

Modulhandbuch

Compilation of Modules

Modulhandbuch der vier Master-Studiengänge
der Fakultät für Maschinenbau Pflichtfächer

Inhaltsverzeichnis / Table of Contents

Angewandte Analysis	6
Angewandte Messtechnik in der Energie- und Umwelttechnik	9
Angewandte Statistik und Stochastik	11
Einführung in die Fahrzeugtechnik	14
Einführung in die Mechatronik	16
Einführung in die Produktentstehung	18
Fahrzeugantriebe mit Elektromotoren	20
Fahrzeugantriebe mit Verbrennungsmotoren	22
Fahrzeugtechnik I und II	24
Grundlagen der CAE-Methoden	26
Grundlagen der Produktentwicklung	28
Höhere Wärme- und Stoffübertragung	30
Informatik III	32
Materialmodellierung	34
Messtechnik in der Fahrzeugtechnik	36
Modellbildung und Simulation in der Energie- und Umwelttechnik	38
Nachhaltige Produktentstehung	41
Nachhaltiges Change Management und Organisationsentwicklung	43
Nachhaltigkeitsbewertung	45
Numerische Mechanik	47
Regelungstechnik	49
Regenerative Energien	51
Ringvorlesung Digitalisierung im Maschinenbau	53
Schutzsysteme	55
Strömungsmechanik	57
Studienarbeit Energie- und Umwelttechnik	59
Studienarbeit Fahrzeugtechnik	60
Studienarbeit Mechatronik	61
Studienarbeit Produktentstehung und Logistik	62
Systems Engineering	63
Thermodynamik III	66
Umwelttechnik und Klimaschutz	68
Vertiefungspraktikum Energie- und Umwelttechnik	70
Vertiefungspraktikum Fahrzeugtechnik	72
Vertiefungspraktikum Mechatronik	74
Vertiefungspraktikum Produktentstehung und Logistik	76
Virtuelle Produktentwicklung	78

Modulübersicht / Abstract of Modules

Titel	Title	LP	Verantwortlicher	Verwendbarkeit	Seite
		CP	Contact Person	Usability	Page
Angewandte Analysis	Applied Analysis	5	Prof. Dr. Markus Bause Prof. Dr. Thomas Carraro	PF in M.Sc. Mech SSP AMW WPF in M.Sc. BIW Vertiefung KI + WB + VB	6
Angewandte Messtechnik in der Energie- und Umwelttechnik	Applied Measurement Technology in Energy and Environmental Engineering	4	Prof. Dr.-Ing. Michael Breuer Prof. Dr.-Ing. Karsten Meier Prof. Dr.-Ing. Bernd Niemeyer Prof. Dr.-Ing. Markus Schatz	PF in M.Sc. EUT	9
Angewandte Statistik und Stochastik	Applied Statistics and Stochastics	4	N.N.	PF in M.Sc. PL	11
Einführung in die Fahrzeugtechnik	Introduction to Automotive Engineering	2	Prof. Dr.-Ing. F. Mantwill Prof. Dr.-Ing. M. Meywerk N.N.	PF in M.Sc. FZ	14
Einführung in die Mechatronik	Introduction to Mechatronics	4	Prof. Dr.-Ing. Delf Sachau	PF in M.Sc. MEA + MEM + MEW	16
Einführung in die Produktentstehung	Introduction to Product Engineering	1	Prof. Dr.-Ing. F. Mantwill Prof. Dr.-Ing. J. Wulfsberg Prof. Dr.-Ing. T. Klassen Prof. Dr.-Ing. A. Fay	PF in M.Sc. PL	18
Fahrzeugantriebe mit Elektromotoren	Vehicle Drive Systems with Electrical Motors	8	N.N.	WP in M.Sc. FZ	20
Fahrzeugantriebe mit Verbrennungsmotoren	Vehicle Drive Systems with Internal Combustion Engines	8	N.N.	WP in M.Sc. FZ	22
Fahrzeugtechnik I und II	Automotive Engineering I and II	8	PF in M.Sc. FZ WPF in M.Sc. WI PE PE	24	
Grundlagen der CAE- Methoden	Principles of CAE Methods	4	Prof. Dr.-Ing. Martin Meywerk	WPF in M.Sc. FZ, M.Sc. WI PE PE	26
Grundlagen der Produktentwicklung	Principles of Product Development	4	Prof. Dr.-Ing. Frank Mantwill	PF in M.Sc. MB PL, M.Sc. WI PE PE + PE PD WPF in M.Sc. LO	28
Höhere Wärme- und Stoffübertragung	Advanced Heat and Mass Transfer	4	Prof. Dr.-Ing. Karsten Meier	PF in M.Sc. EUT	30
Informatik III	Computer Science III	4	Prof. Dr.-Ing. Oliver Niggemann	WPF in M.Sc. MEA + MEM + MEW (Alternativen: MB 08432, MB 08421)	32
Materialmodellierung	Materials Modelling	4	Prof. Dr.-Ing. D. Kramer	PF in M.Sc. Mech SSP AMW	34
Messtechnik in der Fahrzeugtechnik	Measurement Technology in Automotive Engineering	4	Prof. Dr.-Ing. F. Mantwill Prof. Dr.-Ing. M. Meywerk Prof. Dr.-Ing. W. Thiemann	PF in M.Sc. FZ	36
Modellbildung und Simulation in der Energie- und Umwelttechnik	Modelling and Simulation in Energy and Environmental Engineering	6	Prof. Dr.-Ing. Michael Breuer Prof. Dr.-Ing. Karsten Meier Prof. Dr.-Ing. Bernd Niemeyer Prof. Dr.-Ing. Markus Schatz	PF in M.Sc. EUT	38
Nachhaltige Produktentstehung	Nachhaltige Produktentstehung	4	Prof. Dr.-Ing. Frank Mantwill	PF in M.Sc. PL	41

Nachhaltiges Change Management und Organisationsentwicklung	Sustainable Change Management and Organisational Development	4 Prof. Dr.-Ing. F. Mantwill	PF in M.Sc. PL	43
Nachhaltigkeitsbewertung	Sustainability Assessment	4 Prof. in Dr.-Ing. Sylvia Keßler	PF in M.Sc. PL	45
Numerische Mechanik	Computational Mechanics	5 Prof. Dr.-Ing. Rolf Lammering	PF in M.Sc. EUT + FZ + MEA + MEM + MEW + PL WPF in M.Sc. BIW Vertiefung KI + WB + VB	47
Regelungstechnik	Control Engineering	4 Prof. Dr.-Ing. Joachim Horn	PF in M.Sc. EUT + FZ + MEA + MEM + MEW + PL	49
Regenerative Energien	Regenerative Energies	4 Prof. Dr.-Ing. Markus Schatz	PF in M.Sc. EUT	51
Ringvorlesung Digitalisierung im Maschinenbau	Lecture Series on Digitalisation in Mechanical Engineering	1 Prof. Dr. Oliver Niggemann Prof. Dr.-Ing. Alexander Fay	PF in M.Sc. Mech SSP ADM	53
Schutzsysteme	Protection Systems	4 Prof. Dr.-Ing. Dr. A. Jung	PF in M.Sc. Mech SSP AMW	55
Strömungsmechanik	Fluid Mechanics II	4 Prof. Dr.-Ing. habil. M. Breuer	PF in M.Sc. EUT + FZ + MEA + MEM + MEW	57
Studienarbeit Energie- und Umwelttechnik	Study Project Energy and Environmental Engineering	10 Lehrkörper der Fakultät Maschinenbau	PF in M.Sc. EUT	59
Studienarbeit Fahrzeugtechnik	Study Project Automotive Engineering	10 Lehrkörper der Fakultät Maschinenbau	PF in M.Sc. FZT-Konz + M.Sc. FZT-Digi + M.Sc. FZT-EuU	60
Studienarbeit Mechatronik	Study Project Mechatronics	10 Lehrkörper der Fakultät Maschinenbau	PF in M.Sc. Mech SSP ADM+ M.Sc. Mech SSP AMW	61
Studienarbeit Produktentstehung und Logistik	Study Project Product Development and Logistics	18 Lehrkörper der Fakultät Maschinenbau	PF in M.Sc. PeLo	62
Systems Engineering	Systems Engineering	5 Prof. Dr.-Ing. Alexander Fay	PF in M.Sc. Mech SSP ADM und M.Sc. PL	63
Thermodynamik III	Thermodynamics III	4 Prof. Dr.-Ing. Karsten Meier	PF in M.Sc. EUT + FZ	66
Umwelttechnik und Klimaschutz	Environmental Engineering and Climate Protection	4 Prof. Dr.-Ing. Bernd Niemeyer	PF in M.Sc. EUT	68
Vertiefungspraktikum Energie- und Umwelttechnik	Consolidating Practical Training Energy and Environmental Engineering	4 Lehrkörper der Fakultät Maschinenbau	PF in M.Sc. EUT	70
Vertiefungspraktikum Fahrzeugtechnik	Consolidating Practical Training Automotive Engineering	8 Prof. Dr.-Ing. F. Mantwill Prof. Dr.-Ing. M. Meywerk Prof. Dr.-Ing. W. Thiemann	PF in M.Sc. FZT-Konz + M.Sc. FZT-Digi + M.Sc. FZT-EuU	72
Vertiefungspraktikum Mechatronik	Consolidating Practical Training Mechatronics	4 Lehrkörper der Fakultät Maschinenbau	PF in M.Sc. Mech SSP ADM+ M.Sc. Mech SSP AMW	74
Vertiefungspraktikum Produktentstehung und Logistik	Consolidating Practical Training Product Development and Logistics	4 Lehrkörper der Fakultät Maschinenbau	PF in M.Sc. PeLo	76

Virtuelle Produktentwicklung	Virtual Product Development	8 Prof. Dr.-Ing. Frank Mantwill	PF in M.Sc. WI PE PE	78
			WPF in M.Sc. FZ und M.Sc. PL, M.Sc. WI PE PD	

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr. Markus Bause
Prof. Dr. Thomas Carraro

E-Mail-Adresse / Telefonnummer des Modulverantwortlichen / Email/Phone

bause@hsu-hh.de
040/6541-2721

carrarot@hsu-hh.de
040/6541-3440

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Die Studierenden

- können Methoden aus der Analysis und linearen Algebra miteinander verbinden,
- beherrschen die mathematischen Grundlagen der Vektoranalysis und können diese anwenden,
- kennen Differenzialoperatoren und die Integralsätze zur Beschreibung von Phänomenen der mathematischen Physik,
- erkennen grundlegende Typen von partiellen Differenzialgleichungen und verstehen ihre Lösungsbegriffe,
- können Methoden der Vektoranalysis und partiellen Differenzialgleichungen zur Modellierung und Lösung von Problemen der Ingenieurwissenschaften nutzen.

Inhalte / Content

In ingenieurwissenschaftlichen Vertiefungen (z.B. Strömungs-/Festkörpermechanik, Materialwissenschaften, Energietechnik, Thermodynamik) sind mathematische Methoden der Vektoranalysis und partiellen Differenzialgleichungen zur Modellbildung, Simulation, Problemanalyse und zum Design innovativer Lösungen erforderlich. Es werden mathematische Kenntnisse in den Themengebieten mit Blick auf die fachspezifischen Anforderungen an die Mathematik erworben. Das Erkennen und Verständnis von Strukturen zur Beschreibung ingenieurwissenschaftlicher Probleme sowie der Transfer und die Anwendung von fortgeschrittenen Methoden der Analysis auf ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen werden eingeübt.

Im Modul werden Techniken der **Vektoranalysis** systematisch eingeführt und Methoden **partieller Differenzialgleichungen** für physikalisch-technische Probleme vermittelt.

Inhalte des Moduls sind:

Vektoranalysis

- Kurven- und Oberflächenintegrale
- Differenzialoperatoren
- Integralsätze
- Potenzialfelder
- Differenzialoperatoren in krummlinigen Koordinaten

Partielle Differenzialgleichungen

- Klassifizierung partieller Differentialgleichungen
- Analytische Lösungskonzepte (Separation, Fourier-Reihen, Variationsformulierung)
- Numerische Konzepte

Modulbestandteile / Composition of Module

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	P/W/WP	HT/FT/WT
----------	--------	-----	----	--------	----------

Angewandte Analysis	V	3	5	P	WT
Angewandte Analysis	Ü	2		P	WT

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

V: Die Vorlesungen werden unter Verwendung von elektronischen Hilfsmitteln (Beamer-Folien) und Tafel abgehalten. Begleitmaterial (wie Skript, Computer-Codes) wird bereitgestellt.

Ü: Die Übungen werden in kleineren Gruppen (max. 10 Studierende) abgehalten. Das Format der Übung wird vom jeweiligen Dozenten festgelegt. Hier bearbeiten Studierende unter Anleitung des Dozenten und der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter Aufgaben in Kleingruppen oder es werden Lösungen zu den im Selbststudium gelösten Aufgaben unter Beteiligung der Studierenden erarbeitet und besprochen. Ziel dieser Veranstaltung ist das Einüben von Techniken aus der Vorlesung.

Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

keine

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

PF in M.Sc. Mech SSP AMW

WPF in M.Sc. BIW Vertiefung KI + WB + VB

Arbeitsaufwand / Work Load

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	12	3	36	
Übung	12	2	24	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12	5	60	
Prüfungsvorbereitung	10	3	30	
Summe			150	5

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer Klausur (120 Minuten) beendet.

ab WT2024: Studienbegleitend erbrachte Vorleistungen (beispielsweise Zwischentests) können im Umfang von bis zu 20% der in der Klausur zu erreichenden Punktzahl berücksichtigt werden. Diese werden am Beginn des Trimesters von der zuständigen Lehrperson festgelegt und angekündigt.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

ein Trimester

Teilnehmer(innen)zahl / Number of Participants

unbegrenzt

Anmeldeformalitäten / Registration

Anmeldung im CMS

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Begleitmaterial in Papierform oder in elektronischer Form kann erworben werden oder wird zur Verfügung gestellt.

T. Arens, F. Hettlich, C. Karpfinger, U. Kockelkorn, K. Lichtenegger, H. Stachel, Mathematik, Springer, Berlin, 2018

Sonstiges / Miscellaneous

Erlaubte Hilfsmittel bei der Abschlussklausur: Diese werden vom zuständigen Dozenten festgelegt und rechtzeitig bekannt gegeben.

