Selbststudium 90 h	Präsenzstud. 60 h
Sprache Deutsch/Englisch	Gruppengröße 10 Studierende	Umfang 4 SWS	Kreditpunkte 5
Formale Teilnahmevoraussetzungen keine	Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine	Verbindlichkeit Wahlpflichtveranstaltung	
Überfachliche Qualifikationen	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein		
Prüfungsart	Prüfungsleistung		
Prüfungsform	K(1), SP(HA)		
Prüfungssprache	<input checked="" type="checkbox"/> DE (Deutsch) <input type="checkbox"/> EN (Englisch) <input type="checkbox"/> DE & EN <input type="checkbox"/> DE EN <input type="checkbox"/> Wird in der Veranstaltung festgelegt		
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten			
Klausur und Erfolgreiches Bearbeiten eines abgegrenzten Fallbeispiels, Präsentation der Arbeitsergebnisse			
Modulverantwortlicher			
Prof. Dr.-Ing. Nils Werner, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und maritime Technologien			
Hauptamtlich Lehrende			
Prof. Dr.-Ing. Nils Werner, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und maritime Technologien Prof. Dr.-Ing. Paolo Mercorelli, Leuphana Universität Lüneburg, Institut für Produkt- und Prozessinnovation			
Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen			
Die Studierenden erlernen die erweiterten Grundlagen der Kybernetik deren Simulation und realen Anwendung.			
<ul style="list-style-type: none"> • Sie können in Strukturen denken und die erlernten Denkweisen und Techniken in verschiedenen technischen und naturwissenschaftlichen Zusammenhängen verknüpfen und anwenden. • Sie sind in der Lage, Steuerungen und Regelungen zu beurteilen. • Sie können mit Matlab/Simulink Modelle erstellen und Simulationen durchführen. • Sie sind in der Lage reale Regelkreise unter Anwendung von Mikrocontrollern zu entwerfen. • Sie beherrschen den Umgang mit konventioneller Regelungstechnik und die Grundlagen und Anwendung von sensorlosen Regelungen mit Hilfe von virtuellen Sensoren durch Beobachter Entwurf (Luenberger Beobachter und Kalman Filter als Beobachter im linearen und nichtlinearen Fall mit Simulationen in Simulink. • Sie beherrschen die Konzepte der Nichtlinearität in den Systemen und in der Regelung. 			

<ul style="list-style-type: none">• Sie sind in der Lage Entwürfe von Regelungen für nichtlineare Systeme durch Lyapunov basierte Ansätze wie z.B. Sliding Mode Control und Regelungsstrukturen nach dem Konzept der Passivität und Dissipativität zu konzipieren.• Sie sind in der Lage Model Predictive Control Strukturen zu konzipieren, besonders in Kombination mit Sliding Mode Control.
Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Einführung in die Kybernetik• Modellbildung• Einführung in Matlab/Simulink• Einsatz und Programmierung von Mikrocontrollern über Simulink• Regelung an realen Regelstrecken mit Mikrocontrollern• Wurzelortskurvenverfahren• Luenberger Beobachter mit Simulation und Einsatz an realer Regelstrecke• Einführung in die nichtlineare Regelung• Kalman Filter als Beobachter im linearen und nicht linearen Fall mit Simulation• Sliding Mode Control mit Simulation• Einführung in die Model Prediktiven Regelungen• Aufgaben, Beispiele und Übungen mit Matlab/Simulink
Lehrformen <p>Workshop als betreute Gruppenarbeit, Vorlesung in seminaristischer Lehrform,</p>
Medienverwendung <p>Tafel, Präsentationsmaterial, Computerprogramme, Simulationen</p>
Literatur <p>wird in der Vorlesung bekannt gegeben</p>

Modulbezeichnung: Produktionsautomatisierung			
Kürzel PAT	Lehrveranstaltung/en Produktions- automatisierung	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester
Studiensemester 1./2. Semester	Workload 150 h	Selbststudium 90 h	Präsenzstud. 60 h
Sprache deutsch	Gruppengröße 25 Studierende	Umfang 4 SWS	Kreditpunkte 5
Formale Teilnahmevoraussetzungen keine	Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Teilnahme an LV Fertigungstechnik 1, Wünschenswert: Vertiefungsfächer der Produktionstechnik (FT2, Werk- zeugmaschinen, Produktionsplanung)		Verbindlichkeit Wahlpflicht -veranstaltung
Überfachliche Qualifikationen	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein		
Prüfungsart	Prüfungsleistung		
Prüfungsform	SP (Vortrag, Arbeit)		
Prüfungssprache	<input checked="" type="checkbox"/> DE (Deutsch) <input type="checkbox"/> EN (Englisch) <input type="checkbox"/> DE & EN <input type="checkbox"/> DE EN <input type="checkbox"/> Wird in der Veranstaltung festgelegt		
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Prüfungsleistung, SP (Votr., Arb.)			
Modulverantwortliche/r Prof. Dr.-Ing. Dodwell Manoharan, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik, maritime Technologien			
Hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Dodwell Manoharan, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik, maritime Technologien			
Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen			
<u>Kenntnisse</u>			
<ul style="list-style-type: none"> • Anforderungen, Organisation und Systeme der Produktion • Mechatronische Systeme in Produktionsmaschinen • Steuerungstechnik in Produktionssysteme, Sensoren, Vorschubachsen • Signalverarbeitung sowie Prozess- und Zustandsüberwachung • Robotik, Be- und Entladesysteme sowie Greifertechnik • Digitalisierungsansätze in der Produktionsautomatisierung • Auslegung von Produktionssystemen nach wesentlichen Erfolgsfaktoren 			
<u>Fertigkeiten</u>			
<ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung einer Produktionsaufgabe, Darstellung von heutigen Lösungen sowie ihre Vor- und Nachteile 			

