



HELMUT SCHMIDT
UNIVERSITÄT

**Gemeinsames Modulhandbuch
der vier Master-Studiengänge
der Fakultät für Maschinenbau
der Helmut-Schmidt-Universität /
Universität der Bundeswehr Hamburg**

studiengangsbezogene Unterlagen für die Studiengänge

M.Sc. Energie- und Umwelttechnik

M.Sc. Fahrzeugtechnik

M.Sc. Mechatronik

M.Sc. Produktentstehung und Logistik

Stand: 19.01.2016 (aktualisiert)

- gültig für Master ab 01.01.2016

Erläuterungen zum Modulhandbuch

Das Modulhandbuch besteht aus einer tabellarischen Übersicht aller angebotenen und in den Studiengängen vorgesehenen Module, professurbezogenen Übersichten über Wahlfächerkombinationen sowie der Modulbeschreibungen. Die Module sind jeweils nach ihrer Modulnummer aufsteigend sortiert. Die Modulnummern folgen dem Schema „XX ABCDE“, wobei

- „XX“ die Abkürzung der das Modul anbietenden Fakultät ist, also zum Beispiel „MB“ für Maschinenbau;
- „AB“ das Fachtrimester (00 bis 12) angibt, in dem dieses Modul im Studienverlauf vorgesehen ist (bei Modulen, die sich über mehrere Trimester erstrecken, ist dieses das Trimester, in dem das Modul beginnt);
- „CD“ das Institut bzw. die Professur angibt, die für das Modul verantwortlich ist;
- „E“ eine Ziffer zwischen 0 und 9 ist, zwecks weiterer Unterscheidungsmöglichkeit.

Für „CD“ werden nachfolgend angegebene Kodierungen verwendet, die sich aus dem Strukturschlüssel der Fakultät ergeben:

- 10 gemeinsame Module des Instituts für Automatisierungstechnik
- 11 Professur für Prozessdatenverarbeitung (NN, Dr. Haverkamp)
- 12 Professur für Automatisierungstechnik (Prof. Fay)
- 13 Professur für Mess- und Informationstechnik (Prof. Rothe)
- 20 gemeinsame Module des Instituts für Konstruktions- und Fertigungstechnik
- 21 Professur für Maschinenelemente und Technische Logistik (Prof. Bruns)
- 22 Professur für Maschinenelemente und Rechnergestützte Produktentwicklung (Prof. Mantwill)
- 23 Professur für Fertigungstechnik (Prof. Wulfsberg)
- 30 gemeinsame Module des Instituts für Fahrzeugtechnik und Antriebssystemtechnik
- 31 Professur für Antriebssystemtechnik (Prof. Thiemann)
- 32 Professur für Fahrzeugtechnik (Prof. Meywerk)
- 40 gemeinsame Module des Instituts für Mechanik
- 41 Professur für Mechanik (Prof. Lammering)
- 42 Professur für Mechatronik (Prof. Sachau)
- 43 Professur für Strömungsmechanik (Prof. Breuer)
- 50 gemeinsame Module des Instituts für Thermodynamik und Energietechnik
- 51 Professur für Thermodynamik (Prof. Meier)
- 52 Professur für Energietechnik (Prof. Joos)
- 53 Professur für Verfahrenstechnik insbes. Stofftrennung (Prof. Niemeyer)
- 60 gemeinsame Module der mathematischen Professuren
- 61 Professur für Numerische Berechnungsverfahren (Prof. Bause)
- 62 Professur für Angewandte Mathematik (Prof. Fügeschuh)
- 70 Gemeinsame Module des Instituts für Werkstofftechnik
- 71 Professur für Werkstofftechnik (Prof. Klassen)
- 72 Professur für funktionale Materialien (Prof. in Herrmann-Geppert)
- 90ff. gemeinsame institutsübergreifende Module