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Michael Breuer
Prof. Dr.-Ing. Karsten Meier
Prof. Dr.-Ing. Bernd Niemeyer
Prof. Dr.-Ing. Markus Schatz

E-Mail-Adresse / Telefonnummer des Modulverantwortlichen / Email/Phone

breuer@hsu-hh.de

040/6541-2724

meierk@hsu-hh.de

040/6541-2735

niemeyer@hsu-hh.de

040/6541-3500

schatz@hsu-hh.de

040/6541-2725

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Ziel der Lehrveranstaltung ist es, den Studierenden vertiefte Kenntnisse über die Grundlagen und die Anwendung von Messverfahren, die an Maschinen und Anlagen in der Energie- und Umwelttechnik zum Einsatz kommen, zu vermitteln. Nach dieser Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage, für unterschiedlichste Messaufgaben die geeigneten Werkzeuge auszuwählen und anzuwenden. Sie beherrschen den Umgang mit Verfahren zur Auswertung und Analyse der Messdaten und besitzen die Fähigkeit, die Ergebnisse in Hinblick auf Plausibilität und Aussage sowie mögliche Fehlereinflüsse zu bewerten. Die erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten können unmittelbar bei der Bearbeitung von experimentellen Masterarbeiten angewendet werden.

Inhalte / Content

Datenhandling und -auswertung:

- Praktische Aspekte bei der Verarbeitung von Datensätzen
- Messen im Zeit- und Frequenzbereich, Fourier-Analyse
- Leistungsspektrum- und Autokorrelationsfunktionen
- Analyse der Messunsicherheit nach dem "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement" (GUM)

Instrumentelle Messmethoden in der Analytischen Chemie:

- Analytische Chemie und analytischer Prozess
- Analytische Stofftrennmethoden
- Ausgewählte spektroskopische Analysemethoden
- Gekoppelte analytische Messverfahren und deren Anwendung

Messmethoden für Strömungsprozesse und Strömungsmaschinen:

- Durchfluss- und Massenstrommessung
- Druck- und Temperaturmessung in Strömungen
- Messung des Geschwindigkeitsfelds (u.a. pneumatisch, elektrisch mit Hitzdrahtanemometern und optisch mit Laser-Doppler-Anemometer und Particle-Image Velocimetry)
- Turbulenzmessung
- Messmethoden für Mehrphasenströmungen
- Verfahren zur Messung von Struktur- und Druckschwingungen

Modulbestandteile / Composition of Module

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	P/W/WP	HT/FT/WT
Angewandte Messtechnik in der Energie- und Umwelttechnik	V	2	4	P	WT
Angewandte Messtechnik in der Energie- und Umwelttechnik	Ü	1		P	WT

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Vorlesung/Übung mit intensiver Interaktion mit den Studierenden

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

PF in M.Sc. EUT

Arbeitsaufwand / Work Load

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	1	12	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12	3	36	
Prüfungsvorbereitung	4	12	48	
Summe			120	4

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer Abschlussklausur (120 Minuten) beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

ein Trimester

Teilnehmer(innen)zahl / Number of Participants

unbegrenzt

Anmeldeformalitäten / Registration

Anmeldung im CMS

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben, Skript ist teilweise verfügbar.

Sonstiges / Miscellaneous

Die Lehrveranstaltung ergänzt einige der Vertiefungslabore bzw. die Vertiefungslabore komplementieren die Lehrveranstaltung.

Modulverantwortlicher / Contact Person

N.N.

E-Mail-Adresse / Telefonnummer des Modulverantwortlichen / Email/Phone

[N.N.](#)

040/6541-3721

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Die Behandlung von allgegenwärtigen Unsicherheiten ist eine zentrale Herausforderung für die angehende Ingenieurin und den angehenden Ingenieur. Viele Phänomene und Vorgänge in den Ingenieurwissenschaften sind durch einen stochastischen Charakter geprägt, so dass sie quantitativ nicht exakt vorhersagbar sind. Daher verwendet man statistische und wahrscheinlichkeitstheoretische Ansätze, um den Zufallscharakter zu beschreiben und quantitative Prognosen abzuleiten. Darüber hinaus gewinnt die Analyse, Prognose und vor allem das Lernen von vorhandenen Daten immer mehr an Bedeutung in den modernen Ingenieurwissenschaften. Die Gebiete des maschinellen Lernens oder des Deep Learning werden immer populärer und damit einhergehend erlangen auch Algorithmen zum Lösen der Optimierungsaufgaben, die dort entstehen, immer mehr an Bedeutung. Ein sicherer Umgang mit fehlerbehafteten Daten ist für die angehende Ingenieurin und den angehenden Ingenieur also unabdingbar geworden.

Das Modul vermittelt grundlegende Methoden und Techniken der angewandten mathematischen Stochastik und Statistik. Die inhaltlichen Schwerpunkte bilden Aspekte der Wahrscheinlichkeitstheorie und ein Überblick zu stochastischen Prozessen. Darüber hinaus werden statistische Grundlagen vermittelt. Zur Veranschaulichung werden Beispiele aus der Praxis betrachtet, die vor allem für zukünftige Ingenieurinnen und Ingenieure relevant sind. Es wird insbesondere auch ein Bezug zur stochastischen Optimierung hergestellt, die in vielen Bereichen wie beispielsweise in der Formoptimierung oder des Deep Learnings Anwendung findet.

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltungen verfügen Studierende über Basiswissen von Theorien und Methoden der mathematischen Statistik und Stochastik. Sie sind in der Lage, diese mathematischen Methoden auf Problemstellungen zu übertragen und anzuwenden. Die Studierenden verstehen die Bedeutung und die Modelle des Zufalls im Rahmen der Ingenieurwissenschaften und des Data Science. Dabei geht es in der Wahrscheinlichkeitstheorie um das Rechnen mit dem Zufall, in der Verteilungstheorie um das Modellieren von Zufall und in der Statistik um das Beobachten und Quantifizieren von Zufallseinflüssen. Anwendungsfelder sind beispielsweise Zuverlässigkeit, Bruchfestigkeit, Wirtschaftlichkeit und Belastungsgrenzen.

Inhalte / Content

Vermittlung von grundlegendem Wissen zur Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik und Einführung in Methoden der angewandten mathematischen Stochastik zur

- richtigen Wahl von geeigneten stochastischen Modellen für zufallsbedingte Vorgänge und Aussagen zur Wahrscheinlichkeit von Ereignissen,
- Nutzung von Methoden der Statistik für die Auswertung und Beurteilung von Messergebnissen und
- realitätsnahen Interpretation von Ergebnissen stochastischer Untersuchungen.

Das Modul beinhaltet folgende Schwerpunkte:

- Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie (insbesondere Ereignisse und deren Wahrscheinlichkeiten, Verknüpfung von Ereignissen, Unabhängigkeit und bedingte Wahrscheinlichkeiten, Zufallsexperimente)
- Kombinatorik und diskrete Verteilungen (wie Binomialverteilung und Multinomialverteilung, Uniformverteilung, Bernoulli-Experimente und Binomialverteilung, Poisson-Verteilung, Geometrische Verteilung)
- Einführung in die Maßtheorie (wie Definition von Wahrscheinlichkeitsmaßen)

- Grundbegriffe der Stochastik (insbesondere Zufallsvariablen und deren Verteilungsfunktion, Erwartungswert, Varianz, Kovarianz, Dichte, stetige Verteilungsfunktionen wie Exponential- und Normalverteilung, stochastische Prozesse)
- Statistische Grundlagen (insbesondere Schätzverfahren wie Maximum-Likelihood-Methode, statistische Tests, Elemente der Bayes-Statistik)
- Stochastische Verfahren (wie Monte-Carlo-Simulation, stochastische Gradientenverfahren)

Modulbestandteile / Composition of Module

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	P/W/WP	HT/FT/WT
Angewandte Statistik und Stochastik	V	2	4	P	WT
Angewandte Statistik und Stochastik	Ü	1		P	WT

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Die Vorlesung findet im Hörsaal statt. Es werden elektronische Hilfsmittel wie Beamer-Folien eingesetzt. Diese Vorlesungsfolien werden interaktiv erläutert. Des Weiteren wird es Tafelanschriften geben, um Beispiele genauer zu erläutern oder komplizierte Sachverhalte interaktiv zu erarbeiten. Zudem werden Implementierungen der Verfahren vorgestellt sowie die Wirkungsweise und Steuerung der Verfahren mit Hilfe von Codes illustriert.

Zur Vertiefung der Vorlesungsinhalte werden Übungsblätter ausgegeben und in der darauffolgenden Woche besprochen. Die Übungen umfassen sowohl theoretische, aber auch praktische Implementierungen der in der Vorlesung vorgestellten Verfahren. Teilweise wird auch vorgefertigte Software zur Verfügung gestellt.

Es gibt die Möglichkeit der Präsentation der Lösung der Übungsaufgaben und der implementierten Programme. Im Falle einer schriftlichen Prüfung, werden auf die Präsentationen Bonuspunkte vergeben, welche dann in der schriftlichen Prüfung berücksichtigt werden.

Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden zu Beginn der Veranstaltung angekündigt.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Von Vorteil sind Kenntnisse in der Ingenieurmathematik (Mathematik I-III) und Programmierkenntnisse (z.B. in Matlab, Python oder C++).

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

PF in M.Sc. PL

Arbeitsaufwand / Work Load

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	1	12	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12	4	48	
Prüfungsvorbereitung			36	
Summe			120	4

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer Abschlussklausur (120 Minuten) oder einer mündlichen Prüfung beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

ein Trimester

Anmeldeformalitäten / Registration

Anmeldung zur Veranstaltung und Prüfung über das CMS.

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Beamer-Folien, Tafelanschriften und Lösungen zu den Übungsaufgaben werden in elektronischer Form zur Verfügung gestellt.

Weiteres Begleitmaterial und eine Liste mit Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. F. Mantwill
Prof. Dr.-Ing. M. Meywerk
N.N.

E-Mail-Adresse / Telefonnummer des Modulverantwortlichen / Email/Phone

frank.mantwill@hsu-hh.de
040/6541-2730
martin.meywerk@hsu-hh.de
040/6541-2728
[N.N.](#)
040/6541-2727

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Die Studierenden kennen den Zusammenhang zwischen Mobilität und dem Energiebedarf sowie Sicherheitsaspekte im Fahrzeugbereich und deren Auswirkungen auf die technische Gestaltung von Fahrzeugen. Die Vorlesung gibt einen Überblick, um den Studierenden eine Schwerpunktsetzung innerhalb der Fahrzeugtechnik zu gestatten, wobei folgende Schwerpunkte vorgesehen sind:

- Energie und Umwelt
- Digitalisierung: Entwicklung und Fahrzeugsysteme
- Konzeptentwicklung und –auslegung (Funktion und Konstruktion), Absicherung Funktionen: Versuch und/oder Simulation (CAE)

Inhalte / Content

- Übersicht: Mobilität und Verkehr
 - Mobilität und Energiebedarf
 - Fahrzeuge, Antriebe und deren Leistungsbedarf
 - Herausforderungen automobile Entwicklung
 - Sicherheit
- Entwicklung
 - Automobil Entwicklungsprozess
 - Frontloading
 - Virtualisierung der Produktentstehung
- Antrieb
 - Antriebsstränge
 - Komponenten
 - Hybride Antriebe
- Fahrzeug
 - Fahrwerk
 - Karosserie
 - E/E, Software
 - Systeme der passiven und aktiven Sicherheit

Modulbestandteile / Composition of Module

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	P/W/WP	HT/FT/WT
Einführung in die	V	2	2	P	WT

Fahrzeug- technik					
----------------------	--	--	--	--	--

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Vorlesung im Hörsaal oder im Labor

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

PF in M.Sc. FZ

Arbeitsaufwand / Work Load

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	12	2	24	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12	2	24	
Prüfungs- vorbereitung			12	
Summe			60	2

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer Testatprüfung beendet. Die Bewertung ist auf die Feststellung "bestanden" oder "nicht bestanden" beschränkt.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

ein Trimester

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Delf Sachau

E-Mail-Adresse / Telefonnummer des Modulverantwortlichen / Email/Phone

sachau@hsu-hh.de
040/6541-2733

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Die Studierenden

- kennen Vorgehensweisen beim Entwurf mechatronischer System
- können mechatronische Systeme modellieren und analysieren

Inhalte / Content

- Einführung in mechatronische Systeme
- Mechatronische Komponenten
- Modellbildung und Simulation verkoppelter Systeme (MKS, FEM, CACE)
- Digitale Signalverarbeitung
- Regelung mechatronischer Systeme
- Ausgewählte Beispiele für mechatronische Systeme

Modulbestandteile / Composition of Module

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	P/W/WP	HT/FT/WT
Einführung in die Mechatronik	V	2	4	P	WT
Einführung in die Mechatronik	Ü	1		P	WT

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Vorlesung,
Übungen in Kleingruppen auch im Labor und PC-Pool
Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Kenntnisse in Matlab/Simulink wünschenswert

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

PF in M.Sc. MEA + MEM + MEW

Arbeitsaufwand / Work Load

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	1	12	

Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12	4	48	
Prüfungsvorbereitung	2	18	36	
			120	4

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer Abschlussklausur (90 Minuten) beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

ein Trimester

Teilnehmer(innen)zahl / Number of Participants

unbegrenzt

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Literaturhinweise werden am Anfang des Kurses gegeben. Übungsunterlagen werden bereitgestellt (Downloads).

Sonstiges / Miscellaneous

Mechatronische Systeme sind in Fahrzeugbau, Luft- und Raumfahrttechnik, Robotik, Automatisierungstechnik, Schiffbau, Wehrtechnik und weiteren Produktbereichen unverzichtbar. Die Lerninhalte finden auch Anwendung in Studien- und Masterarbeiten in Mechatronik, Fahrzeugtechnik, Automatisierungstechnik und Wehrtechnik.

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. F. Mantwill
Prof. Dr.-Ing. J. Wulfsberg
Prof. Dr.-Ing. T. Klassen
Prof. Dr.-Ing. A. Fay

E-Mail-Adresse / Telefonnummer des Modulverantwortlichen / Email/Phone

frank.mantwill@hsu-hh.de
040 / 6541-2730
jens.wulfsberg@hsu-hh.de
040 / 6541-2720
klassen@hsu-hh.de
040 / 6541-3617
alexander.fay@hsu-hh.de
040 / 6541-2719

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Die Studierenden kennen die grundsätzlichen Zusammenhänge zwischen der Produktentwicklung und der Produktion. Sie verstehen erste Wechselbeziehungen hin zu einem nachhaltigkeitsorientierten Produktlebenszyklus. Die Vorlesung gibt einen Überblick, um den Studierenden eine Schwerpunktsetzung innerhalb der Produktentstehung zu gestatten.

Inhalte / Content

Nachhaltigkeit in der Produktentstehung

- Produktlebenszyklus
- Produktentwicklung und Geschäftsmodellentwicklung
- Fertigung und Werkstoffe
- Produktion und Logistik
- Wertschöpfungssysteme
- Systeme und deren Entwurf

Modulbestandteile / Composition of Module

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	P/W/WP	HT/FT/WT
Einführung in die Produktentstehung	V	2	1	P	WT

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Vorlesung im Hörsaal oder im Labor

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

PF in M.Sc. PL

Arbeitsaufwand / Work Load

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	12	2	24	

Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12	2	24	
Prüfungsvorbereitung			12	
Summe			60	2

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer Testatprüfung beendet. Die Bewertung ist auf die Feststellung "bestanden" oder "nicht bestanden" beschränkt.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

ein Trimester

Modulverantwortlicher / Contact Person

N.N.