<ul style="list-style-type: none"> • Analyse einer Produktionsmaschine und ihres Aufbaus als mechatronisches System • Beschreibung einer Handhabungsaufgabe, Erfassung von Anforderungen, Darstellung von existierenden Lösungsansätzen • Darstellung von Vorgehensweise zur Auslegung von Produktionssysteme <p>Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anforderungen einer Produktionsaufgabe erfassen und hinsichtlich der technologischen und organisatorischen Aspekten beurteilen • mechatronische Systeme einer Produktionsmaschine erklären und ihre Zusammenspiel als System erläutern • Aufbau und Funktion von Handhabungssystemen erklären und eine Vorauswahl für eine Produktionsaufgabe treffen • Vorgehensweise zur Auslegung eines Produktionssystems erläutern und hinsichtlich des technologischen Prozesses Planungsschritte vornehmen • Digitalisierungsansätzen analysieren hinsichtlich Einsetzbarkeit sowie Chancen und Risiken bewerten
<p>Inhalte</p> <p><u>Vorlesung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Produktionsautomatisierung - Mechatronische Systeme in Produktionsmaschinen - Steuerungstechnik in Produktionsmaschinen - Signalverarbeitung, Prozess- und Zustandsüberwachung - Vorschubsachsen, Arten und Auslegung - Messsysteme und Sensoren in der Automatisierung - Handhabungssysteme und Robotik - Auslegung von Produktionssystemen – Prozess und Kapazitätsplanung - Mechatronisches Engineering - Digitalisierung in der Produktionsautomatisierung
<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesung und Übung</p>
<p>Medienverwendung</p> <p>Skript, Unterstützendes Material zum Download, Folien, Beamer, Tafel,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schuh, Günter, Produktionsmanagement, Springer, 2014 - Schuh, Günter, Produktionsplanung und -steuerung, Springer, 2012 - Brecher, Christian, Werkzeugmaschinen 3, Springer, 2019 - Bauernhansl, Thomas, Handbuch Industrie 4.0, Produktion, Springerverlag, 2017

Modulbezeichnung: Technische Zuverlässigkeit und Betriebsfestigkeit			
Kürzel SZ	Lehrveranstaltung/en Technische Zuverlässigkeit	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester
Studiensemester 1./2. Semester	Workload 150 h	Selbststudium 90 h	Präsenzstud. 60 h
Sprache deutsch	Gruppengröße 25 Studierende	Umfang 4 SWS	Kreditpunkte 5
Formale Teilnahmevoraussetzungen keine		Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine	Verbindlichkeit Wahlpflicht -veranstaltung
Überfachliche Qualifikationen	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein		
Prüfungsart	Prüfungsleistung		
Prüfungsform	K(2)		
Prüfungssprache	<input checked="" type="checkbox"/> DE (Deutsch) <input type="checkbox"/> EN (Englisch) <input type="checkbox"/> DE & EN <input type="checkbox"/> DE EN <input type="checkbox"/> Wird in der Veranstaltung festgelegt		
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten			
Prüfungsleistung, Klausur (120 min.)			
Modulverantwortliche/r			
Prof. Dr.-Ing. Ying Li, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik, maritime Technologien			
Hauptamtlich Lehrende			
Prof. Dr.-Ing. Ying Li, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik, maritime Technologien			
Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen			
<u>Kenntnisse</u>			
<ul style="list-style-type: none"> - Grundbegriffe, Definitionen und Kenngrößen in technischer Zuverlässigkeit und Betriebsfestigkeit - Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie - Methoden der Zuverlässigkeitsanalyse 			
<u>Fertigkeiten</u>			
<ul style="list-style-type: none"> - Mathematische Beschreibung der Zuverlässigkeit technischer Komponenten - Auslegen Zuverlässigkeitstest - Durchführung statistischer Auswertung von Versuchsdaten - Bestimmen von Zuverlässigkeitskenngrößen über Lebensdauer und Ausfallswahrscheinlichkeit technischer Komponenten 			
<u>Kompetenzen</u>			
<ul style="list-style-type: none"> - Auslegung und Auswertung von Zuverlässigkeitstest 			