Modul- nummer	Titel	TWS	LP	Trimester	Verwendung im Studiengang				
					B.Sc. Maschinenbau	M.Sc. Energie- und Umwelttechnik	M.Sc. Fahrzeugtechnik	M.Sc. Mechatronik	M.Sc. Produktentstehung und Logistik
MB 00901	Grundpraktikum		0	vorher	P				
MB 00902	Fachpraktikum Teil 1		4	vorher	P				
MB 01131	Informatik I	3	3	1.	P				
MB 01531	Grundzüge der Chemie	4	4	1.	P				
MB 01601	Mathematik I	5	6	1.	P				
MB 01701	Werkstofftechnik	6	6	1.	P				
MB 01801	Maschinenzeichnen/CAD für MB	4	6	1. und 2.	P				
MB 02401	Mechanik I und II	12	12	2. und 3.	P				
MB 02601	Mathematik II und III	10	10	2. und 3.	P				
MB 02901	Naturwiss.-Techn. Praktikum	4	4	2. und 5.	P				
MB 03201	Maschinenelemente	12	13	3. und 4.	P				
MB 03511	Thermodynamik	6	7	3. und 4.	P				
MB 04111	Prozessdatenverarbeitung	3	3	4.	P				
MB 04231	Fertigungstechnik	6	6	4.	P				
MB 04421	Maschinendynamik I	3	3	4.	P				
MB 05121	Sensoren und Aktoren	3	3	5.	P				
MB 05131	Messtechnik	4	4	5.	P				
MB 05221	Methodik der Entwicklung	3	2	5.	P				
MB 05431	Technische Strömungslehre	4	4	5.	P				
MB 05611	Numerik I	3	3	5.	P				
MB 05901	Systemmodellierung	4	4	5.	P				
MB 06121	Automatisierungstechnik	4	4	6	P				
MB 06131	Informatik II	3	3	6	P				
MB 06321	CA-Techniken	3	3	6	P				
MB 06513	Wärmeübertragung	4	4	6	P				
MB 06901	Antriebe	10	10	6	P				
MB 06902	Fachpraktikum Teil 2		4	6	P				
MB 07901	Bachelor-Arbeit		12	7	P				
ET 01900	Grundlagen der Elektrotechnik	6	6	1. und 2.	P				
EN 00xxx	Sprachausbildung in Off.ausbildung		8	vorher	P				
EN 01xxx	Sprachausbildung im Studium	5	4	1. bis 3.	P				
ISA xxxxx	Interdisziplinäre Studienanteile	x	15	ab 2.	P				