E-Mail-Adresse / Telefonnummer des Modulverantwortlichen / Email/Phone

[N.N.](#)

040/6541-2727

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Die Studierenden kennen den Zusammenhang zwischen Leistungsbedarf des Fahrzeugs und deren Bereitstellung durch das Antriebssystem. Der resultierende Energiebedarf unterschiedlicher Antriebsstränge und verschiedener Energiewandler können vergleichend beurteilt werden. Die Studierenden kennen den konstruktiven Aufbau und die Funktionen elektrischer Fahrzeugantriebe und können den grundlegenden Energiewandlungsprozess beschreiben.

Inhalte / Content

- Energie- und Leistungsbedarf verschiedener Fahrzeugklassen
- Auslegungskriterien des Antriebs verschiedener Fahrzeuge
- Architektur von Antriebssträngen (Getriebe, Achsgetriebe, hybride Antriebe)
- Optimierungsstrategien und -ziele
- Energieträger und -speicher (Kraft- und Brennstoffe, Akkumulatoren)
- Energieversorgungsketten
- Emissionen und Umweltrelevanz
- Rohstoffbedarfe
- Recyclingprozesse
- Life-Cycle-Analysis
- Gesetzliche Vorschriften
- Zertifizierungsverfahren
- Produktions- und Feldüberwachung
- Konstruktiver Gesamtaufbau
- Gestaltung der Hauptbauteile
- Auslegung von elektrischen Fahrzeugantrieben
- Steuerung und Regelung
- Betrieb von elektrischen Antrieben
- Energiewandlung
- Energiespeicher (Akkumulatoren)
- Hilfssysteme (Energiemanagement)

Modulbestandteile / Composition of Module

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	P/W/WP	HT/FT/WT
Fahrzeugantriebe mit Elektromotoren	V	4	8	P	FT/HT
Fahrzeugantriebe mit Elektromotoren	Ü	2		P	FT/HT

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Vorlesung und Übung im Hörsaal oder im Labor.

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WP in M.Sc. FZ

Arbeitsaufwand / Work Load

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	24	4	48	
Übung	24	2	24	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	24	8	96	
Prüfungsvorbereitung			72	
Summe			240	8

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer Abschlussklausur (120 Minuten) oder einer mündlichen Prüfung beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

zwei Trimester

Modulverantwortlicher / Contact Person

N.N.

E-Mail-Adresse / Telefonnummer des Modulverantwortlichen / Email/Phone

N.N.
 040/6541-2727

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Die Studierenden kennen den Zusammenhang zwischen Leistungsbedarf des Fahrzeugs und deren Bereitstellung durch das Antriebssystem. Der resultierende Energiebedarf unterschiedlicher Antriebsstränge und verschiedener Energiewandler können vergleichend beurteilt werden. Die Studierenden kennen den konstruktiven Aufbau und die Funktionen eines Verbrennungsmotors und können den grundlegenden Energiewandlungsprozess beschreiben.

Inhalte / Content

- Energie- und Leistungsbedarf verschiedener Fahrzeugklassen
- Auslegungskriterien des Antriebs verschiedener Fahrzeuge
- Architektur von Antriebssträngen (Getriebe, Achsgetriebe, hybride Antriebe)
- Optimierungsstrategien und -ziele
- Energieträger und -speicher (Kraft- und Brennstoffe, Akkumulatoren)
- Energieversorgungsketten
- Emissionen und Umweltrelevanz
- Rohstoffbedarfe
- Recyclingprozesse
- Life-Cycle-Analysis
- Gesetzliche Vorschriften
- Zertifizierungsverfahren
- Produktions- und Feldüberwachung
- Konstruktiver Gesamtaufbau
- Gestaltung der Hauptbauteile
- Auslegung von Verbrennungsmotoren
- Ähnlichkeitsgesetze
- Betrieb von Verbrennungsmotoren
- Thermodynamische Prozessführung
- Kraft- und Brennstoffe
- Verbrennung und Rohemissionen
- Abgasnachbehandlungssysteme

Modulbestandteile / Composition of Module

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	P/W/WP	HT/FT/WT
Fahrzeugantriebe mit Verbrennungsmotoren	V	4	8	P	FT/HT
Fahrzeugantriebe mit Verbrennungsmotoren	Ü	2		P	FT/HT

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WP in M.Sc. FZ

Arbeitsaufwand / Work Load

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	24	4	48	
Übung	24	2	24	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	24	8	96	
Prüfungsvorbereitung			72	
Summe			240	8

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer Abschlussklausur (120 Minuten) oder einer mündlichen Prüfung beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

zwei Trimester

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Die Studierenden kennen die Grundlagen der Längs-, Vertikal- und Querdynamik von Kraftfahrzeugen sowie Modelle für diese Bereiche, deren Einsatz und deren Grenzen. Sie sind vertraut mit fahrzeugspezifischen Begriffen. Sie kennen den Einsatz und die Eigenschaften von konstruktiven Elementen (Kennungswandler, Bremssysteme, Aufbaufedern und –dämpfer, Reifen) und können diese in den Zusammenhang mit der Fahrdynamik bringen. Sie besitzen Kenntnisse aus den Bereichen: Simulation, aktive und passive Sicherheit und sie beherrschen einfache Auslegungsberechnungen zur Fahrdynamik. Die Studierenden können an aktuellen Forschungsthemen auf dem Gebiet der experimentellen Fahrzeugtechnik und auf dem Gebiet von Fahrsimulatoren im Rahmen von Studien- und Masterarbeiten mitwirken.

Inhalte / Content

- Fahrwiderstände
- Leistungsbedarf
- Kennungswandler
- Fahrzustandsschaubilder
- Fahrgrenzen
- Reifen
- Schwingungen in Fahrzeugen und deren Einfluss auf das Fahrzeug und den Menschen
- Fahrzeugersatzmodelle für Vertikalschwingungen
- Konflikt: Fahrsicherheit – Fahrkomfort
- Querdynamik und Schräglauf
- Stationäre Kreisfahrt
- Stabilität stationärer Fahrzustände
- Radlaständerungen
- Einfluss von Spur und Sturz auf die Fahrdynamik
- Radaufhängungen und die elastokinematische Achse, Einfluss auf die Fahrdynamik
- Aufbaufedern und –dämpfer, nichtlineare Phänomene- Bremssysteme
- Lenkung, Allradlenkung
- aktive Systeme (Stabilisator, Federbein, Lenkung, Torque-Vectoring)
- Aktive und passive Sicherheit: aktive Sicherheitssysteme, Rückhaltesysteme, Verletzungskriterien, gesetzliche Anforderungen
- Fahrsimulatoren

Modulbestandteile / Composition of Module

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	P/W/WP	HT/FT/WT
Fahrzeug-technik I/II	V	4	8	P	FT/HT
Fahrzeug-technik I/II	Ü	2		P	FT/HT

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Vorlesung: Inverted Classroom
 Übung: Rechenübung, Anschauung am Fahrzeug

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

PF in M.Sc. FZ
 WPF in M.Sc. WI PE PE

Arbeitsaufwand / Work Load

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	24	4	48	
Übung	24	2	24	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	24	8	96	
Prüfungsvorbereitung			72	
Summe			240	8

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung oder einer Abschlussklausur (180 Minuten) beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

zwei Trimester

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Skript: elektronisch

Literaturangaben:

Meywerk, M.: Vehicle Dynamics, Wiley, 2015.

Mitschke, M. und H. Wallentowitz: Dynamik der Kraftfahrzeuge, 4. Aufl., Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2004.

Braess, H.-H. (HRSG.), Seiffert, U. (Hrsg.): Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, 4. Aufl., 2005.

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Martin Meywerk

E-Mail-Adresse / Telefonnummer des Modulverantwortlichen / Email/Phone

martin.meywerk@hsu-hh.de
040/6541-2728

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Die Studierenden lernen an Hand unterschiedlicher Disziplinen die Möglichkeiten von CAE-Methoden kennen. Sie erlernen die prinzipielle Umsetzung von CAD-Daten in CAE-Modelle für unterschiedliche physikalische Disziplinen. Sie wissen, wie man unterschiedliche Arten partieller Differentialgleichungssysteme diskretisiert. Die Studierenden können Ergebnisse aus CAE-Simulationen (Mehrkörperdynamik, der Wärmeleitung und der Statik) interpretieren und auf Plausibilität hin überprüfen. Für den Aufbau von CAE-Modellen und die Interpretation von Ergebnisse beherrschen die Studierenden den Umgang mit Tensoren. Die Anwendungen stammen vorwiegend aus dem Fahrzeugbereich: Wärmeleitung in einer Fahrzeugbremse und in einem Motorblock, Dynamik einfacher MKS-Fahrzeugmodelle, Spannungsberechnung an Fahrwerkskomponenten

Inhalte / Content

- Physikalische, geometrische und mathematische Modellbildung: Physikalische Einheiten in CAE-Modellen, Defeaturing, mathematische Modellklassen und zugeordnete Lösungsschritte
- Charakterisierung partieller Differentialgleichungen und deren Rand- und Anfangswerte
- Diskretisierungsmethoden für gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen: Integrationsverfahren (explizite und implizite Ein- und Mehrschrittverfahren, Verfahren für steife, retardierte Differentialgleichungen und für Index-n-Systeme), FEM, FVM, BEM, SPH, Trefftz-FEM, äußere Approximation
- Tensoren in CAE-Anwendungen: Wärmeleitung, Mehrkörperdynamik und Kontinuumsmechanik
- Materialmodelle in CAE-Anwendungen: Metalle (elastisch, elastoplastisch), Elastomere (Mooney-Rivlin, G'sell, Neo-Hook)
- Finite-Elemente-Typen: Formfunktionen, Gaußsche Quadratur, Hourglass-Moden, Locking-Effekte
- Qualitätskriterien für Finite-Elemente: Warping, Taper, Aspect Ratio, Skew, min./max. Winkel
- Überblick CFD
- Aufbau von CAE-Modellen in der Wärmeleitung, der Mehrkörpersimulation und der Statik

Modulbestandteile / Composition of Module

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	P/W/WP	HT/FT/WT
Grundlagen CAE-Methoden	V	2	4	WP	FT
Grundlagen CAE-Methoden	Ü	1		WP	FT

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Vorlesung: mit Projektor und Powerpoint-Unterstützung, Übung: Aufbau einfacher Modelle mit Hilfe von CAE-Programmen

Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Kenntnisse in Mechanik, Mathematik, Maschinendynamik und CA-Techniken

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. FZ, M.Sc. WI PE PE

Arbeitsaufwand / Work Load

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	1	12	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12	4	48	
Prüfungsvorbereitung			36	
Summe			120	4

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung oder einer Abschlussklausur (90 Minuten) beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

ein Trimester

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Skripte in Papierform in der ersten Veranstaltung

Skripte in elektronischer Form vorhanden: nein

Literatur:

Meywerk, M.: CAE-Methoden in der Fahrzeugtechnik, Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 2007.

Sonstiges / Miscellaneous

CA-Methoden finden in allen Bereichen der Ingenieurstätigkeit Anwendungen. Die Veranstaltung vertieft die Methoden für den Fahrzeugtechnikbereich.

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Frank Mantwill

E-Mail-Adresse / Telefonnummer des Modulverantwortlichen / Email/Phone

frank.mantwill@hsu-hh.de
 040/6541-2730

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Der Studierende kennt die Grundlagen der Produktentwicklung auf der Basis der VDI-Richtlinie 2221, die den Konstruktionsprozess in die 4 Phasen Aufgabe klären, Konzeption, Entwurf und Ausarbeitung unterteilt. Zu jeder Phase kennt der Studierende die wesentlichen Methoden und kann sie zur Anwendung bringen.

Für die Konstruktion weiß der Studierende um die technischen und wirtschaftlichen Abhängigkeiten und die Ergebnisse auch in ihrer Qualität und ihrem Beitrag zur Nachhaltigkeit zu beurteilen.

Inhalte / Content

1. Vorlesungsinhalte
2. Anwendung des vermittelten Wissens am Beispiel des Roten Fadens

Modulbestandteile / Composition of Module

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	P/WP	HT/WT/FT
Grundlagen der Produktentwicklung	V	2	4	WP	WT
Grundlagen der Produktentwicklung	Ü	1		WP	WT

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

- Vorlesung auf Basis von Powerpoint-Folien
- Übung am Beispiel des Roten Faden-Objekts (MB-Programm)
- Vorlesungs- und Übungsunterlagen stehen dem Studierenden über die E-learning-Plattform ILIAS zur Verfügung. Zum selbständigen Studium stehen gleichfalls Lernerfolgsfragen im ILIAS zur Verfügung.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen Technische Darstellung/CAD und Entwicklungsmethoden

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

PF in M.Sc. MB PL, M.Sc. WI PE PE + PE PD

WPF in M.Sc. LO

Arbeitsaufwand / Work Load

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	12	2	24	

Übung	12	1	12	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12	4	48	
Prüfungsvorbereitung			36	
Summe			120	4

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

ein Trimester

Teilnehmer(innen)zahl / Number of Participants

unbegrenzt

Anmeldeformalitäten / Registration

Es bedarf keiner besonderen Anmeldung zum Modul.

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Vorlesungs- und Übungsunterlagen sowie Lernkontrollfragen stehen in der E-learning-Plattform ILIAS zur Verfügung.

Literaturangabe:

Pahl, G., Beitz, W.: Konstruktionslehre, Springer-Verlag, 2021

Sonstiges / Miscellaneous

keine

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Karsten Meier

E-Mail-Adresse / Telefonnummer des Modulverantwortlichen / Email/Phone

karsten.meier@hsu-hh.de

040/6541-2735

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Dieses Modul erweitert das Verständnis der physikalischen Grundlagen der Wärme- und Stoffübertragung.

Die Studierenden lernen

- instationäre Wärmeleitungsprobleme mit der Laplace-Transformation und mit numerischen Verfahren zu lösen.
- Analogien zwischen Mechanismen der Stoffübertragung und den schon bekannten Wärmeübergangsmechanismen zu erkennen und zur Lösung von Stoffübertragungsproblemen anzuwenden.
- den Wärmeübergang beim Sieden und Kondensieren zu berechnen.
- Kondensatoren und Verdampfer auszulegen.