<ul style="list-style-type: none">- Zuverlässigkeitsanalyse<ul style="list-style-type: none">• Betriebsfestigkeitsanalyse
Inhalte <u>Vorlesung</u> <ul style="list-style-type: none">• Grundbegriffe, Kenngröße und Standards• Grundlagen der Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie• Wahrscheinlichkeitsrechnung und Verteilungsfunktionen• Grafische Verfahren der Zuverlässigkeitsanalyse• Rechnerische Verfahren der Zuverlässigkeitsanalyse• Betriebsfestigkeit• Lebensdauerversuche und Zuverlässigkeitstests
Lehrformen Vorlesung in seminaristischer Lehrform
Medienverwendung Unterstützendes Material zum Download, Folien, Beamer, Tafel,
Literatur <ul style="list-style-type: none">- Bertsche, B.: Zuverlässigkeit im Fahrzeug- und Maschinenbau, Springer Verlag, 2004- Birolini, A.: Reliability Engineering Springer, 2004- Birolini, A.: Qualität und Zuverlässigkeit technischer Systeme Springer, 1991 <p>Haibach, E.: Betriebsfestigkeit: Verfahren und Daten zur Bauteilberechnung Springer, 2006</p>

Modulbezeichnung: Umweltmanagement			
Kürzel USM	Lehrveranstaltung/en Umweltmanagement	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester
Studiensemester 1./2. Semester	Workload 75 h	Selbststudium 45 h	Präsenzstud. 30 h
Sprache deutsch	Gruppengröße 25 Studierende	Umfang 2 SWS	Kreditpunkte 2,5 (3)
Formale Teilnahmevoraussetzungen keine	Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine	Verbindlichkeit Wahlpflichtveranstaltung	
Überfachliche Qualifikationen	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein		
Prüfungsart	Prüfungsleistung		
Prüfungsform	SP (Arb. und Vortrag)		
Prüfungssprache	<input checked="" type="checkbox"/> DE (Deutsch) <input type="checkbox"/> EN (Englisch) <input type="checkbox"/> DE & EN <input type="checkbox"/> DE EN <input type="checkbox"/> Wird in der Veranstaltung festgelegt		
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten für diesen Teilbereich			
Schriftliche Ausarbeitung und Vortrag			
Modulverantwortliche			
Prof. Dr.-Ing. W. Vith, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und maritime Technologien			
Hauptamtlich Lehrende			
Prof. Dr.-Ing. Wiktoria Vith, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und maritime Technologien			
Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen			
<ul style="list-style-type: none"> • Idee und Anwendungsbereich des Umweltmanagements • Verständnis der Grundprinzipien des Umweltmanagements • Bewertung der unternehmerischen Motivation für Entwicklung und Aufrechterhaltung des UM-Systems • Fertigkeiten in ausgewählten Werkzeugen des Umweltmanagements wie LCA-Analyse 			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"> • 1. Umweltrecht und Umweltpolitik • 2. Bedeutung der DIN EN ISO 14001 • 3. Struktur und Phasen es Umweltmanagementsystems • 4. Geschäftsprozess • 5. Umweltbilanz/Umweltaspekte • 6. Verbesserungspotential in der Umweltbilanz <p>Alles unterlegt mit vielen Beispielen aus der eigenen Praxis.</p>			

Lehrformen Vortrag und Übungen in Kleingruppen
Medienverwendung Tafel und Beamer
Literatur Matthias Kramer, Integratives Umweltmanagement, Gabler Verlag, 1. Auflage, 2010 Gabi Förtsch, Heinz Meinholz, Handbuch Betriebliches Umweltmanagement, Springer Vieweg, 3. Auflage, 2018

Modulbezeichnung: Sektorkopplung (Verfahrenstechnik 3)			
Kürzel VT3	Lehrveranstaltung/en Sektorkopplung	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester
Studiensemester 1./2. Semester	Workload 150 h	Selbststudium 90 h	Präsenzstud. 60 h
Sprache deutsch	Gruppengröße 25 Studierende	Umfang 4 SWS	Kreditpunkte 5
Formale Teilnahmevoraussetzungen Vorkenntnisse in Verfahrenstechnik aus einem BA-Studiengang	Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Wärme- und Stoffübertragung, Strömungslehre, Grundlagen der mechanischen und thermischen Verfahrenstechnik	Verbindlichkeit Wahlpflichtveranstaltung	
Überfachliche Qualifikationen	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein		
Prüfungsart	Prüfungsleistung		
Prüfungsform	MP		
Prüfungssprache	<input checked="" type="checkbox"/> DE (Deutsch) <input type="checkbox"/> EN (Englisch) <input type="checkbox"/> DE & EN <input type="checkbox"/> DE EN <input type="checkbox"/> Wird in der Veranstaltung festgelegt		
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten			
Schriftliche Ausarbeitung zu den Modulinhalten als Gruppenarbeit und mündliche Prüfung dazu			
Modulverantwortliche/r			
Prof. Dr.-Ing. Wiktoria Vith, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien			
Hauptamtlich Lehrende			
Prof. Dr.-Ing. Wiktoria Vith, Prof. Dr. Hinrich Uellendahl, (Prof. Dr.-Ing. Claus Werninger, Prof. Dr.-Ing. Thies Langmaack), Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien			
Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen			
<ul style="list-style-type: none"> Anhand eines Fallbeispiels (Power-to-X Anlage/Testlabor Sektorkopplung) wird die Auslegung einer Anlage bestehend aus mehreren Teilprozessen erlernt – mit Berücksichtigung von Nebenströmen und des Energieeinsatzes Die Studierenden begreifen den Einfluss einzelner Prozessparameter auf die verfahrenstechnischen Prozesse sowie die Abstimmung der Kopplung der einzelnen Prozesse in einem Gesamtkonzept Die Studierenden erkennen die Anwendungsmöglichkeiten der verfahrenstechnischen Grundlagen zur Auslegung, zum Scale-Up und zur Optimierung von komplexen Prozessen und können diese anwenden Durch Labore und Exkursionen wird die Anwendung des Erlernten/Erarbeiteten und die Übertragung in den Großmaßstab vertieft und gefestigt 			