Übersicht über die Master - Module

Modulnummer	Titel	TWS	LP	Trimester	Verwendung im Studiengang							
					B.Sc. Maschinenbau	M.Sc. Energie- und Umwelttechnik	M.Sc. Fahrzeugtechnik	M.Sc. Mechatronik Ausrichtung Automatisierungstechnik	M.Sc. Mechatronik Ausrichtung Angewandte Mechanik	M.Sc. Mechatronik Ausrichtung Wehrtechnik	M.Sc. Produktentstehung und Logistik	
ISA xxxxx	Interdisziplinäre Studienanteile	x	10	ab 8.		P	P	P	P	P	P	
MB 08221	Grundlagen der Produktentwicklung	3	4	8.								P
MB 08411	Mechanik III (Numerische Mechanik)	4	5	8.		P	P	P	P	P	P	
MB 08421	Maschinendynamik II	3	4	8.		WP	P	P*	P*	P*		P
MB 08422	Einführung in die Mechatronik	3	4	8.				P	P	P		
MB 08432	Strömungsmechanik	3	4	8.		P	P	P*	P*	P*		
MB 08514	Thermodynamik III	3	4	8.		P	P					
MB 08515	Höhere Wärme- und Stoffübertragung	3	4	8.		P						
MB 08601	Mathematik IV	4	5	8.		P	P	P	P	P		P
MB 09101	Methoden der Künstlichen Intelligenz I und II	6	8	9.+10.				WP				= MB 09124 + MB 10110
MB 09110	Systemidentifikation I	3	4	9.				WP				
MB 09111	Systemidentifikation I und II	6	8	9.+10.				WP				erster Teil ist MB 09110
MB 09112	Technische Elektronik I	3	4	9.				WP				
MB 09113	Technische Elektronik I und II	6	8	9.+10.				WP				erster Teil ist MB 09112
MB 09114	Bildverarbeitung	3	4	9.				WP				
MB 09121	Automatisierung von Produktionsprozessen	6	8	9.+10.		WP		WP			WP	= MB 09123 + MB 10121
MB 09122	Automatisierung von Logistikprozessen	6	8	9.+10.				WP			WP	= MB 09123 + MB 10122
MB 09123	Automatisierungstechnik in Produktion und Logistik	3	4	9.		WP		WP			WP	
MB 09124	Methoden der Künstlichen Intelligenz I	3	4	9.				WP				
MB 09131	Informatik III	3	4	9. oder 10.				P*	P*	P*		
MB 09134	Optronik	6	8	9.+10.				WP		WP		= MB 09135 + MB 10131
MB 09135	Optronik I	3	4	9.				WP		WP		
MB 09136	Ballistik	6	8	9.+10.						WP		
MB 09137	Marineschiffbau	6	8	9.+10.						WP		
MB 09138	Systemtechnik Landfahrzeuge	6	8	9.+10.						WP		
MB 09139	Waffen- und Munitionstechnik	6	8	9.+10.						WP		
MB 09211	Technische Logistik I	6	8	9.+10.							WP	
MB 09212	Technische Logistik II	3	4	9.							WP	
MB 09221	Produktplanung	3	4	9.			WP				WP	
MB 09222	Virtuelle Produktentwicklung	6	8	9.+10.			P				WP	
MB 09231	Roboter und Werkzeugmaschinen	6	8	9.+10.							WP	= MB 09234 + MB 10233
MB 09232	Mikrofertigungstechnik	3	4	9.							WP	
MB 09233	Mikrofertigung und Werkzeugmaschinen	6	8	9.+10.							WP	= MB 09232 + MB 10233
MB 09234	Fertigungssysteme Roboter	3	4	9.							WP	
MB 09237	Fabrikorganisation und Qualitätsmanagement	3	4	9.							WP	
MB 09310	Verbrennungsmotoren I	3	4	9.		WP						
MB 09311	Verbrennungsmotoren I und II	6	8	9.+10.			P					= MB 09310 + MB 10311
MB 09320	Fahrzeugtechnik I und II	6	8	9.+10.			P					= MB 09322 + MB 10324
MB 09321	Grundlagen der CAE-Methoden	3	4	9.			WP					
MB 09322	Fahrzeugtechnik I	3	4	10.		W			W		W	
MB 09411	Strukturmechanik I	3	4	9.					WP			
MB 09412	Experimentelle Strukturmechanik	3	4	9.					WP			
MB 09413	Strukturmechanik I+II	6	8	9.+10.					WP			= MB 09411 + MB 10411
MB 09414	Leichtbau und experimentelle Strukturmechanik	6	8	9.+10.					WP			= MB 09412 + MB 10411
MB 09415	Finite Elemente Methode und experimentelle Strukturmechanik	6	8	9.					WP			= MB 09411 + MB 09412
MB 09416	Finite Elemente Methode und Materialtheorie	6	8	9.+10.					WP			= MB 09411 + MB 10412
MB 09421	Technische Akustik	3	4	9.			WP	WP	WP	WP		
MB 09422	Adaptive Systeme	6	8	9.+10.				WP	WP	WP		= MB 09421 + MB 10421
MB 09433	Numerische Strömungsmechanik (CFD)	3	4	9.		WP			WP			
MB 09436	Numerische Strömungsmechanik und Angewandte Fluidodynamik	6	8	9.+10.		WP			WP			= MB 09433 + MB 10435
MB 09501	Prozesse der Energie- und Umwelttechnik	3	4	9.		P						
MB 09502	Technische Verbrennung	6	8	9.+10.		WP				WP		= MB 09519 + MB 10528
MB 09518	Höhere Thermodynamik	6	8	9.+10.		WP						= MB 09519 + MB 10518
MB 09519	Phasen- und Reaktionsgleichgewichte	3	4	9.		WP						
MB 09523	Regenerative Energien I	3	4	9.		WP						
MB 09527	Regenerative Energien I und II	6	8	9.+10.		WP						= MB 09523 + MB 10527
MB 09529	Physikalische Grundl. u. Konzepte von Kernkraftwerken	3	4	9.		WP						
MB 09532	Umweltverfahrenstechnik	6	8	9.+10.		WP						= MB 09533 + MB 10534
MB 09533	Mechanische Verfahrenstechnik	3	4	9.		WP						
MB 09535	Bioverfahrenstechnik	6	8	9.+10.		WP						= MB 09536 + MB 10534
MB 09536	Biotechnologie	3	4	9.		WP				WP		
MB 09538	Technischer ABC-Schutz	6	8	9.+10.						WP		= MB 09536 + MB 10530
MB 09611	Numerik II	3	4	9.				P	P	P	P	
MB 09612	Numerik partieller Differentialgleichungen I	3	4	9.		WP			WP			
MB 09613	Numerik partieller Differentialgleichungen I+II	6	8	9.+10.		WP			WP			= MB 09612 + MB 10612
MB 09615	Parallele Finite Elemente in der Strömungsmechanik	3	4	9.		WP			WP			
MB 09616	Parallele Finite Elemente in der Strömungsmechanik I+II	6	8	9.+10.		WP			WP			erster Teil ist MB 09615
MB 09701	Oberflächentechnik	3	4	9.							WP	
MB 09702	Schweisstechnik I (Schweissverfahren)	3	4	9.							WP	
MB 09703	Oberflächentechnik - Design, Analyse und Beurteilung	6	8	9.+10.							WP	= MB 09701 + MB 10701
MB 09704	Schweisstechnik: Verfahren und Werkstoffverhalten	6	8	9.+10.							WP	= MB 09702 + MB 10702
MB 09721	Materialien für die effiziente Energiewandlung	3	4	9.		WP						
MB 09901	Fahrzeugmechatronik I	3	4	9.			WP		WP			
MB 09902	Fahrzeugmechatronik	6	8	9.+10.			WP		WP			= MB 09901 + MB 10901
MB 09903	Numerische Berechnungsverfahren in der Strömungsmech.	6	8	9.+10.		WP			WP			= MB 09433 + MB 09615
MB 09911	Regelungstechnik	3	4	9.		P	P	P	P	P	P	
MB 10110	Methoden der Künstlichen Intelligenz II	3	4	10.				WP				
MB 10121	Methoden der Automatisierung von Produktionsprozessen	3	4	10.		WP		WP			WP	
MB 10122	Methoden der Automatisierung von Logistikprozessen	3	4	10.				WP			WP	
MB 10125	Informatik -Objektorientiertes Programmieren	3	4	10.				WP				
MB 10131	Optronik II	3	4	10.				WP		WP		
MB 10132	Vernetzte Operationsführung	3	4	10.						WP		
MB 10210	Rechnergestützte Planung von Materialflusssystemen	3	4	10.							WP	
MB 10219	Logistik der Bundeswehr	3	4	10.							WP	
MB 10233	Fertigungssysteme Werkzeugmaschinen	3	4	10.							WP	
MB 10237	Wertschöpfungssystematik	3	4	10.							WP	
MB 10310	Messen an Verbrennungsmotoren	3	4	10.			WP					
MB 10311	Verbrennungsmotoren II	3	4	10.		WP						
MB 10321	Bodenmechanik und Geländegängigkeit	3	4	10.			WP			WP		
MB 10322	CAE-Methoden in der Fahrzeugentwicklung	3	4	10.			WP					
MB 10323	Optimierung	3	4	10.				WP	WP			