Inhalte / Content

Abgedeckte Themenfelder:

1. Instationäre Wärmeleitung
2. Analogie zwischen Wärme- und Stoffübertragung
3. Wärmeübertragung beim Sieden
4. Wärmeübertragung beim Kondensieren
5. Bauformen von Kondensatoren und Verdampfern

Modulbestandteile / Composition of Module

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	P/W/WP	HT/FT/WT
Höhere Wärme- und Stoffübertragung	V	2	4	P	WT
Höhere Wärme- und Stoffübertragung	Ü	1		P	WT

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Vorlesung mit Tafelanschrieb und Bildmaterial

Hörsaal-Übung mit zusätzlichem Anschauungsmaterial

Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

PF in M.Sc. EUT

Arbeitsaufwand / Work Load

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	1	12	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12	4	48	
Prüfungsvorbereitung			36	
Summe			120	4

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer Abschlussklausur (90 Minuten) beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

ein Trimester

Anmeldeformalitäten / Registration

Anmeldung zur Prüfung entsprechend der Studienordnung

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Skript und Aufgabensammlung in Papierform im Sekretariat des Instituts im Geb. 11 / R 127 erhältlich

Literaturangaben:

- H.D. Baehr und K. Stephan, Wärme- und Stoffübertragung, 7. Aufl., Springer, Berlin, 2013
 - VDI-Gesellschaft GVC, VDI-Wärmeatlas (Hrsg.), 11. Aufl., Springer, Berlin, 2013
-

Sonstiges / Miscellaneous

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Oliver Niggemann

E-Mail-Adresse / Telefonnummer des Modulverantwortlichen / Email/Phone

oliver.niggemann@hsu-hh.de
040/6541-2722

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Ziel der Vorlesung ist es, die Programmierung verteilter eingebetteter Systeme anhand von Unix und C zu vermitteln.

Inhalte / Content

Unix, C und Shells, Verwenden einer Unix-Shell zum Arbeiten mit Verzeichnissen, Kompilieren, Ausführen von Prozessen, Verbinden von Prozessen und Analysieren von Prozessergebnissen, Schreiben einfacher Unix-Programme, Lesen und Schreiben von Dateien und Terminals mit einfachen E / A-Funktionen wie Lesen, Schreiben, Öffnen und Schließen, Arbeiten mit Verzeichnissen in Unix unter Verwendung der UNIX-Rechteverwaltung

Prozesse, verschiedene Scheduling-Strategien verstehen, neue Prozesse schaffen, Prozessumgebung und Speicherlayout, Warten auf Prozesse, Prozesse beenden

Inter-Process-Communication (IPC), IPC in Unix, UNIX signals, Pipes, FIFO, record locking, sockets, critical sections and deadlocks

Modulbestandteile / Composition of Module

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Informatik III	V	2	4	P*	FT
Informatik III	Ü	1		P*	FT

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Vorlesung im Hörsaal: Tablet-PC-basierte Projektion und interaktive Erläuterung von Vorlesungsfolien, evtl. Tafelanschrieb

Übung: Arbeiten mit Programmiersprachen, evtl. Tafelanschrieb, zusätzlich hat jeder Student einen PC zur Verfügung, um selbständig zu programmieren. Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Informatik I und Informatik II

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. MEA + MEM + MEW (Alternativen: MB 08432, MB 08421)

Arbeitsaufwand / Work Load

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	1	12	
Vor- und Nachbereitung	12	3	36	
Prüfungsvorbereitung			50	
Summe			122	4

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer Abschlussklausur (90 Minuten) beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

ein Trimester, gelesen alternativ entweder im FT oder im WT

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Skripte, Vorlesungsfolien, Übungsaufgaben und Programmierbeispiele werden elektronisch zur Verfügung gestellt.

Literatur:

- [1] W. R. Stevens, S. A. Rago. Advanced Programming in the UNIX Environment, Addison Wesley.
 - [2] P. Liggesmeyer, D. Rombach. Software Engineering eingebetteter Systeme, Elsevier.
 - [3] W. Stallings. Operating Systems-Internals and Design Principles, PrenticeHall
-

Sonstiges / Miscellaneous

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. D. Kramer

E-Mail-Adresse / Telefonnummer des Modulverantwortlichen / Email/Phone

d.kramer@hsu-hh.de

040 / 6541-3602

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Die Studierenden verstehen Grundlagen der Modellierung von Materialien mit Hilfe von Continuums- und atomaren Modellen und erlernen praktische Fähigkeiten diese in Computersimulationen einzusetzen. Methoden, die alle relevanten längen- und Zeitskalen abdecken, werden vorgestellt, um einen möglichst breiten Überblick über die zur Verfügung stehenden Methoden zu erhalten und Studierende dazu zu befähigen angemessene Simulationsstrategien zu entwickeln. Sowohl mechanisches als auch funktionales Materialverhalten ist dabei Gegenstand der Betrachtungen.

Inhalte / Content

- 1) Prinzipien der Materialmodellierung
- 2) Modellierung des makroskaligen Materialverhalten
 - 1) Partielle Differentialgleichungen in der Materialmodellierung
 - 2) Numerische Aspekte der Materialmodellierung auf Kontinuumsebene
- 3) Modellierung des mesoskaligen Materialverhaltens
 - 1) Homogenisation und Bildbasierte Modellierung von Kompositen
 - 2) Symmetrie und Kristallographie
 - 3) Gitterbasierte Modelle
- 4) Modellierung auf atomaren Längenskalen
 - 1) Empirische Potentiale
 - 2) Quantentheorie und Dichte-Funktional-Theorie
 - 3) Temperatur und angeregte Zustände

Modulbestandteile / Composition of Module

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	P/W/WP	HT/FT/WT
Materialmodellierung	V	2	4	P	HT
Materialmodellierung	Ü	1		P	HT

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Vorlesungen; Übungen in Form von Computerlaboren

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

keine

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

PF in M.Sc. Mech SSP AMW

Arbeitsaufwand / Work Load

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	12	2	24	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12	2	24	
Seminar	12	1	12	
Prüfungsvorbereitung			60	
Summe			120	4

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer Abschlussklausur (120 Minuten) oder einer mündlichen Prüfung beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

ein Trimester

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Vorlesungsaufzeichnungen, Online-Foliensatz und Modulinformation

<https://matmod.hsu-hh.info>

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. F. Mantwill
 Prof. Dr.-Ing. M. Meywerk
 Prof. Dr.-Ing. W. Thiemann

E-Mail-Adresse / Telefonnummer des Modulverantwortlichen / Email/Phone

frank.mantwill@hsu-hh.de
 040 / 6541-2730
martin.meywerk@hsu-hh.de
 040 / 6541-2728
wolfgang.thiemann@hsu-hh.de
 040 / 6541 2727

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

- 1) Die Studierenden kennen die wesentlichen Bestandteile von Messketten. Die Wirkprinzipien von in der Fahrzeugtechnik häufig eingesetzten Sensoren und Aktoren sind den Studierenden bekannt.
- 2) Weiterhin kennen die Studierenden die Grundlagen der Messtechnik im Laborbetrieb von der Versuchsplanung, über die Versuchsvorbereitung, die Versuchsdurchführung bis hin zur Versuchsauswertung an Beispielen aus 1.
- 3) Die Studierenden kennen wichtige fahrzeugspezifische Versuchsstände und deren Möglichkeiten und Grenzen.

Inhalte / Content

1. Komponenten: Sensorik, Aktorik, Messketten

- Antriebsprüfstände, Temperatur- und Drucksensoren im Antriebsstrang, Wirkungsgrad- und Emissionsmessung;
- Position und Orientierung des Fahrzeugs (Kreismesssystem mit DGNSS), Messnabe, Dehnungen im Hochgeschwindigkeitsbereich;
- Kräfte, Beschleunigungen, Wege (am Beispiel von Federbeinen)

2. Grundlagen

- Versuchsplanung
- Versuchsvorbereitung
- Versuchsdurchführung
- Versuchsauswertung und Dokumentation

3. Versuchsstände

- Wirkungsgrad, Indizierung, Einspritzung, Heizverlauf, Emissionen, Komponenten
- Reifenprüfstand, Universalprüfstand, Rollenprüfstand, Fahrversuch
- Luftfederprüfstand, Zweiachs-Prüfstand, Klimasimulation

Modulbestandteile / Composition of Module

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	P/W/WP	HT/FT/WT
Messtechnik in der Fahrzeugtechnik	V	2	4	P	WT
Messtechnik in der	Ü/L	2		P	WT

Fahrzeug- technik					
----------------------	--	--	--	--	--

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Vorlesung im Hörsaal und im Labor

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

PF in M.Sc. FZ

Arbeitsaufwand / Work Load

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	12	2	24	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12	2	24	
(Labor-)Übung	12	2	24	
Prüfungs- vorbereitung			48	
<i>Summe</i>			120	4

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer Abschlussklausur (120 Minuten) beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

ein Trimester

Modul Modellbildung und Simulation in der Energie- und Umwelttechnik MB09904

Modelling and Simulation in Energy and Environmental Engineering
Leistungspunkte / Credit Points: 6

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Michael Breuer
Prof. Dr.-Ing. Karsten Meier
Prof. Dr.-Ing. Bernd Niemeyer
Prof. Dr.-Ing. Markus Schatz

E-Mail-Adresse / Telefonnummer des Modulverantwortlichen / Email/Phone

breuer@hsu-hh.de
040/6541-2724
meierk@hsu-hh.de
040/6541-2735
niemeyer@hsu-hh.de
040/6541-3500
schatz@hsu-hh.de
040/6541-2725

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Die Studierenden lernen typische komplexe Problemstellungen aus der Strömungsmechanik, der Thermodynamik sowie der Umwelt- und Energietechnik durch abstrakte Modelle zu beschreiben, Lösungsansätze mathematisch zu formulieren und mit Hilfe von MATLAB-Codes numerisch zu lösen. Die Anwendung der erlernten Methoden erfolgt beispielsweise im Kontext von Simulationsverfahren zur Beschreibung der kontinuierlichen und/oder dispersen Phase in Ein- und Mehrphasenströmungen, chemische und thermodynamische Prozesssimulationen oder der Berechnung von Temperaturfeldern in Strömungen oder Bauteilen. In vorgegebenen Aufgaben sollen diese erlernten Kenntnisse zur Modellierung und Modellentwicklung sowie zur Simulation von Apparaten, Maschinen, Verfahren und gesamten Prozessen zusammengeführt, die Ergebnisse optimiert und schließlich unter wissenschaftlichen und anwendungsorientierten Gesichtspunkten bewertet werden.

Inhalte / Content

Es werden fortgeschrittene Methoden der Programmierung in MATLAB, Curve-fitting-Verfahren und numerische Verfahren zum Lösen von linearen und nichtlinearen Gleichungssystemen, gewöhnlichen Differentialgleichungen 1. und 2. Ordnung und partiellen Differentialgleichungen vermittelt und in zwei begleiteten Projektarbeiten auf zwei komplexe Problemstellungen aus den Fachgebieten der Energie- und Umwelttechnik angewandt:

Energietechnik: z.B. Mathematische Beschreibung und Simulation von Kraftwerks- und Flugtriebwerksprozessen mit verschiedenem Detaillierungsgrad

Strömungsmaschinen: z.B. 1D-Abbildung der Durchströmung von Turbinen- und Verdichterstufen einschließlich der Verlustberechnung, Leistungsbilanzrechnung von Gasturbinen, aerodynamische Auslegung von Propellern und Windturbinen

Strömungsmechanik: z.B. Modellierung und numerische Simulation der Bewegung von Feststoffpartikeln in einer kontinuierlichen Phase, Berechnungsverfahren für einfache Strömungsprobleme

Thermodynamik: z.B. Modellierung und Simulation von Kreisprozessen für Kältemaschinen, Wärmepumpen und energietechnischen Anwendungen mit Bibliotheken zur Berechnung realer Stoffgrößen; molekuldynamische Simulation zur Berechnung von Stoffgrößen einfacher Fluide

Umwelttechnik: z.B. Mathematische Beschreibung und Simulation chemischer Reaktionen und Stofftrennverfahren in heterogenen Systemen sowie gesamter Prozesse

Modulbestandteile / Composition of Module

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	P/W/WP	HT/FT/WT
Modellbildung und Simulation in der Energie- und Umwelttechnik	V	2	6	P	FT
Modellbildung und Simulation in der Energie- und Umwelttechnik	Ü	2		P	FT

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Vorlesung: Die Vorlesungen werden unter Verwendung von Tafel und elektronischen Hilfsmitteln (Whiteboard, Beamer, visualisierte Simulationsergebnisse, ...) abgehalten. Begleitmaterial (wie Skript oder Computercode) wird bereitgestellt.

Begleitete Projektarbeiten: Die Projektarbeiten werden in Kleingruppen durchgeführt.

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

PF in M.Sc. EUT

Arbeitsaufwand / Work Load

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	2	24	
Begleitete Projekte	12	7	84	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12	2	24	
Erstellung der Hausarbeit und der Präsentation	12	2	24	
Summe			180	6

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer Hausarbeit beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

ein Trimester

Teilnehmer(innen)zahl / Number of Participants

unbegrenzt

Anmeldeformalitäten / Registration

Anmeldung im CMS

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Begleitliteratur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Frank Mantwill
Prof. Dr.-Ing. Jens-P. Wulfsberg
Prof. Dr.-Ing. Thomas Klassen

E-Mail-Adresse / Telefonnummer des Modulverantwortlichen / Email/Phone

frank.mantwill@hsu-hh.de

040/6541-2730

jens.wulfsberg@hsu-hh.de

040/6541-2720

thomas.klassen@hsu-hh.de

040/6541-3617

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Die Studierenden

- können die Auswirkung einer modularen Produktgestaltung auf den PLC (product life cycle) erkennen und beurteilen
- kennen die verschiedenen Energieformen und -wandlungen bei der Werkstoffherstellung, Halbzeugherstellung und für die Fertigung zur Bauteilherstellung
- können konkurrierende Prozessketten zur Herstellung von Bauteilen gestalten und hinsichtlich ihrer Effizienz und Nachhaltigkeit beurteilen
- kennen moderne Ansätze zur Verlängerung des PLC aus Sicht der ökologischen Nachhaltigkeit

Inhalte / Content

Nachhaltige Produktentstehung

Nachhaltige Produkte definieren sich nicht ausschließlich über die verwendeten Rohmaterialien oder ihren CO₂-Fußabdruck während der Nutzung. Bereits während der Planung, Konstruktion und Herstellung eines Produktes können wesentliche Entscheidungen zur Nachhaltigkeit des Endproduktes beitragen. Im Rahmen dieser Vorlesung werden verschiedene Einflussfaktoren für eine nachhaltige Produktentstehung vorgestellt. Hierzu gehören die Kreislauffähigkeit eines Produktes, ein Bewusstsein für die verwendeten Rohstoffe, sowie der Energiebedarf der Werkstoffherstellung und Produkterzeugung. Darauf aufbauend erfolgt die Herleitung von Ansätzen zu einer systematischen und durchdachten, kreislauffähigen und nachhaltigen Produktentwicklung unter Berücksichtigung der oben genannten Aspekte, aus materialwissenschaftlicher sowie produktionstechnischer Sicht. Abschließend werden Konzepte zur Nutzungsdauervorhersage und zur Abschätzung des Recyclingpotenzials betrachtet, in Hinblick auf einen minimalen Primärenergiebedarf und eine ressourcenschonende Kreislaufwirtschaft.