Inhalte

- 1.) Einführung Verfahrenstechnik, Case Testlabor Sektorkopplung
- 2.) Einführung (Bio-)chemische Verfahrenstechnik, Energie aus Biomasse, Biogasprozess, Biogastechnologie; Aufbau und Prozessparameter einer Biogasanlage
- 3.) Methanisierung von Biogas, Study Case – Biogas + Methanisierung, Exkursion Biogasanlage Nordhackstedt
- 4.) Grundlagen der Elektrochemie, Wasserelektrolyse: PEM, AEL, Elektrolyse – Labor, Exkursion Heide - Elektrolyse -Hersteller
- 5.) Trennverfahren zur CO₂-Abscheidung, Mehrphasenströmung in Kolonnen – Grundprinzipien und Laborversuch
- 6.) Gruppenarbeit - Auslegung Power2X-Anlage

Lehrformen

Vorlesung in seminaristischer Lehrform

Medienverwendung

Tafel, Folien, Powerpoint-Präsentation,

Literatur

- Kurzweiler, P.; Dietlmeier, O.: Elektrochemische Speicher, Springer Vieweg
- Watter, H.: Regenerative Energiesysteme, Springer Vieweg
- Staiger, R.; Tanțău, A.: Geschäftsmodellkonzepte mit grünem Wasserstoff, Springer Gabler
-

Auswahl an Kursen aus anderen Studienangeboten der Hochschule Flensburg, die im Masterstudiengang Maschinenbau/Verfahrenstechnik als Wahlpflichtfächer anerkannt werden

Elektrochemische Energietechnik (WS)	50
Energieeffizienz versorgungstechnischer Systeme (WS)	52
Modelling and Simulation of Wind Turbines (WS)	54
Schweißtechnik (WS)	56
Sicherheitsmanagement (SS)	58
Systeme der Energiespeichertechnik (SS)	60

Modulbezeichnung: Elektrochemische Energietechnik			
Kürzel ECE	Lehrveranstaltung/en Elektrochemische Energietechnik	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester
Studiensemester 1./2. Semester	Workload 150 h	Selbststudium 90 h	Präsenzstud. 60 h
Sprache deutsch	Gruppengröße 25 Studierende	Umfang 4 SWS	Kreditpunkte 5
Formale Teilnahmevoraussetzungen keine	Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine	Verbindlichkeit Wahlpflichtveranstaltung	
Überfachliche Qualifikationen	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein		
Prüfungsart	Prüfungsleistung		
Prüfungsform	K (2)		
Prüfungssprache	<input checked="" type="checkbox"/> DE (Deutsch) <input type="checkbox"/> EN (Englisch) <input type="checkbox"/> DE & EN <input type="checkbox"/> DE EN <input type="checkbox"/> Wird in der Veranstaltung festgelegt		
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten schriftliche Prüfung			
Modulverantwortliche/r Prof. Dr.-Ing. habil. Claudia Werner, Fachbereich Energie und Biotechnologie			
Hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. habil. Claudia Werner, Fachbereich Energie und Biotechnologie			
Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die elektrochemischen Grundlagen sowie das Funktionsprinzip und die Merkmale der behandelten Systeme (Brennstoffzellen, Elektrolyseanlagen, Batterien) und • können deren Möglichkeiten im Rahmen unterschiedlicher Anwendungen einschätzen. • Die Studierenden sind in der Lage die behandelten Systeme auszuwählen, auszulegen und zu bewerten. 			
Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der elektrochemischen Energietechnik • Aufbau und Betriebsweise elektrochemischer Energiesysteme • Auslegung und Einsatz elektrochemischer Energiesysteme 			
Lehrformen Vorlesungen und Übungen auf der Basis von Tafelarbeit, unterstützt durch graphische Darstellungen bzw. Online-Lehre (nach Bedarf)			