MB 10324	Fahrzeugtechnik II	3	4	10.		W			W		W
MB 10411	Strukturmechanik II	3	4	10.					WP		
MB 10412	Materialtheorie	3	4	10.					WP		
MB 10421	Mechatronische Systeme II	3	4	10.				WP	WP	WP	
MB 10434	Experimentelle Strömungsmechanik	3	4	10.					WP		
MB 10435	Angewandte Fluidodynamik	3	4	10.		WP	WP		WP		
MB 10518	Statistische Thermodynamik	3	4	10.		WP					
MB 10523	Turbinen und Turboverdichter	3	4	10.		WP	WP				
MB 10526	Kraftwerkstechnik	3	4	10.		WP					
MB 10527	Regenerative Energien II	3	4	10.		WP					
MB 10528	reaktive Strömungen	3	4	10.		WP	WP			WP	
MB 10530	Methoden und Anwendungen im ABC-Schutz	3	4	10.						WP	
MB 10534	Thermische Verfahrenstechnik	3	4	10.		WP					
MB 10612	Numerik partieller Differentialgleichungen II	3	4	10.		WP			WP		
MB 10621	Graphen und kombinatorische Optimierung	3	4	10.				WP	WP	WP	
MB 10622	Defense Mathematics	3	4	10.						WP	
MB 10701	Charakterisierung von Werkstoffen und Oberflächen	3	4	10.							WP
MB 10702	Schweisstechnik II (Werkstoffverhalten b. Schweißen)	3	4	10.							WP
MB 10901	Fahrzeugmechatronik II	3	4	10.			WP		WP		
MB 11901	Studienarbeit			10.	11.	P	P	P	P	P	P
MB 11902	Vertiefungspraktikum	3	4	11.		P		P	P	P	P
MB 11903	Vertiefungspraktikum Fahrzeugtechnik	4	4	11.			P				
MB 11909	Master-Arbeit		30	11. und 12.		P	P	P	P	P	P
WS-24-J-	Patentrecht	2	3	9.		W	W	W	W	W	W