Modulbestandteile / Composition of Module

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	P/W/WP	HT/FT/WT
Nachhaltige Produktentstehung	V	2	4	P/WP	FT
Nachhaltige Produktentstehung	Ü	1		P/WP	FT

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Hauptbestandteil des Moduls ist die Vorlesung im Hörsaal. Hier wird der Stoff durch eine Mischung aus Powerpoint-Dateien, Tafelanschrieb, Animationen und Videos vermittelt. Die Studenten werden in der Vorlesung ausdrücklich zur aktiven Teilnahme in Form von eigenen Beiträgen aufgefordert. Die Übungen werden in Form einer Projektarbeit, welche in Kleinstgruppen durchgeführt und präsentiert wird, durchgeführt. Bei Überschreiten einer kritischen Teilnehmerzahl werden die Übungen redundant angeboten.

Für jeden Jahrgang wird eine Exkursion angeboten, um exemplarische Prozessketten in der Praxis zu sehen. Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Grundlagen der Fertigungstechnik, Thermodynamik und Mechanik

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

PF in M.Sc. PL

Arbeitsaufwand / Work Load

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	1	12	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12	4	48	
Prüfungsvorbereitung			36	
Summe			120	4

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer Abschlussklausur (120 Minuten) oder einer mündlichen Prüfung beendet.

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. F. Mantwill

E-Mail-Adresse / Telefonnummer des Modulverantwortlichen / Email/Phone

frank.mantwill@hsu-hh.de
 040/6541-2730

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Die Studierenden verstehen, wie man die Interessengruppen von Organisationen beeinflusst und wie man diesen Einfluss nutzt, um wichtige Praktiken der Organisationsentwicklung umzusetzen. Dazu gilt es, die menschlichen Systemprozesse von Gruppen, Teams, Organisationen und einzelnen Führungskräften zu verstehen und positiv zu beeinflussen. Dabei sollte jeder Veränderungsprozess auch nachhaltig – im ökonomischen Sinne – implementiert werden. Und dafür braucht es nicht nur andere (nachhaltige) Produkte und Produktionsprozesse, sondern Mitarbeitende, die für Veränderungen motiviert werden wollen. Daher hat der Begriff Nachhaltigkeit auch eine soziale Dimension.

Inhalte / Content

- 1) Grundlagen Organisationsentwicklung, Transformation und Veränderung
 - 1) Die Ursprünge der Organisationsentwicklung
 - 2) Änderungsprozess und Modelle
 - 3) Organisationsentwicklung und Transformation
 - 4) Appreciative Inquiry
 - 5) Kompetenzen für Erfolg
- 2) Organisationsentwicklungsprozess zur Führung von Transformation und Veränderung
- 3) Ebenen und Arten von Änderungen
- 4) Spezialthemen in Organisationsentwicklung, Transformation und Veränderung

Die Zukunft der Organisationsentwicklung: Transformation und neue Richtungen für Veränderungen annehmen

Modulbestandteile / Composition of Module

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	P/W/WP	HT/FT/WT
Angewandte Messtechnik	V	2	4	P	WT
Angewandte Messtechnik	Ü	1		P	WT

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Vorlesungen; Übungen in Form von Seminaren

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

keine

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

PF in M.Sc. PL

Arbeitsaufwand / Work Load

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	2	12	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12	1	12	
Prüfungsvorbereitung			60	
Summe			120	4

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einem Referat und einer Klausur (90 Minuten) beendet. Die Note des Referates geht zu 1/4, die Note der Klausur zu 3/4 in die Modulnote ein.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

ein Trimester

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Literatur:

- Practicing Organization Development: Leading Transformation and Change, 4th Edition, William J. Rothwell, Jacqueline M. Stavros, Roland L. Sullivan, 2015, ISBN: 9781118947708
 - Managing Change, Bernard Burnes, 2017, ISBN-13: 9781292156071
 - Organization Development and Change, 1st Edition, Thomas G. Cummings, Christopher G. Worley, Paul Donovan, 2020, ISBN: 9781473768352
-

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof./in Dr.-Ing. Sylvia Keßler

E-Mail-Adresse / Telefonnummer des Modulverantwortlichen / Email/Phone

sylvia.kessler@hsu-hh.de
040/6541 35 56

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Die Studierenden sind nach erfolgreichem Absolvieren der Lehrveranstaltung in der Lage,

- ein fundiertes Verständnis der wichtigsten Theorien, Methoden und Diskurse der Nachhaltigkeitswissenschaften wiederzugeben und können diese kritisch reflektieren.
- selbstständig umfassende Ökobilanzen zu erstellen. Sie sind mit den notwendigen Elementen und Arbeitsschritten sowie geeigneten Ökobilanzierungssoftwaretools (SimaPro, etc.) und Datenbanken (Ecoinvent, ökobaudat, etc.) und deren Anwendung vertraut.
- selbstständig relevante, wissenschaftliche Literatur zu recherchieren und aufzubereiten. Die Studierenden können den theoretischen Rahmen nutzen, um Informationen über Fallstudien einzuordnen und zu analysieren.
- selbstständig komplexe Fragestellungen der Nachhaltigkeitsbewertung sowohl wissenschaftlich zu beantworten als auch eigene praxisorientierte Konzepte zur Integration ökologischer, ökonomischer und sozialer Aspekte in Entscheidungen zu erstellen und anzuwenden.
- komplexe Problemzusammenhänge zu analysieren und nachhaltige Lösungen für den Umgang mit natürlichen Ressourcen zu entwickeln.
- Nachhaltigkeitsanalysen durchzuführen sowie diese in unternehmerische Entscheidungen zu integrieren.
- in internationalen Kontexten zu arbeiten, interkulturelle Unterschiede anzuerkennen und lokale und globale Perspektiven auf Nachhaltigkeitsprobleme sowie Lösungsmöglichkeiten zu kombinieren.

Inhalte / Content

- Einführung in die Nachhaltigkeit (Definition, Konzepte)
- Nachhaltigkeitsleitbilder/-indikatoren
- Überblick über gängige Methoden der Nachhaltigkeitsbewertung
- Die vier Hauptphasen der Ökobilanz:
 - 1) Festlegung des Ziels und des Untersuchungsrahmens der Ökobilanz
 - 2) Sachbilanz-Phase (LCI)
 - 3) Phase der Wirkungsabschätzung (LCIA)
 - 4) Auswertungsphase
- Lebenszyklus (LCA, LCC, S-LCA, LCSA, etc.)
- Risikobewertung
- Einführung in das Ressourcenmanagement
- Product Environmental Footprint

Modulbestandteile / Composition of Module

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	P/W/WP	HT/FT/WT
Nachhaltigkeitsbewertung	V	2	4	P	WT
Nachhaltigkeitsbewertung	Ü	1		P	WT

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

- Vorlesung für alle Studierenden
- Partnerarbeit/Gruppendiskussionen
- Fallstudien
- Gastvorträge einer Persönlichkeit aus dem Forschungsgebiet

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

keine

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

PF in M.Sc. PL

Arbeitsaufwand / Work Load

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	12	2	24	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12	2	24	
Seminar	12	1	12	
Prüfungsvorbereitung			60	
Summe			120	4

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einem Referat und einer Klausur (90 Minuten) beendet. Die Note des Referates geht zu 1/4, die Note der Klausur zu 3/4 in die Modulnote ein.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

ein Trimester

Literatur / Bibliographical References and Course Material

- ISO 14040:2006
- ISO 14044:2006

Weitere Literaturhinweise werden am Anfang des Kurses gegeben.

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Rolf Lammering

E-Mail-Adresse / Telefonnummer des Modulverantwortlichen / Email/Phone

rolf.lammering@hsu-hh.de
040/6541-2734

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Die Studierenden sollen

- in die Grundlagen der Elastizitätstheorie eingeführt werden,
- wesentliche mechanische Prinzipien kennen lernen,
- Kenntnisse über die mathematischen Grundlagen numerischer Verfahren der Mechanik erwerben,
- Grundkenntnisse über die finite Elemente Methode erhalten,
- den prinzipiellen Aufbau von finite Elemente Programmsystemen kennen lernen,
- finite Elemente Programmsysteme für einfache Aufgaben anwenden.

Inhalte / Content

- Verzerrungen, Spannungen, Stoffgesetz
- Erhaltungssätze der Mechanik
- Das Prinzip der virtuellen Arbeit
 - Das Prinzip der virtuellen Kräfte
 - Das Prinzip der virtuellen Verschiebungen
- Die Methode der finiten Elemente für Stäbe und Balken
- Einführung in die Berechnung von Flächentragwerken

Modulbestandteile / Composition of Module

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Numerische Mechanik	V	3	5	P	WT
Numerische Mechanik	Ü	1	P	WT	

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Vorlesung gleichzeitig für alle Teilnehmer (Medienmix)
Übungen in Gruppen zwischen 20 und 25 Teilnehmern, zeitweise im PC-Pool
Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Kenntnisse der Mechanik (Elastostatik) und der Mathematik (Differentialgleichungen, Variationsrechnung) aus dem Bachelor-Studiengang

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

PF in M.Sc. EUT + FZ + MEA + MEM + MEW + PL

Arbeitsaufwand / Work Load

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	12	3	36	
Übung	12	1	12	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12	4	48	
Prüfungs-vorbereitung			54	
			150	5

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer Abschlussklausur (120 Minuten) beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

ein Trimester

Teilnehmer(innen)zahl / Number of Participants

unbegrenzt

Anmeldeformalitäten / Registration

entfällt

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Vorlesungsunterlagen werden bereitgestellt (Skriptum, Downloads)

Empfehlungen für weitere Literatur

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Joachim Horn

E-Mail-Adresse / Telefonnummer des Modulverantwortlichen / Email/Phone

joachim.horn@hsu-hh.de

040/6541-3593

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Die Studierenden

- kennen Struktur und Eigenschaften von Ein- und Mehrgrößenregelungen,
 - können einen Reglerentwurf im Frequenz- und Zeitbereich durchführen,
 - können einen Beobachterentwurf durchführen.
-

Inhalte / Content

1. Das Wurzelortskurvenverfahren
 - 1.1 Definition der Wurzelortskurve
 - 1.2 Geometrische Eigenschaften der Wurzelortskurve
 - 1.3 Analytische Darstellung der Wurzelortskurve
 - 1.4 Wurzelortskurve und Zeitverhalten des Regelkreises
 - 1.5 Reglerentwurf mit dem Wurzelortskurvenverfahren
2. Parameteroptimierung
3. Einstellregeln für die Reglerparameter
 - 3.1 Das Betragsoptimum
 - 3.2 Das Symmetrische Optimum
 - 3.3 Einstellregeln nach Ziegler und Nichols
4. Mehrgrößenregelungen im Frequenzbereich
 - 4.1 Strukturen von Mehrgrößenregelstrecken
 - 4.2 Entkopplung von Mehrgrößensystemen
 - 4.3 Stabilität von Mehrgrößenregelungen
5. Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit
 - 5.1 Definition von Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit
 - 5.2 Kriterien der Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit
 - 5.2.1 Steuerbarkeitskriterium nach Kalman
 - 5.2.2 Steuerbarkeitskriterium nach Gilbert
 - 5.2.3 Steuerbarkeitskriterium nach Hautus
 - 5.2.4 Beobachtbarkeitskriterium nach Kalman
 - 5.2.5 Beobachtbarkeitskriterium nach Gilbert
 - 5.2.6 Beobachtbarkeitskriterium nach Hautus
 - 5.2.7 Steuerbarkeit, Beobachtbarkeit und Übertragungsfunktion
 - 5.3 Kriterien der Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit für Mehrgrößensysteme
 - 5.3.1 Steuerbarkeitskriterium nach Kalman
 - 5.3.2 Steuerbarkeitskriterium nach Gilbert
 - 5.3.3 Steuerbarkeitskriterium nach Hautus
 - 5.3.4 Beobachtbarkeitskriterium nach Kalman
 - 5.3.5 Beobachtbarkeitskriterium nach Gilbert
 - 5.3.6 Beobachtbarkeitskriterium nach Hautus
6. Entwurf vollständiger Zustandsrückführungen für Mehrgrößensysteme
 - 6.1 Struktur einer Zustandsregelung
 - 6.2 Entwurf des Vorfilters
 - 6.3 Entwurf der Zustandsrückführung durch Polvorgabe
 - 6.4 Modale Regelung
 - 6.5 Riccati-Regler
 - 6 PI-Zustandsregler

- 6.7 Entkopplung im Zustandsraum
- 6.8 Zustandsbeobachter
- 6.9 Zustandsregelung mit Beobachter

Modulbestandteile / Composition of Module

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	P/W/WP	HT/FT/WT
Regelungs- technik	V	2	4	P	FT
Regelungs- technik	Ü	1		P	FT

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Die Vorlesung basiert auf einem Tafelanschrieb, aufwändige Diagramme und Bilder werden als Folie gezeigt. Die Übung findet als Hörsaalübung statt. Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

keine

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

PF in M.Sc. EUT + FZ + MEA + MEM + MEW + PL

Arbeitsaufwand / Work Load

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	1	12	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12	3	36	
Prüfungs- vorbereitung			50	
Summe			122	4

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer Abschlussklausur (120 Minuten) beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

ein Trimester

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Ein Skript mit Literaturangaben, die Übungsaufgaben und eine Sammlung alter Klausuren werden auf der Homepage der Professur Regelungstechnik zur Verfügung gestellt.

Sonstiges / Miscellaneous



Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Markus Schatz

E-Mail-Adresse / Telefonnummer des Modulverantwortlichen / Email/Phone

schatz@hsu-hh.de

040/6541-2725

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Ziel der Vorlesung ist, den Studierenden ein grundlegendes Verständnis der Notwendigkeit der Nutzung regenerativer Energien sowie deren Nutzungsmöglichkeiten zu vermitteln. Durch das in der Vorlesung vermittelte Wissen sind die Studierenden in der Lage, das technische und wirtschaftliche Potenzial von Technologien und Prozessen zur Bereitstellung von Energie aus erneuerbaren Quellen zu analysieren und zu bewerten. Darüber hinaus verfügen sie über die notwendigen Kenntnisse, um die verschiedenen spezifischen Technologien zu beschreiben und im Hinblick auf Wirkungsgrade und geeignete Anwendungen zu charakterisieren. Dazu beherrschen die Studierenden die notwendigen energetischen Berechnungs- und Bewertungsmethoden. Die Vertiefung des Vorlesungsstoffes erfolgt anhand von Übungen und Gruppenarbeiten.