Literatur

Aktuelle Veröffentlichungen

Modulbezeichnung: Energieeffizienz versorgungstechnischer Systeme			
Kürzel EEVS	Lehrveranstaltung/en Energieeffizienz versorgungstechnischer Systeme	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester
Studiensemester 1./2. Semester	Workload 150 h	Selbststudium 90 h	Präsenzstud. 60 h
Sprache deutsch	Gruppengröße 25 Studierende	Umfang 4 SWS	Kreditpunkte 5
Formale Teilnahmevoraussetzungen keine	Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Thermodynamik, Wärmeübertragung, Strömungslehre, (Steuerungs- und Regelungstechnik)	Verbindlichkeit Wahlpflichtveranstaltung	
Überfachliche Qualifikationen	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein		
Prüfungsart	Prüfungsleistung		
Prüfungsform	K (2) oder Arb.		
Prüfungssprache	<input checked="" type="checkbox"/> DE (Deutsch) <input type="checkbox"/> EN (Englisch) <input type="checkbox"/> DE & EN <input type="checkbox"/> DE EN <input type="checkbox"/> Wird in der Veranstaltung festgelegt		
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten			
Klausur 2,0 h oder Arbeit und Vortrag			
Modulverantwortliche/r			
Prof. Dr.-Ing. Dirk Volta, Fachbereich Energie und Biotechnologie			
Hauptamtlich Lehrende			
Prof. Dr.-Ing. Dirk Volta, Fachbereich Energie und Biotechnologie			
Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen			
<p>Die Studierenden sind in der Lage, wesentliche Zusammenhänge der Anlagentechnik und dessen Betriebsführung zu erkennen und daraus Optimierungspotentiale abzuleiten.</p> <p>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.</p> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Kälte-, Druckluft-, Wasser- und Wärmeversorgung, • sowie jeweils deren Verbrauchern • und Kopplungssystemen (z.B. Wärmerückgewinnung (WRG)) 			

Inhalte

- Grundlagen versorgungstechnischer Systeme
- Kälteversorgung und -nutzung
- Wärmeversorgung und -nutzung
- Druckluftversorgung
- Wasserversorgung und -nutzung
- Versorgungsnetze
 - Auslegung, Anhaltswerte
 - Hydraulischer Abgleich
 - Regelung hydraulischer Weichen
- Kopplungssysteme
 - Systematischer Ansatz
 - 3-R-Methode am Beispiel der Wassernutzung
 - WRG-Kälte
 - WRG-Ofenprozesse
 - WRG-Druckluft
- Kennzahlen
 - Übersicht üblicher Kennzahlen
 - Das Physikalische Optimum
 - Methode des normierten Aufwands

Lehrformen: Seminaristischer Unterricht, Vorlesung, Gruppenarbeit, Übungsaufgaben, Beispiele.

Medienverwendung: Skript, Anhang zur Vorlesung, Tafel/Board, Präsentation (Power-Point), Kurzfilme.

Literatur:

- Recknagel: Taschenbuch für Heizung + Klimatechnik
- Arbeitskreis der Professoren für Regelungstechnik in der Versorgungstechnik (Hrsg.): Regelungs- und Steuerungstechnik in der Versorgungstechnik. VDE Verlag, 7. Auflage, 12. September 2014.
- Blesl, M./Kessler, A.: Energieeffizienz in der Industrie. Springer-Vieweg, 2013.
- Hesselbach, J.: Energie- und Klimatechnische Produktion. Grundlagen, Leitlinien und Praxisbeispiele, Springer-Vieweg, 2012.
- Meyer, J.: Rationelle Energienutzung in der Ernährungsindustrie. Vieweg, Dezember 2000.

Modulbezeichnung: <i>Modelling and Simulation of Wind Turbines</i>			
Kürzel MaS	Lehrveranstaltung/en Modelling and Simulation of Wind Turbines	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester
Studiensemester 1./2. Semester	Workload 150 h	Selbststudium 90 h	Präsenzstud. 60 h
Sprache Deutsch oder englisch	Gruppengröße 25 Studierende	Umfang 4 SWS	Kreditpunkte 5
Formale Teilnahmevoraussetzungen keine	Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen 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		Verbindlic Wahlpflicht
Überfachliche Qualifikationen	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein		
Prüfungsart	Prüfungsleistung		
Prüfungsform	K(2)		
Prüfungssprache	<input checked="" type="checkbox"/> DE (Deutsch) <input type="checkbox"/> EN (Englisch) <input type="checkbox"/> DE & EN <input type="checkbox"/> DE EN <input type="checkbox"/> Wird in der Veranstaltung festgelegt		
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der zweistündigen Klausur			
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Clemens Jauch, Institut für Windenergietechnik, Fachbereich Energie und Biotechnologie			
Hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Clemens Jauch, Institut für Windenergietechnik, Fachbereich Energie und Biotechnologie			
Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Modellbildung und Simulation von technisch/physikalischen Systemen. • Die Studierenden verstehen die grundlegende Funktionsweise einer Windenergieanlage. • Das Zusammenspiel von Windgeschwindigkeit, Pitchwinkel, Rotordrehzahl, Drehmoment und Leistung einer Windenergieanlage wird soweit verstanden, dass dazu ein Simulationsmodell erstellt werden kann. • Die für die Erstellung und Benutzung des Simulationsmodells erforderliche Software Matlab/Simulink wird beherrscht. 			

Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen der Modellbildung und Simulation,• Einführung in Matlab und Simulink,• Modelle der unterschiedlichen Subsysteme in einer Windenergieanlage,• Simulationsmodellspezifische Probleme
Lehrformen <ul style="list-style-type: none">• Vorlesung im Dialog mit den Studierenden• Laborübung• Die Vorlesungsunterlagen, die Laboranweisungen, und bei internationalem Auditorium auch die Vorlesung, sind in englischer Sprache
Medienverwendung <p>Skript, Tafelanschrieb, PowerPoint Präsentationen, Computerlabor</p>
Literatur <p>Skript und Handouts der Präsentationen</p>

Modulbezeichnung: Schweißtechnik			
Kürzel ST	Lehrveranstaltung/en Schweißtechnik	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester
Studiensemester 1./2. Semester	Workload 150 h	Selbststudium 90 h	Präsenzstud. 60 h
Sprache deutsch	Gruppengröße 25 Studierende	Umfang 4 SWS	Kreditpunkte 5
Formale Teilnahmevoraussetzungen keine	Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine	Verbindlichkeit Wahlpflichtveranstaltung	
Überfachliche Qualifikationen	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein		
Prüfungsart	Prüfungsleistung		
Prüfungsform	K(2)		
Prüfungssprache	<input checked="" type="checkbox"/> DE (Deutsch) <input type="checkbox"/> EN (Englisch) <input type="checkbox"/> DE & EN <input type="checkbox"/> DE EN <input type="checkbox"/> Wird in der Veranstaltung festgelegt		
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten			
Bestehen einer zweistündigen Klausur			
Modulverantwortliche/r			
Prof. Dr.-Ing. M. Dahms, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien			
Hauptamtlich Lehrende			
Prof. Dr.-Ing. M. Dahms, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien			
Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen			
<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können für eine Schweißaufgabe das angemessene Schweißverfahren auswählen und eine Schweißverfahrensprüfung durchzuführen. • Sie sind in der Lage, die Schweißbeugung eines gegebenen unlegierten Stahles zu bewerten und bei begrenzt schweißgeeigneten Stählen die Maßnahmen zu veranlassen, die ein positives Schweißergebnis erwarten lassen. • Sie sind in der Lage, Schweißkonstruktionen aus unlegiertem Stahl angemessen zu gestalten und in der Zeichnung darzustellen. • Bei einem qualifizierten Bestehen der Klausur sind die Studierenden berechtigt und in der Lage, in den Teil III des internationalen Schweißfachingenieurlehrganges einzusteigen. 			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"> • Schweißverfahren • Schweißen des unlegierten Stahls • Schweißkonstruktion 			

<ul style="list-style-type: none">• Die Inhalte orientieren sich am Katalog des internationalen Schweißfachingenieurlehrganges, Teil I.
Lehrformen Vorlesung in seminaristischer Lehrform
Medienverwendung
Literatur Skript des DVS zum Schweißfachingenieurlehrgang, Teil I

Modulbezeichnung: Sicherheitsmanagement			
Kürzel USM	Lehrveranstaltung/en Sicherheitsmanagement	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester
Studiensemester 1./2. Semester	Workload 75 h	Selbststudium 45 h	Präsenzstud. 30 h
Sprache deutsch	Gruppengröße 25 Studierende	Umfang 2 SWS	Kreditpunkte 2,5 (3)
Formale Teilnahmevoraussetzungen keine	Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine	Verbindlichkeit Wahlpflichtveranstaltung	
Überfachliche Qualifikationen	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein		
Prüfungsart	Prüfungsleistung		
Prüfungsform	SP (K(1,5) und Votr.)		
Prüfungssprache	<input checked="" type="checkbox"/> DE (Deutsch) <input type="checkbox"/> EN (Englisch) <input type="checkbox"/> DE & EN <input type="checkbox"/> DE EN <input type="checkbox"/> Wird in der Veranstaltung festgelegt		
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten für diesen Teilbereich			
Erfolgreiche Teilnahme an schriftlicher Prüfung und Vortrag			
Modulverantwortliche			
Prof. Dr.-Ing. Thies Langmaack, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und maritime Technologien			
Hauptamtlich Lehrende für diesen Teilbereich ‚Sicherheitsmanagement‘			
Prof. Dr.-Ing. Thies Langmaack, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und maritime Technologien			
Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen			
<u>Kenntnisse</u>			
<ul style="list-style-type: none"> - Kenntnis üblicher Gefährdungen und von möglichen Gegenmaßnahmen - Verständnis der Grundprinzipien des Sicherheitsmanagements 			
<u>Fertigkeiten</u>			
<ul style="list-style-type: none"> - Fähigkeit, Gefährdungen aktiv zu minimieren - Fertigkeiten in wesentlichen Werkzeugen wie Gefährdungsanalyse/Gefährdungsprävention, Root Cause Analyse, Aufrechterhalten eines Managementsystems 			
<u>Kompetenzen</u>			
<ul style="list-style-type: none"> - Problembewusstsein als Auditor/Mitarbeiter - Lösungskompetenz: Substitution, Technisch, Operativ, Persönlich 			
Inhalte			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung: Warum Sicherheit? 2. Grundlagen und Grundprinzipien des Sicherheitswesens (Risiko/Gefährdung/Schutz) 			

3. Standortkultur: Das gelebte Managementsystem
4. Typische Anforderungen/Elemente eines Managementsystems
5. Gefährdungen mit tödlichem Potential und Gegenmaßnahmen
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