P Pflichtfach
P* wählbares Pflichtfach (2 von 3 auswählen)
WP Wahlpflichtfach
W Wahlfach

Modul- nummer	Titel	TWS	LP	Trimester	Verwendung im Studiengang				
					B.Sc. Maschinenbau	M.Sc. Energie- und Umwelttechnik	M.Sc. Fahrzeugtechnik	M.Sc. Mechatronik	M.Sc. Produktentstehung und Logistik
MB 00901	Grundpraktikum		0	vorher	P				
MB 00902	Fachpraktikum Teil 1		4	vorher	P				
MB 01131	Informatik I	3	3	1.	P				
MB 01531	Grundzüge der Chemie	4	4	1.	P				
MB 01601	Mathematik I	5	6	1.	P				
MB 01701	Werkstofftechnik	6	6	1.	P				
MB 01801	Maschinenzeichnen/CAD für MB	4	6	1. und 2.	P				
MB 02401	Mechanik I und II	12	12	2. und 3.	P				
MB 02601	Mathematik II und III	10	10	2. und 3.	P				
MB 02901	Naturwiss.-Techn. Praktikum	4	4	2. und 5.	P				
MB 03201	Maschinenelemente	12	13	3. und 4.	P				
MB 03511	Thermodynamik	6	7	3. und 4.	P				
MB 04111	Prozessdatenverarbeitung	3	3	4.	P				
MB 04231	Fertigungstechnik	6	6	4.	P				
MB 04421	Maschinendynamik I	3	3	4.	P				
MB 05121	Sensoren und Aktoren	3	3	5.	P				
MB 05131	Messtechnik	4	4	5.	P				
MB 05221	Methodik der Entwicklung	3	2	5.	P				
MB 05431	Technische Strömungslehre	4	4	5.	P				
MB 05611	Numerik I	3	3	5.	P				
MB 05901	Systemmodellierung	4	4	5.	P				
MB 06121	Automatisierungstechnik	4	4	6	P				
MB 06131	Informatik II	3	3	6	P				
MB 06321	CA-Techniken	3	3	6	P				
MB 06513	Wärmeübertragung	4	4	6	P				
MB 06901	Antriebe	10	10	6	P				
MB 06902	Fachpraktikum Teil 2		4	6	P				
MB 07901	Bachelor-Arbeit		12	7	P				
ET 01900	Grundlagen der Elektrotechnik	6	6	1. und 2.	P				
EN 00xxx	Sprachausbildung in Off.ausbildung		8	vorher	P				
EN 01xxx	Sprachausbildung im Studium	5	4	1. bis 3.	P				
ISA xxxxx	Interdisziplinäre Studienanteile	x	15	ab 2.	P				

Scheme of the Master Courses (Modules)