Inhalte / Content

Konventionelle Energieträger – Reichweite und Umweltauswirkungen

Bewertungskriterien des Energieumsatzes

Übersicht und Grundlagen der regenerativen Primärenergien, Entstehung, Verfügbarkeit und Energieangebot

Wandlungsverfahren und -prozesse zur Bereitstellung von Strom und Wärme

Technische und Wirtschaftliche Aspekte der Wandlungstechnologien

Verfügbare Speichertechnologien

Integration von Erneuerbaren Energien in die Versorgungsinfrastruktur

Modulbestandteile / Composition of Module

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	P/W/WP	HT/FT/WT
Regenerative Energien	V	2	4	P	FT
Regenerative Energien	Ü	1		P	FT

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Vorlesung

Übung mit Gruppenarbeit (jeweils 2-3 Studierende)

Kurzvorträge zu den Ergebnissen der jeweiligen Übungen

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Grundlagen in Thermodynamik und Strömungsmechanik

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

PF in M.Sc. EUT

Arbeitsaufwand / Work Load

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	1	12	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12	1	12	
Bearbeitung der Übungsaufgaben in der Gruppe, Vorbereitung der Präsentation der Ergebnisse	12	3	36	
Prüfungsvorbereitung	2	18	36	
je Trimester			120	4

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer Abschlussklausur (120 Minuten) oder einer mündlichen Prüfung beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

ein Trimester

Teilnehmer(innen)zahl / Number of Participants

unbegrenzt

Anmeldeformalitäten / Registration

CMS

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Vorlesungsfolien und Aufschriebe werden zur Verfügung gestellt.

Notwendige Studien, wissenschaftliche Publikationen und Presseartikel werden ebenfalls verfügbar gemacht.

Literaturangaben:

Kaltschmitt, Wiese, Streicher: Erneuerbare Energien, Springer, Berlin, 2013

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr. Oliver Niggemann
Prof. Dr.-Ing. Alexander Fay

E-Mail-Adresse / Telefonnummer des Modulverantwortlichen / Email/Phone

oliver.niggemann@hsu-hh.de
040 / 6541-2722
alexander.fay@hsu-hh.de
040 / 6541-2719

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Die Studierenden kennen aktuelle Entwicklungen bzgl. der Digitalisierung technischer Systeme. Dies betrifft z.B. neue Sensoriken, neue Informatik-Ansätze, Cloud- / Edge-Lösungen, Künstliche Intelligenz und Mensch-Maschine-Interaktion. Die Vorlesung gibt einen Überblick, um den Studierenden eine eigene Schwerpunktsetzung innerhalb des Studienschwerpunkts zu gestatten.

Es sollen folgende Kompetenzen vermittelt werden:

Die Studierenden sind in der Lage, neue Entwicklungen in der Digitalisierung in den Kontext technischer Systeme zu stellen und Auswirkungen abzuschätzen.

Die Studierenden sind in der Lage, die Rolle von Software und Daten auf die Entwicklungs- und Betriebsprozesse technischer Systeme einzuordnen und Strategien für den eigenen Wirkungsbereich daraus abzuleiten.

Die Studierenden sind in der Lage, die Auswirkung der Digitalisierung auf den Menschen abzuschätzen und für ihren Wirkungsbereich zu nutzen.

Inhalte / Content

Übersicht: Digitalisierung

- Rolle Software
- Rolle Daten
- Rolle Vernetzung und Cloud / Edge
- Rolle Mensch
- Aktuelle Marktveränderungen

Einführung Technologie

- Sensorik
- Vernetzung, Cloud, Edge

Software

- Cyber-Physische Systeme
- Verteilte Systeme
- Assistenzsysteme

Künstliche Intelligenz und Daten

- Maschinelles Lernen
- Wissen und Entscheidungsunterstützungssysteme
- Engineering

Mensch und Markt

- Juristische und ethische Aspekte
- Ausbildung und Arbeitsumfeld
- Marktentwicklungen

Modulbestandteile / Composition of Module

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	P/W/WP	HT/FT/WT
Ringvorlesung Automatisierung	V	2	1	P	WT

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Vorlesung im Hörsaal oder im Labor

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

PF in M.Sc. Mech SSP ADM

Arbeitsaufwand / Work Load

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	12	2	24	
Nachbereitung			6	
Summe			30	1

Prüfung und Benotung / Evaluation

Keine Prüfung

Dauer in Trimestern / Duration of Module

ein Trimester

Teilnehmer(innen)zahl / Number of Participants

unbegrenzt

Anmeldeformalitäten / Registration

Anmeldung im CMS

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Literatur: wird zu Beginn des Trimesters bekannt gegeben

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Dr. A. Jung

E-Mail-Adresse / Telefonnummer des Modulverantwortlichen / Email/Phone

anne.jung@hsu-hh.de
040/6541-4549

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Die Studierenden können einen breiten Überblick über Schutzsysteme geben und sind in der Lage Schutzsysteme auszuwählen und optimal der Gefahrenlage anzupassen. Studierende sind in der Lage Zusammenhänge zwischen Wirkung und Schutz zu erfassen und entsprechend in Bezug zu stellen zu Schutzsystemen. Die Studierenden verfügen über die notwendigen materialwissenschaftlichen, physikalischen und technischen Grundlagen, um das Materialverhalten passiver Schutzsysteme ebenso zu berücksichtigen wie die Möglichkeiten aktiver Schutzsysteme. Studierende sind in der Lage Komplementarität von Schutzsystemen und -komponenten zu erkennen und holistisch Schutzstrategien abzuleiten.

Inhalte / Content

- 1) Grundlagen von Wirkung und Schutz
- 2) Passive Schutzsysteme
 - 1) Materialien und Systeme zum Personenschutz
 - 2) Materialien und Systeme zum Schutz von Ausrüstung
- 3) Aktive Schutzsysteme
 - 1) Schutz gegen sensorgelenkte Wirksysteme
 - 2) Scheinziele
 - 3) Aktiver Tarnschutz
- 4) Anwendungsgebiete von Schutzsystemen
 - 1) Schutzsysteme beim Heer
 - 2) Schutzsysteme in der Luftwaffe
 - 3) Schutzsysteme in der Marine
 - 4) Schutzsysteme im zivilen Einsatz

Modulbestandteile / Composition of Module

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	P/W/WP	HT/FT/WT
Schutzsysteme	V	2	4	P	WT
Schutzsysteme	Ü	1		P	WT

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Vorlesungen; Übungen; Exkursionen

V: Die Vorlesungen werden unter Verwendung von elektronischen Hilfsmitteln (Beamer-Folien) und Tafel abgehalten. Begleitmaterial und kurze interaktive Selbsttests zu jedem Thema werden über Ilias bereitgestellt.

Ü: Das Format der Übung wird vom jeweiligen Dozenten festgelegt. Hier bearbeiten Studierende unter Anleitung Aufgaben in Kleingruppen oder es werden Lösungen zu den im Selbststudium gelösten Aufgaben unter Beteiligung der Studierenden erarbeitet und besprochen. Ziel dieser Veranstaltung ist das Einüben von Techniken aus der Vorlesung. Im Rahmen der Übungen werden von den Studierenden Kurzvorträge zu ausgewählten Themen der Vorlesung präsentiert.

E: Zur Vertiefung und Demonstration von Inhalten der Lehrveranstaltungen können Exkursionen durchgeführt werden. Anwendungen der Methoden in der Praxis werden erlernt.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

keine

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

PF in M.Sc. Mech SSP AMW

Arbeitsaufwand / Work Load

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	1	12	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12	2	24	
Prüfungsvorbereitung	12	5	60	
Summe			120	4

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer Abschlussklausur (120 Minuten) beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

ein Trimester

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Hazell, P. J. (2015). *Armour: materials, theory, and design*. CRC press.

Crouch, I. (Ed.). (2016). *The science of armour materials*. Woodhead Publishing.

Weitere Literatur wird von der jeweiligen Dozentin oder dem jeweiligen Dozenten empfohlen.

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. habil. M. Breuer

E-Mail-Adresse / Telefonnummer des Modulverantwortlichen / Email/Phone

breuer@hsu-hh.de
 040 / 6541-2724

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Aufbauend auf dem Modul „Technische Strömungslehre“ im Bachelor, in dem eine erste Einführung in die Strömungsmechanik unter der Annahme vieler Vereinfachungen (z.B. Inkompressibilität, Reibungsfreiheit, Eindimensionalität, laminare Strömung ...) gegeben wurde, werden in dieser Vorlesung die Grundlagen zu anwendungsnahen Themengebieten der Strömungsmechanik vorgestellt. Dies beinhaltet z.B. reibungsbehaftete Grenzschichtströmungen bei laminarer als auch turbulenter Strömung sowie die Gasdynamik, welche die Grundlage zur Beschreibung kompressibler Strömungsphänomene liefert. Die theoretischen Grundlagen werden anhand zahlreicher Beispiele aus der Praxis erläutert und vertieft. Die Studierenden werden auf diese Weise mit modernen Methoden der Strömungsmechanik vertraut gemacht. Sie haben Kenntnisse über mehrdimensionale Strömungsphänomene unterschiedlicher Art erworben und haben weiterführende strömungsmechanische Grundlagen, Modelle und Methoden kennengelernt, die sie zur Beschreibung, Berechnung und Analyse von Strömungsproblemen anwenden können.

Inhalte / Content

- **Potentialtheorie** (Wirbelvektor, Drehungsfreiheit, Potential- und Stromfunktion, komplexes Potential, Bestimmung des Druckfeldes, Beispiele inkompressibler Potentialströmungen)
- **Laminare Grenzschichtströmungen und Grenzschichttheorie** (Grenzschichtgleichungen, exakte Lösung der Grenzschichtgleichungen, Blasius-Lösung, charakteristische Längen, Reibungsbeiwert, Reibungswiderstand, Grenzschicht-Ablösung)
- **Turbulente Strömungen / Turbulente Grenzschichten** (laminar-turbulenter Übergang, Reynolds-gemittelte Navier-Stokes-Gleichungen, Grenzschichtgleichungen für turbulente Strömungen, Schließungsproblem der Turbulenz, Prandtl'sches Mischungswegkonzept, Wandgesetze)
- **Widerstand umströmter Körper** (Widerstandsarten: Druck- und Reibungswiderstand, Berechnung des Widerstands, Widerstandsbeiwert, Umströmung von Kreiszyylinder und Kugel, Anwendungen)
- **Gasdynamik** (eindimensionale kompressible Strömung, phänomenologische Beschreibung, thermodynamische Beziehungen, Flächen-Geschwindigkeits-Beziehung, Laval-Düse, senkrechter Verdichtungsstoß)

Modulbestandteile / Composition of Module

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	P/W/WP	HT/FT/WT
Strömungsmechanik	V	2	4	P, P*	WT
Strömungsmechanik	Ü	1		P, P*	WT

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Vorlesung unter Verwendung der Tafel und des Beamer
 Videos und experimentelle Demonstrationen
 Übungen in Gruppen zwischen 10 und 25 Teilnehmern
 Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Kenntnisse in Technischer Strömungslehre, in Technischer Mechanik und in Mathematik aus dem Bachelor-Studiengang

Vektoranalytische Begriffe werden im Masterkurs Mathematik eingeführt.

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

PF in M.Sc. EUT + FZ + MEA + MEM + MEW

Arbeitsaufwand / Work Load

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	1	12	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12	3	36	
Prüfungsvorbereitung			48	
Summe			120	4

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer Abschlussklausur (90 Minuten) beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

Ein Trimester

Anmeldeformalitäten / Registration

Gruppeneinteilung für die Übungen notwendig

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Unterlagen zur Vorlesung und Übung werden online (in Ilias) bereitgestellt.

Weitere Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltung gegeben.

Sonstiges / Miscellaneous

Modulverantwortlicher / Contact Person

Lehrkörper der Fakultät Maschinenbau

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Die Studierenden sollen vorbereitet werden auf die wissenschaftlichen Ansprüche, die im Folgenden an die Masterarbeit gestellt werden.

Inhalte / Content

In Studienarbeiten sollen Studierende unter Anleitung an wissenschaftliche Methoden zur Behandlung praxisbezogener Problemstellungen herangeführt werden. Sie sollen nach Möglichkeit dabei das Zusammenwirken mehrerer wissenschaftlicher Methoden und Strategien kennenlernen; wenigstens zwei der Aspekte: experimentell, planerisch, konstruktiv, rechnerisch, recherchierend sollten bei der Erstellung der Arbeit wesentlich vorkommen. Präsentation und Dokumentation nach wissenschaftlichen Standards soll eingeübt werden.

Das Thema soll einen Bezug zu Forschungsgebieten haben, die an der Professur des Betreuers bzw. der Betreuerin (ggf. in Kooperation mit Institutionen außerhalb der Fakultät) betrieben werden und in den gewählten Studienschwerpunkt passen.

Modulbestandteile / Composition of Module

LV-Titel	LV-Art	Wochen	LP	P/W/WP	HT/FT/WT
Studienarbeit		6	10	P	HT/WT

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Es finden regelmäßig (zumindest wöchentlich) Gespräche mit dem Betreuer und anderen Wissenschaftlern an der Professur statt.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Kenntnisse aus Wahlfächern des Studienschwerpunktes.

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

PF in M.Sc. EUT

Arbeitsaufwand / Work Load

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Studienarbeit	6		300	10

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer Projektarbeit beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

Ein Trimester

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Bei der verantwortlichen Professur zu erfragen.

Modulverantwortlicher / Contact Person

Lehrkörper der Fakultät Maschinenbau

E-Mail-Adresse / Telefonnummer des Modulverantwortlichen / Email/Phone

Die Studierenden sollen vorbereitet werden auf die wissenschaftlichen Ansprüche, die im Folgenden an die Masterarbeit gestellt werden.

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

In Studienarbeiten sollen Studierende unter Anleitung an wissenschaftliche Methoden zur Behandlung praxisbezogener Problemstellungen herangeführt werden. Sie sollen nach Möglichkeit dabei das Zusammenwirken mehrerer wissenschaftlicher Methoden und Strategien kennenlernen; wenigstens zwei der Aspekte: experimentell, planerisch, konstruktiv, rechnerisch, recherchierend sollten bei der Erstellung der Arbeit wesentlich vorkommen. Präsentation und Dokumentation nach wissenschaftlichen Standards sollen eingeübt werden.

Das Thema soll einen Bezug zu Forschungsgebieten haben, die an der Professur des Betreuers bzw. der Betreuerin (ggf. in Kooperation mit Institutionen außerhalb der Fakultät) betrieben werden und in den gewählten Studienschwerpunkt passen.

Modulbestandteile / Composition of Module

LV-Titel	LV-Art	Wochen	LP	P/W/WP	HT/FT/WT
Studienarbeit		6	10	P	HT/WT

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Es finden regelmäßig (zumindest wöchentlich) Gespräche mit dem Betreuer und anderen Wissenschaftlern an der Professur statt.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Kenntnisse aus Wahlfächern des Studienschwerpunktes.