Modulbezeichnung: Systeme der Energiespeichertechnik			
Kürzel Esp	Lehrveranstaltung/en Systeme der Energiespeichertechnik	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester
Studiensemester 1./2. Semester	Workload 150 h	Selbststudium 90 h	Präsenzstud. 60 h
Sprache deutsch	Gruppengröße 25 Studierende	Umfang 4 SWS	Kreditpunkte 5
Formale Teilnahmevoraussetzungen keine	Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine	Verbindlichkeit Wahlpflichtveranstaltung	
Überfachliche Qualifikationen	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein		
Prüfungsart	Prüfungsleistung		
Prüfungsform	K(2)		
Prüfungssprache	<input checked="" type="checkbox"/> DE (Deutsch) <input type="checkbox"/> EN (Englisch) <input type="checkbox"/> DE & EN <input type="checkbox"/> DE EN <input type="checkbox"/> Wird in der Veranstaltung festgelegt		
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten			
schriftliche Prüfung			
Modulverantwortliche/r			
Prof. Dr.-Ing. habil. Claudia Werner, Fachbereich Energie und Biotechnologie			
Hauptamtlich Lehrende			
Prof. Dr.-Ing. habil. Claudia Werner, Fachbereich Energie und Biotechnologie			
Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen			
<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen das Funktionsprinzip sowie die Merkmale und Potentiale thermischer, mechanischer, elektrischer, elektrochemischer und chemischer Energiespeicher und • können deren Möglichkeiten im Rahmen unterschiedlicher Anwendungen einschätzen. • Sie sind in der Lage Speichersysteme auszuwählen, anzuwenden und zu bewerten. 			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen natürlicher Energiespeicher und technischer Energiespeichersysteme • Stationäre und mobile Energiespeicheranwendungen 			
Lehrformen			
Vorlesung auf der Basis von Tafelarbeit, unterstützt durch graphische Darstellungen bzw. Online-Lehre (nach Bedarf)			
Literatur			

Aktuelle Veröffentlichungen

Appendix A: Übersicht von jüngsten Masterprojekten

Mehrkörpersimulation eines Großmotors mit AVL Excite und Ansys Mechanical
Entwicklung des Hochvolt-Bordnetzes für batterieelektrische Fahrzeuge der BMW Group
Kunststoff im Meer
Smart LIDAR
Alternative Regelventile am Linaflex Tunnelpasteur
Hydrodynamik in Kolonnen
Zuverlässigkeitsgestaltung im Antriebsstrang mit Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie
Vermessung einer Werkzeugmaschine durch ein Lastertracker-Messverfahren
Betrachtung eines autonomen Detektors zur Früherkennung bei Überhitzung von AFVs auf RoRo/RoPax-Schiffen
Entwicklung einer 3D Animation einer Windenergieanlage mit WebGL und JavaScript
Betrachtung eines autonomen Detektors zur Früherkennung bei Überhitzung von AFVs auf RoRo/RoPax-Schiffen
Entwicklung einer 3D Animation einer Windenergieanlage mit WebGL und JavaScript
Entwicklung eines Software-Werkzeugs zur Automatisierung von Engineeringprozessen in der Prozessleittechnik
Weiterentwicklung und Optimierung eines Software-Werkzeugs zur Automatisierung von Engineeringprozessen in der Prozessleittechnik
AMPOWS-Automated Massive Processing of Wind Simulations
Regelung der isokinetischen Entnahme in einem extraktiven Staubmessgerät
Entwicklung eines Programms zur Auswertung von WEA-Simulationsdaten
Entwicklung zweier Programme: 1. Statistikberechnung 2. Visualisierung (web basiert)
Kreislaufwirtschaft/Circular Economy der Kunststoffindustrie
Hydrodynamik in Kolonnen
Bau und Programmierung eines GPS-Trackers zur Auswertung von Fahrprofilen und Energieverbräuchen von Elektrofahrzeugen
Entwicklung eines Programms zur Koordinatentransformation sowie Bau einer Messbox zur Messung des Ladestroms bei Elektrofahrzeugen
Automatische Codegenerierung eines HL Simulators in Matlab/Simulink mit integrierter Profinet-Schnittstelle zur Steuerung
Konfigurationsstrategie und Visualisierung im Kontext der Verwendung eines HL Simulators
Elektrosynthese - Überblick und derzeitiger technischer Forschungsstand
Entwicklung eines Tutorials für die Exergyanalyse einer Wärmepumpe in TESPpy

Anlagenautomatisierung der Station Dachsberg des ESA Projektes der RMR
Prozesssicherheit am Beispiel einer Gasdruckregelmessanlage aus leittechnischer Sicht
Elektrosynthese: Überblick und aktueller technischer Forschungsstand
Anpassung eines Modells zur Modellierung der Ertragsminderung von WEA beim Einsatz von Vogelerfassungssystemen
Detailplanung und MATLAB Simulation einer Pilot-Trocknungsanlage zur industriellen Aerogel-Herstellung
Implementation and analysis of real time wind estimation techniques for wind turbines
Auslegung und Optimierung eines Adsorptionsverfahrens zur Abtrennung von Kohlenstoffdioxid aus der Umgebungsluft mittels Simulation
Analyse und Optimierung der Ultraschall-Scanprozesses in der Automotive-Linien
Methodische Entwicklung eines Axial-Gleitlagerprüfstandes
Optimierung des Prüfumfanges eines Leistungsmoduls durch den Einsatz einer automatisierten optischen Inspektion
Analyse der Kunststoffverunreinigung in Gewässern
Feature Analyse und Vergleich verschiedener machine learning Verfahren zur Prädiktion der Wärmemenge eines Fernwärmenetzes
Planung Retrofit eines Flüssiglufgenerators
Wasserstoffspeicherung in chemischen Verbindungen und die benötigten Ausgangsstoffe
Modernisierung einer PET-Recyclinganlage

Appendix B: Übersicht von jüngsten Masterarbeiten

Detailplanung und MATLAB Simulation einer Pilot-Trocknungsanlage zur industriellen Aerogel-Herstellung
Implementation and analysis of real time wind estimation techniques for wind turbines
Auslegung und Optimierung eines Adsorptionsverfahrens zur Abtrennung von Kohlenstoffdioxid aus der Umgebungsluft mittels Simulation
Analyse und Optimierung der Ultraschall-Scanprozesses in der Automotive-Linien
Methodische Entwicklung eines Axial-Gleitlagerprüfstandes
Optimierung des Prüfumfanges eines Leistungsmoduls durch den Einsatz einer automatisierten optischen Inspektion
Augmente Reality im Schiffbau: Möglichkeiten der Integration in Fertigung und Montage im Mega-Yachtbau
Entwicklung einer Konvertierungssoftware zur Überführung einer Panelvisualisierung eines TIA Portal Projekts in eine WinCC Leitsystem-Applikation
Entwicklung der Software- und Signalverarbeitungskette einer Hardware-in-the Loop-Testumgebung für die Regelung von Windenergiesystemen
Analysis and Tuning of a model based wind farm controller and improvement of the controller structure
Debottlenecking-Analyse in der Lösemittelabtrennung der MDI-Produktion: Systematische Untersuchung und Simulation
Bewertung von Flexibilitätsoptionen zur Verringerung netz- sowie marktbedingter Leistungsreduzierungen von Windenergieanlagen
Modellierung eines Tunnelpasteurs in Matlab/Simulink für hardware in the Loop-Anwendungen
Steuerungskonzept zur Optimierung des Outputs der Reinigung und Verpackung unter Berücksichtigung der vorgelagerten Prozessschritte
Effizienzsteigerung bei der Produktion von grünem Wasserstoff
Prozessoptimierung durch Value-Stream-Mapping: Automatisierung der Softwareentwicklung bei der Anlagenautomatisierung
Mahd- und erntebezogene Abschaltungen von WEA mit automatisierten Bilderkennungssystemen
Model based process analysis of heat recovery from a dryer
Untersuchung von Zustandsbeobachtern für Windenergieanlagen auf Basis Neuronaler Netze und Vergleich zu klassischen Ansätzen

Steigerung der Produktivität eines Fertigungsprozesses durch Anwendung einer Wertstromanalyse
Betreiben einer biologischen Versuchsanlage („Kleinbio“) mit dem Ziel, Auswirkungen eines hohen/ schwankenden Salzgehaltes auf die Abbauleistung der Anlage zu ermitteln
Entwicklung und Bewertung von Maßnahmen zur Optimierung der Kondensation von MCB-Brüden in der Lösungsmittelabtrennung der MDI-Herstellung
Konzeptstudie zur elektrischen Transformation eines Absorptionskältesystems durch Kompressionskälteanlagen
Modellbasierte Untersuchung zum Vergleich des Kohlenstoffintensitätsindikator-Ratings zwischen einem schnellen Katamaran und einem klassischen Schiff
Wirtschaftliche und technische Auslegung der Wärmenutzbarkeit, zur Implikation von ORC zur Erzeugung von Strom aus Verbrennungsabwärme bei Hochtemperaturverbrennungsanlagen
Konzepte zum wirtschaftlichen Weiterbetrieb von Biogasanlagen nach Auslaufen der EEG-Förderung
Entwicklung eines optimierten Ultraschallschweißprozesses
Konzeptstudie zur Biogasnutzung aus Pferdemist.
Untersuchungen zur Überwachung der Restfeuchtigkeit in Kunststoff-Flakes als Betriebsparameter einer großtechnischen Recyclinganlage
Die Optimierung des Trocknungsprozesses für Getränkedosen im Einbahntransport - eine versuchs- und simulationsgestützte Konzeptionierung
Entwicklung eines Prüfkonzepthes für die Großflächenverbindung von thermomechanisch hoch beanspruchten Verbindungen in elektrischen Leistungsmodulen
Carbon capture by adsorption
Debottlenecking-Analyse in der Lösungsmittelabtrennung der MDI Produktion - systematische Untersuchung und Simulation der Verfahrensstufe mit durchgeführten Lasttests
Nutzung von betrieblicher Abwärme zur Einspeisung in das örtliche Fernwärmenetz
Optimierung des Temperaturkoeffizienten bei autokatalytisch beschichteten Widerständen
Model based Process Analyses of Heat Recovery from an Industrial Dryer

Steigerung der Produktivität eines Fertigungsprozesses durch Anwendung einer Wertstromanalyse