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

PF in M.Sc. FZT-Konz + M.Sc. FZT-Digi + M.Sc. FZT-EuU

Arbeitsaufwand / Work Load

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Studienarbeit	6		300	10

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer Projektarbeit beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

Ein Trimester

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Bei der verantwortlichen Professur zu erfragen.

Modulverantwortlicher / Contact Person

Lehrkörper der Fakultät Maschinenbau

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Die Studierenden sollen vorbereitet werden auf die wissenschaftlichen Ansprüche, die im Folgenden an die Masterarbeit gestellt werden.

Inhalte / Content

In Studienarbeiten sollen Studierende unter Anleitung an wissenschaftliche Methoden zur Behandlung praxisbezogener Problemstellungen herangeführt werden. Sie sollen nach Möglichkeit dabei das Zusammenwirken mehrerer wissenschaftlicher Methoden und Strategien kennenlernen; wenigstens zwei der Aspekte: experimentell, planerisch, konstruktiv, rechnerisch, recherchierend sollten bei der Erstellung der Arbeit wesentlich vorkommen. Präsentation und Dokumentation nach wissenschaftlichen Standards sollen eingeübt werden.

Das Thema soll einen Bezug zu Forschungsgebieten haben, die an der Professur des Betreuers bzw. der Betreuerin (ggf. in Kooperation mit Institutionen außerhalb der Fakultät) betrieben werden und in den gewählten Studienschwerpunkt passen.

Modulbestandteile / Composition of Module

LV-Titel	LV-Art	Wochen	LP	P/W/WP	HT/FT/WT
Studienarbeit		6	10	P	WT

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Es finden regelmäßig (zumindest wöchentlich) Gespräche mit dem Betreuer und anderen Wissenschaftlern an der Professur statt.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Kenntnisse aus Wahlfächern des Studienschwerpunktes.

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

PF in M.Sc. Mech SSP ADM+ M.Sc. Mech SSP AMW

Arbeitsaufwand / Work Load

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Studienarbeit	6		300	10

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer Projektarbeit beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

Ein Trimester

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Bei der verantwortlichen Professur zu erfragen.

Modulverantwortlicher / Contact Person

Lehrkörper der Fakultät Maschinenbau

E-Mail-Adresse / Telefonnummer des Modulverantwortlichen / Email/Phone

Die Studierenden sollen vorbereitet werden auf die wissenschaftlichen Ansprüche, die im Folgenden an die Masterarbeit gestellt werden.

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

In Studienarbeiten sollen Studierende unter Anleitung an wissenschaftliche Methoden zur Behandlung praxisbezogener Problemstellungen herangeführt werden. Sie sollen nach Möglichkeit dabei das Zusammenwirken mehrerer wissenschaftlicher Methoden und Strategien kennenlernen; wenigstens zwei der Aspekte: experimentell, planerisch, konstruktiv, rechnerisch, recherchierend sollten bei der Erstellung der Arbeit wesentlich vorkommen. Präsentation und Dokumentation nach wissenschaftlichen Standards sollen eingeübt werden. Das Thema soll einen Bezug zu Forschungsgebieten haben, die an der Professur des Betreuers bzw. der Betreuerin (ggf. in Kooperation mit Institutionen außerhalb der Fakultät) betrieben werden und in den gewählten Studienschwerpunkt passen.

Modulbestandteile / Composition of Module

LV-Titel	LV-Art	Wochen	LP	P/W/WP	HT/FT/WT
Studienarbeit		12	18	P	HT/WT

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Es finden regelmäßig (zumindest wöchentlich) Gespräche mit dem Betreuer und anderen Wissenschaftlern an der Professur statt.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Kenntnisse aus Wahlfächern des Studienschwerpunktes.

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

PF in M.Sc. PeLo

Arbeitsaufwand / Work Load

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Studienarbeit	12		540	18

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer Projektarbeit beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

Ein Trimester

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Bei der verantwortlichen Professur zu erfragen.

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Alexander Fay

E-Mail-Adresse / Telefonnummer des Modulverantwortlichen / Email/Phone

alexander.fay@hsu-hh.de

040/6541-2719

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Die Studierenden

- kennen die Vor- und Nachteile des Systems Engineerings (SE) und können einschätzen, in welchen Projekten SE notwendig ist,
 - kennen Methoden des SE und können geeignete Methoden und Werkzeuge für SE-Projekte auswählen,
 - können Systeme und Systemanforderungen mit einer formalen Notation beschreiben und bewerten,
 - sind in der Lage, SE-Projekte selbstständig durchzuführen
-

Inhalte / Content

Inhalte der Vorlesung:

1. Grundlagen des Systems Engineering

o Systemtheorie

- Systeme und Systemarten
- Systemstruktur und Systemdynamik
- Systemaufgaben vs. Systemfunktionen

o Systems Engineering

- Definition
- Einordnung in die Wissenschaft

2. Vorgehensmodelle

- linear
- iterativ

3. Modellbasiertes SE (MBSE)

- Eigenschaften von Modellen
- Modellarten im Lebenszyklus
- Modellarten nach Struktur und Verhalten
- Modellarten nach Domäne

4. Requirements Engineering

- Anforderungserhebung
- Anforderungsverfolgung
- formale Überprüfung der Erfüllung der Anforderungen (Validierung, Verifikation)

5. Entwicklungsmethoden des MBSE am Beispiel von SPES / SPES XT

- Requirements Viewpoint
- Functional Viewpoint
- Logical Viewpoint

- Technical Viewpoint

6. Einführung in SysML

Modulbestandteile / Composition of Module

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	P/W/WP	HT/FT/WT
Vorlesung Systems Engineering	V	2	5	P	WT
Übung Systems Engineering	Ü	2		P	WT

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

- Vorlesungen
- Übung in Form einer begleitenden Projektarbeit

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

keine

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

PF in M.Sc. Mech SSP ADM und M.Sc. PL

Arbeitsaufwand / Work Load

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	12	2	24	
Übung (Präsenzzeit der Projektarbeit)	12	2	24	
Eigenständige Nacharbeit der Vorlesung	12	2	24	
Eigenständige Bearbeitung des Projekts	10	3	30	
Anfertigung der Dokumentation der Projektarbeit	6	5	30	
Klausurvorbereitung und Klausur	2	9	18	
Summe			150	5

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer Abschlussklausur (90 Minuten) beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

ein Trimester

Teilnehmer(innen)zahl / Number of Participants

unbegrenzt

Anmeldeformalitäten / Registration

Anmeldung im CMS

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Empfohlen wird folgende vertiefende Literatur:

Haberfellner et al: „Systems Engineering: Grundlagen und Anwendung“,

„Model-Based Engineering of Embedded Systems“, Springer-Verlag, 14. Auflage, 2018.

<https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-34614-9>

„Advanced Model-Based Engineering of Embedded Systems“, Springer-Verlag,

<https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-48003-9>

Aiste Aleksandraviciene, Aurelijus Morkevicius:

„MagicGrid® Book of Knowledge - A Practical Guide to Systems Modeling“

Tim Weilkiens: „Systems Engineering mit SysML/UML: Anforderungen, Analyse, Architektur“, 3. Auflage, 2014.

Tim Weilkiens et al.: „Modellbasierte Softwareentwicklung für eingebettete Systeme verstehen und anwenden“, 2018.

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Karsten Meier

E-Mail-Adresse / Telefonnummer des Modulverantwortlichen / Email/Phone

karsten.meier@hsu-hh.de / 040/6541-2735

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

In diesem grundlagenorientierten Modul werden die Modellierung der thermodynamischen Eigenschaften realer Fluide und die Grundlagen der Thermodynamik von Mehrkomponenten-Systemen vermittelt. Die unterschiedliche Zusammensetzung der Phasen in Mehrkomponenten-Systemen im thermodynamischen Gleichgewicht und chemische Reaktionsgleichgewichte bilden die Grundlage nahezu aller energie- und verfahrenstechnischen Prozesse. Als Anwendungen werden Kältekreisprozesse für Pkw-Klimaanlagen und die Rektifikation exemplarisch anhand der Herstellung alternativer Kraftstoffe behandelt.

Die Studierenden lernen

- innere Energien, Enthalpien und Entropien für reale Fluide aus thermischen Zustandsgleichungen und Fundamentalgleichungen zu berechnen
- unterschiedliche Phasengleichgewichte zu erkennen und zu beschreiben
- verschiedene Berechnungsmethoden für Phasengleichgewichte anzuwenden und deren Grenzen zu erkennen
- einfache chemische Reaktionsgleichgewichte zu berechnen.

Inhalte / Content

1. Fundamentalgleichungen, Gleichgewichtsbedingungen und chemisches Potenzial
2. Reales Stoffverhalten, Zustandsgleichungen
3. Kreisprozesse für Pkw-Klimaanlagen
4. Bedingungen für das Phasengleichgewicht
5. Modelle für das chemische Potenzial
6. Phasendiagramme und Phasengleichgewichtsberechnung
7. Chemische Reaktionsgleichgewichte
8. Die Rektifikation am Beispiel der Herstellung alternativer Kraftstoffe

Modulbestandteile / Composition of Module

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Thermodynamik III	V	2	4	P	WT
Thermodynamik III	Ü	1		WT	

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Vorlesung mit Tafelanschrieb und Bildmaterial

Hörsaal-Übung mit zusätzlichem Anschauungsmaterial

Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Es gibt keine formalen Voraussetzungen außer die durch den Bachelor-Abschluss nachgewiesenen Kenntnisse der Thermodynamik.

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

PF in M.Sc. EUT + FZ

Arbeitsaufwand / Work Load

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	1	12	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12	4	48	
Prüfungsvorbereitung	2	18	36	
			120	4

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer Abschlussklausur (90 Minuten) beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

ein Trimester

Anmeldeformalitäten / Registration

Anmeldung zur Prüfung entsprechend der Studienordnung

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Skript und Aufgabensammlung in Papierform im Sekretariat des Instituts im Geb. H11 / R 127 erhältlich

Literaturangaben:

H.D. Baehr und S. Kabelac: Thermodynamik, 15. Aufl., Springer, Berlin, 2012

J.P. O'Connell und J.M. Haile, Thermodynamics, Cambridge, 2010

A. Pfennig, Thermodynamik der Gemische, Springer, Berlin, 2004

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Bernd Niemeyer

E-Mail-Adresse / Telefonnummer des Modulverantwortlichen / Email/Phone

niemeyer@hsu-hh.de/- 3500

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Die Master-Studierenden können die aktuellen Herausforderungen zum Schutz der Umwelt abrufen sowie einzelne technische Maßnahmen zu deren Lösung erklären und vergleichen. Sie sind imstande unterschiedliche Maßnahmen zu kategorisieren sowie die Auslegung entsprechender Apparate und Geräte durchführen. Auf Basis von Einzellösungen entwickeln die Studierenden mögliche alternative Prozessketten, die industriell bzw. ihren eigenen wissenschaftlichen Abschlussarbeiten anwendbar sind. Sie bewerten die gefundenen Lösungen und optimieren auf dieser Basis die erarbeiteten Ergebnisse.

Inhalte / Content

Erster Teil der Lehrveranstaltung: Recycling und Schutz des Klimas

- 1) Einführung in die Umwelttechnik anhand aktuelle Herausforderungen
- 2) Klimawandel und Klimaschutz

- Klima und Klimawandel
- Organisatorische Maßnahmen zum Klimaschutz im Überblick
- Technische Möglichkeiten zum Schutz des Klimas

Abfall

- 1) Einteilung des Abfalls
- 2) Deponierung
- 3) Grundsätzliches zur Wiederverwertung von Abfall
- 4) Thermische Abfallbehandlungsverfahren

Recycling durch Einsatz mechanischer Stofftrennverfahren

- 1) Charakterisierung von Partikelschwärmen
- 2) Kriterien zur Bewertung mechanischer Trennungen
- 3) Sedimentation und Flotation
- 4) Filtration inkl. Membran-Trennverfahren
- 5) Abscheidung im elektrischen Feld
- 6) Nassabscheider
- 7) Kombination verschiedener mechanischer Trennverfahren

Modulbestandteile / Composition of Module

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	P/W/WP	HT/FT/WT
Umwelttechnik und Klimaschutz (Vorlesung)	V	2	4	P	WT
Umwelttechnik und Klimaschutz (Übung)	Ü	1		P	WT

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Vorlesung/Übung mit intensiver Interaktion mit den Studierenden; Filmbeiträge

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

PF in M.Sc. EUT

Arbeitsaufwand / Work Load

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	1	12	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12	3	36	
Prüfungsvorbereitung	2	24	48	
Summe			120	4

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer Abschlussklausur (120 Minuten) oder einer mündlichen Prüfung beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

ein Trimester

Teilnehmer(innen)zahl / Number of Participants

unbegrenzt

Anmeldeformalitäten / Registration

CMS

Literatur / Bibliographical References and Course Material

(aktuelle) Literaturhinweise werden in der Vorlesung mitgeteilt; Skript ist verfügbar

Sonstiges / Miscellaneous

Die Lehrveranstaltung ergänzt einige der Vertiefungslabore bzw. die Vertiefungslabore komplementieren die Lehrveranstaltung.

Modulverantwortlicher / Contact Person

Lehrkörper der Fakultät Maschinenbau

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Die Studierenden sollen

- thematisch aufbauend auf den Wahlfächern, in denen sie an Ergebnisse und Problemstellungen aktueller Forschung in dem von ihnen gewählten Studienschwerpunkt herangeführt wurden, Laboratorien als Orte ingenieurwissenschaftlicher Forschung kennen und benutzen lernen;
- auf die Masterarbeit vorbereitet werden.

Inhalte / Content

6 Laborversuche. Eine Professur kann mit umfangreicheren Versuchen auch 4 Versuche als ganzes oder 2 Versuche alshalbes Vertiefungspraktikum anbieten.

- 1) Die Studierenden haben die Möglichkeit, das Vertiefungspraktikum auf zwei Fächer aufzuteilen, d.h. jeweils die Hälfte der vorgeschriebenen Versuche in zwei verschiedenen Fächern durchzuführen.
- 2) Eine Professur, bei der das Vertiefungspraktikum (ganz oder teilweise) durchgeführt wird, soll ein Wahlfach anbieten, das im Modulhandbuch des zugehörigen Masterstudienganges unter dem vom Studierenden gewählten Studienschwerpunkt genannt wird.
- 3) Wollen Studierende von diesen Regeln 1 oder 2 abweichen (andere Fächer, nicht hälftige Aufteilung oder Aufteilung auf 3 Fächer), haben sie dieses beim Vorsitzenden des Prüfungsausschusses schriftlich zu beantragen, wobei der Antrag von allen an diesem Vertiefungspraktikum beteiligten Professoren gegengezeichnet werden muss.

Modulbestandteile / Composition of Module

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	P/W/WP	HT/FT/WT
Vertiefungspraktikum	L	3	4	P	WT

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Durcharbeiten der ausgehändigten Unterlagen (Praktikumsanleitungen, Skripten) zum Versuch; Vorbesprechung; Durchführung und Protokollierung; Fertigstellung des Versuchsprotokolls als Hausarbeit.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Kenntnisse aus Wahlfächern des Studienschwerpunktes.

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

PF in M.Sc. EUT

Arbeitsaufwand / Work Load

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorbereitung	6	5	30	
Versuchsdurchführung	6	6	36	
Ausarbeitung des Protokolls	6	5	30	

Vorbereitung auf die Rücksprachen	6	4	24	
Summe			120	4

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer Testatprüfung beendet. Die Bewertung ist auf die Feststellung "bestanden" oder "nicht bestanden" beschränkt.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

ein Trimester

Teilnehmer(innen)zahl / Number of Participants

vom Laborleiter zu bestimmen.

Anmeldeformalitäten / Registration

An den jeweiligen Professuren anzumelden.

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Bei den verantwortlichen Professuren zu erfragen.

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. F. Mantwill
Prof. Dr.-Ing. M. Meywerk
Prof. Dr.-Ing. W. Thiemann

E-Mail-Adresse / Telefonnummer des Modulverantwortlichen / Email/Phone

frank.mantwill@hsu-hh.de
040 / 6541-2730
martin.meywerk@hsu-hh.de
040 / 6541-2728
wolfgang.thiemann@hsu-hh.de
040 / 6541-2727

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Die Studierenden sollen

- thematisch aufbauend auf den Wahlfächern, in denen sie an Ergebnisse und Problemstellungen aktueller Forschung in dem von ihnen gewählten Studienschwerpunkt herangeführt wurden, Laboratorien als Orte ingenieurwissenschaftlicher Forschung kennen und benutzen lernen;
- auf die Masterarbeit vorbereitet werden.

Inhalte / Content

Sechs Lang- oder zwölf Kurz-Laborversuche

1. Die Studierenden müssen das Vertiefungspraktikum auf drei Fächer aufteilen, d.h. zwei bzw. vier der vorgeschriebenen Versuche jeweils aus den Angeboten der Professur Mantwill, der Professur Thiemann und der Professur Meywerk wählen.
2. Eine Professur, bei der maximal zwei bzw. vier Versuche des Vertiefungspraktikums abweichend von 1. durchgeführt werden sollen, muss ein Wahlfach anbieten, das im Modulhandbuch des zugehörigen Masterstudienganges unter dem vom Studierenden gewählten Studienschwerpunkt genannt wird. Diese Abweichung von 1. ist beim Vorsitzenden des Prüfungsausschusses schriftlich zu beantragen, wobei der Antrag von allen unter 1. genannten Professoren gegengezeichnet werden muss.
3. Wollen Studierende von diesen Regeln 1 oder 2 abweichen (andere Fächer, andere Aufteilung), haben sie dieses beim Vorsitzenden des Prüfungsausschusses schriftlich zu beantragen, wobei der Antrag von allen an diesem Vertiefungspraktikum beteiligten Professoren gegengezeichnet werden muss.

Modulbestandteile / Composition of Module

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	P/W/WP	HT/FT/WT
Vertiefungspraktikum	L	2 x 4	8	P	FT/HT

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Durcharbeiten der ausgehändigten Unterlagen (Praktikumsanleitungen, Skripten) zum Versuch;
Vorbereitung; Durchführung und Protokollierung; Fertigstellung des Versuchsprotokolls als Hausarbeit.

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

PF in M.Sc. FZT-Konz + M.Sc. FZT-Digi + M.Sc. FZT-EuU

Arbeitsaufwand / Work Load

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorbereitung	2 x 6	5	60	
Versuchsdurchführung	2 x 6	8	96	
Ausarbeitung des Protokolls	2 x 6	5	60	
Vorbereitung auf die Rücksprachen	2 x 6	2	24	
Summe			240	8

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer Testatprüfung beendet. Die Bewertung ist auf die Feststellung "bestanden" oder "nicht bestanden" beschränkt.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

2 Trimester

Teilnehmer(innen)zahl / Number of Participants

Anmeldeformalitäten / Registration

An den jeweiligen Professuren anzumelden.

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Bei den verantwortlichen Professuren zu erfragen.

Modulverantwortlicher / Contact Person

Lehrkörper der Fakultät Maschinenbau

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Die Studierenden sollen

- thematisch aufbauend auf den Wahlfächern, in denen sie an Ergebnisse und Problemstellungen aktueller Forschung in dem von ihnen gewählten Studienschwerpunkt herangeführt wurden, Laboratorien als Orte ingenieurwissenschaftlicher Forschung kennen und benutzen lernen;
- auf die Masterarbeit vorbereitet werden.

Inhalte / Content

6 Laborversuche. Eine Professur kann mit umfangreicheren Versuchen auch 4 Versuche als ganzes oder 2 Versuche als halbes Vertiefungspraktikum anbieten.

- 1) Die Studierenden haben die Möglichkeit, das Vertiefungspraktikum auf zwei Fächer aufzuteilen, d.h. jeweils die Hälfte der vorgeschriebenen Versuche in zwei verschiedenen Fächern durchzuführen.
- 2) Eine Professur, bei der das Vertiefungspraktikum (ganz oder teilweise) durchgeführt wird, soll ein Wahlfach anbieten, das im Modulhandbuch des zugehörigen Masterstudienganges unter dem vom Studierenden gewählten Studienschwerpunkt genannt wird.
- 3) Wollen Studierende von diesen Regeln 1 oder 2 abweichen (andere Fächer, nicht hälftige Aufteilung oder Aufteilung auf 3 Fächer), haben sie dieses beim Vorsitzenden des Prüfungsausschusses schriftlich zu beantragen, wobei der Antrag von allen an diesem Vertiefungspraktikum beteiligten Professoren gegengezeichnet werden muss.

Modulbestandteile / Composition of Module

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	P/W/WP	HT/FT/WT
Vertiefungspraktikum	L	3	4	P	WT

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Durcharbeiten der ausgehändigten Unterlagen (Praktikumsanleitungen, Skripten) zum Versuch; Vorbesprechung; Durchführung und Protokollierung; Fertigstellung des Versuchsprotokolls als Hausarbeit.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Kenntnisse aus Wahlfächern des Studienschwerpunktes.

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

PF in M.Sc. Mech SSP ADM+ M.Sc. Mech SSP AMW

Arbeitsaufwand / Work Load

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorbereitung	6	5	30	
Versuchsdurchführung	6	6	36	
Ausarbeitung des Protokolls	6	5	30	

Vorbereitung auf die Rücksprachen	6	4	24	
Summe			120	4

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer Testatprüfung beendet. Die Bewertung ist auf die Feststellung "bestanden" oder "nicht bestanden" beschränkt.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

ein Trimester

Teilnehmer(innen)zahl / Number of Participants

vom Laborleiter zu bestimmen.

Anmeldeformalitäten / Registration

An den jeweiligen Professuren anzumelden.

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Bei den verantwortlichen Professuren zu erfragen.

Modul Vertiefungspraktikum Produktentstehung und Logistik

MB11909

Consolidating Practical Training Product Development and Logistics

Leistungspunkte / Credit Points: 4

Modulverantwortlicher / Contact Person

Lehrkörper der Fakultät Maschinenbau

E-Mail-Adresse / Telefonnummer des Modulverantwortlichen / Email/Phone

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Die Studierenden sollen

- thematisch aufbauend auf den Wahlfächern, in denen sie an Ergebnisse und Problemstellungen aktueller Forschung in dem von ihnen gewählten Studienschwerpunkt herangeführt wurden, Laboratorien als Orte ingenieurwissenschaftlicher Forschung kennen und benutzen lernen;
- auf die Masterarbeit vorbereitet werden.

Inhalte / Content

6 Laborversuche. Eine Professur kann mit umfangreicheren Versuchen auch 4 Versuche als ganzes oder 2 Versuche als halbes Vertiefungspraktikum anbieten.

1. Die Studierenden haben die Möglichkeit, das Vertiefungspraktikum auf zwei Fächer aufzuteilen, d.h. jeweils die Hälfte der vorgeschriebenen Versuche in zwei verschiedenen Fächern durchzuführen.

2. Eine Professur, bei der das Vertiefungspraktikum (ganz oder teilweise) durchgeführt wird, soll ein Wahlfach anbieten, das im Modulhandbuch des zugehörigen Masterstudienganges unter dem vom Studierendengewählten Studienschwerpunkt genannt wird.

Wollen Studierende von diesen Regeln 1 oder 2 abweichen (andere Fächer, nicht hälftige Aufteilung oder Aufteilung auf 3 Fächer), haben sie dieses beim Vorsitzenden des Prüfungsausschusses schriftlich zu beantragen, wobei der Antrag von allen an diesem Vertiefungspraktikum beteiligten Professoren gezeichnet werden muss.

Modulbestandteile / Composition of Module

LV-Titel	LV-Art	Wochen	LP	P/W/WP	HT/FT/WT
Vertiefungspraktikum Produktentstehung und Logistik	L	4	4	P	WT

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Durcharbeiten der ausgehändigten Unterlagen (Praktikumsanleitungen, Skripten) zum Versuch; Vorbesprechung; Durchführung und Protokollierung; Fertigstellung des Versuchsprotokolls als Hausarbeit.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Kenntnisse aus Wahlpflichtfächern des Studienschwerpunktes.

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

PF in M.Sc. PeLo

Arbeitsaufwand / Work Load

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
--	--------	------------	----------------	----

Vorbereitung	6	5	30	
Versuchsdurchführung	6	6	36	
Ausarbeitung des Protokolls	6	5	30	
Vorbereitung auf die Rücksprachen	6	4	20	
Summe			120	4

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer Testatprüfung beendet. Die Bewertung ist auf die Feststellung "bestanden" oder "nicht bestanden" beschränkt.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

ein Trimester

Teilnehmer(innen)zahl / Number of Participants

vom Laborleiter zu bestimmen.

Anmeldeformalitäten / Registration

An den jeweiligen Professuren anzumelden.

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Frank Mantwill

E-Mail-Adresse / Telefonnummer des Modulverantwortlichen / Email/Phone

frank.mantwill@hsu-hh.de

040/6541-2730

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Der Studierende kennt den Produktentwicklungsprozess (PEP) über den gesamten Produktlebenszyklus eines Fahrzeugs. Beginnend von der Produktplanung über die Entwicklung bis zum Serienstart (SOP) kennt der Studierende die einzelnen Phasen, deren gegenseitige Abhängigkeiten und daraus abgeleitet die Werkzeuge und Methoden einer Rechnerunterstützung (CAS, CAD, CAE, CAP, CAM, PPS, sowie PDM, DMU, VR und Digitale Fabrik). Gerade die Automobilbranche ist neben dem Flugzeug- und Schiffbau führend auf dem Gebiet der rechnergestützten Entwicklung.

Dabei erfährt der Studierende die Modulierung von Fahrzeugen und deren Komponenten mit Hilfe von modernen 3D-CAD-Systemen als Ausgangspunkt der virtuellen Produktwelt im Produktentwicklungsprozess. Dazu zählt das Gestalten von gestrakten Karosserieaußenflächen und das volumenorientierten Zusammenbauen von Gußstücken als CSG-Struktur. Erweiterte Funktionalitäten wie Features, parameterassoziative Links und Knowlegde-based-enginerring (KBE) dienen als Ansatz, aus dem CAD-Modell Anwendungen entlang des weiteren Produktentwicklungsprozesses abzuleiten. Der Studierende versteht sowohl den Funktionsumfang der wesentlichen CAx-Anwendungen als auch die für eine Vernetzung notwendigen Randbedingungen.

Im DMU und VR-Prozess erkennen die Studierenden auch die integrierenden Aspekte, die die Zusammenarbeit der verschiedenen Bereiche der Fahrzeugentwicklung fördern.

Für die erfolgreiche Umsetzung entsprechender Anwendungssysteme können die Studierenden eine Systemauswahl systematisch durchführen und organisatorisch umsetzen.

Inhalte / Content

- 1) Darstellung des Produktentwicklungsprozesses im Allgemeinen und im automobilen Unternehmen im Speziellen. Daraus abgeleitet werden Ansätze für deren rechnerbasierten Unterstützung. Die Inhalte entstammen unmittelbar aus der automobilen Praxis, die auch
- 2) Aufbau von CAD-Systemen, Modellierungsgrundlagen für flächen- und volumenorientierte Gestaltung in modernen 3D-parameterassozierten CAD-Systemen.
- 3) Weiterverwendung der CAD-Modelle im Engineering, Produktdatenmanagementsystemen, Produktion, Wissensverarbeitung und der VR an ausgewählten Beispielen der Fahrzeugtechnik..
- 4) Auswahl und Integration von rechnergestützten Anwendungssystemen (Anforderung, Leistungsvergleiche, Bewertung und Implementierung).
- 5) Anwendung des vermittelten Wissens am 3D-CAD-System CATIA V5 (Modellaufbau, Kinematik, DMU, FEM, CAM).
- 6) Externe Vorträge ergänzen den Inhalt des Fachs.

Modulbestandteile / Composition of Module

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	P/WP	HT/WT/FT
Virtuelle Produktentwicklung	V	4	8	P/WP	FT/HT

Virtuelle Produktentwicklung	Ü	2		P/WP	FT/HT
------------------------------	---	---	--	------	-------

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

- Vorlesung auf Basis von Powerpoint-Folien
- Übung am CAD-System CATIA V5 unter Anleitung

Vorlesungs- und Übungsunterlagen stehen dem Studierenden über die E-learning-Plattform ILIAS zur Verfügung. Zum selbständigen Studium stehen gleichfalls Lernerfolgsfragen im ILIAS zur Verfügung.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Erfolgreiche Teilnahme am Modul Technische Darstellung und CAD

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

PF in M.Sc. WI PE PE

WPF in M.Sc. FZ und M.Sc. PL, M.Sc. WI PE PD

Arbeitsaufwand / Work Load

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	24	2	48	
Übung	24	1	24	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	24	4	96	
Prüfungsvorbereitung			72	
Summe			240	8

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

zwei Trimester

Teilnehmer(innen)zahl / Number of Participants

Unbegrenzt

Anmeldeformalitäten / Registration

Es bedarf keiner besonderen Anmeldung zum Modul.

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Vorlesungs- und Übungsunterlagen sowie Lernkontrollfragen stehen in der E-learning-Plattform ILIAS zur Verfügung.

Literaturangabe:

- G. Spur; F.-L. Krause: Das virtuelle Produkt; Hanser-Verlag
R. Haslauer: CATIA V5 - Konstruktionsprozesse in der Praxis, Hanser-Verlag

Sonstiges / Miscellaneous

keine