Modul-nummer	Titel	TWS	LP	Trimester	study course													
					B.Sc. Mechanical Engineering	M.Sc. Energy and Environmental Engg.	M.Sc. Automotive Engineering	M.Sc. Mechatronics	Ausrichtung Angewandte Mechanik	Ausrichtung Wehrtechnik	M.Sc. Productdesign and Logistics							
ISA xxxxx	Interdisciplinary Courses (ISA)	x	10	ab 8.														
MB 08221	Principles of Product Development	3	4	8.		P	P	P	P	P								
MB 08411	Mechanics III (Introduction to Computational Mechanics)	4	5	8.		P	P	P	P	P								
MB 08421	Dynamics of Machinery II	3	4	8.		WP	P	P*	P*	P*								
MB 08422	Introduction to Mechatronics	3	4	8.				P	P	P								
MB 08432	Fluid Mechanics	3	4	8.		P	P	P*	P*	P*								
MB 08514	Thermodynamics III	3	4	8.		P	P											
MB 08515	Advanced Heat and Mass Transfer	3	4	8.		P												
MB 08601	Mathematics IV	4	5	8.		P	P	P	P	P								
MB 09101	Artificial Intelligence Techniques I-II	6	8	9.+10.				WP										= MB 09124 + MB 10110
MB 09110	Systems Identification I	3	4	9.				WP										
MB 09111	Systems Identification I+II	6	8	9.+10.				WP										erster Teil ist MB 09110
MB 09112	Technical Electronics I	3	4	9.				WP										
MB 09113	Technical Electronics I+II	6	8	9.+10.				WP										erster Teil ist MB 09112
MB 09114	Image Processing	3	4	9.				WP										
MB 09121	Automation of Production Processes	6	8	9.+10.		WP		WP										= MB 09123 + MB 10121
MB 09122	Automation of Logistic Processes	6	8	9.+10.				WP										= MB 09123 + MB 10122
MB 09123	Automation Technology in Production and Logistics	3	4	9.		WP		WP										
MB 09124	Artificial Intelligence Techniques I	3	4	9.				WP										
MB 09131	Informatics III	3	4	9. or 10.				P*	P*	P*								
MB 09134	Electro-Optics	6	8	9.+10.				WP										= MB 09135 + MB 10131
MB 09135	Electro-Optics I	3	4	9.				WP										
MB 09136	Ballistics	6	8	9.+10.														
MB 09137	Naval Shipbuilding	6	8	9.+10.														
MB 09138	Systems Engineering for Land Vehicles	6	8	9.+10.														
MB 09139	Weaponry and Ammunition Technique	6	8	9.+10.														
MB 09211	Technical Logistics I (Materials Handling Technology)	6	8	9.+10.														
MB 09212	Technical Logistics II (Materials Handling Systems)	3	4	9.														
MB 09221	Product Planning	3	4	9.			WP											
MB 09222	Virtual Product Development	6	8	9.+10.			P											
MB 09231	Robot Systems and Machine Tools	6	8	9.+10.														= MB 09234 + MB 10233
MB 09232	Micro Production Engineering	3	4	9.														
MB 09233	Micro Production Engineering and Machine Tools	6	8	9.+10.														= MB 09232 + MB 10233
MB 09234	Robot Systems	3	4	9.														
MB 09237	Factory Organization and Quality Management	3	4	9.														
MB 09310	Internal Combustion Engines I	3	4	9.		WP												
MB 09311	Internal Combustion Engines I/II	6	8	9.+10.			P											= MB 09310 + MB 10311
MB 09320	Automotive Engineering I+II	6	8	9.+10.			P											= MB 09322 + MB 10324
MB 09321	Principles of CAE-Methods	3	4	9.			WP											
MB 09322	Automotive Engineering I	3	4	10.		W			W									
MB 09411	Structural Mechanics I	3	4	9.					WP									
MB 09412	Experimental Structural Mechanics	3	4	9.					WP									
MB 09413	Structural Mechanics I+II	6	8	9.+10.					WP									= MB 09411 + MB 10411
MB 09414	Lightweight Constructions and Experimental Structural Mechanics	6	8	9.+10.					WP									= MB 09412 + MB 10411
MB 09415	Finite Element Method and Experimental Structural Mechanics	6	8	9.					WP									= MB 09411 + MB 10412
MB 09416	Finite Element Method and Theory of Materials	6	8	9.+10.					WP									= MB 09411 + MB 10412
MB 09421	Acoustics	3	4	9.			WP	WP	WP	WP								
MB 09422	Adaptive Systems	6	8	9.+10.				WP	WP	WP	WP							= MB 09421 + MB 10421
MB 09433	Computational Fluid Dynamics (CFD)	3	4	9.		WP			WP									
MB 09436	Computational Fluid Dynamics and Applied Fluid Dynamics	6	8	9.+10.		WP			WP									= MB 09433 + MB 10435
MB 09501	Processes of Energy and Environmental Technologies	3	4	9.		P												
MB 09502	Combustion Theory	6	8	9.+10.		WP												= MB 09519 + MB 10508
MB 09518	Advanced Thermodynamics	6	8	9.+10.		WP												= MB 09519 + MB 10518
MB 09519	Phase and Reaction Equilibria	3	4	9.		WP												
MB 09523	Sustainable Energy I	3	4	9.		WP												
MB 09524	Combustion Theory I	3	4	9.		WP												
MB 09527	Sustainable Energy I+II	6	8	9.+10.		WP												= MB 09523 + MB 10527
MB 09529	Basics of Nuclear Power Plants	3	4	9.		WP												
MB 09532	Environmental Engineering	6	8	9.+10.		WP												= MB 09533 + MB 10534
MB 09533	Mechanical Process Engineering	3	4	9.		WP												
MB 09535	Bioprocess Engineering	6	8	9.+10.		WP												= MB 09536 + MB 10534
MB 09536	Biotechnology	3	4	9.		WP												
MB 09538	Technologies for CBRN Protection	6	8	9.+10.														= MB 09536 + MB 10530
MB 09611	Numerics II	3	4	9.				P	P	P								
MB 09612	Numerics of Partial Differential Equations I	3	4	9.		WP				WP								
MB 09613	Numerics of Partial Differential Equations I+II	6	8	9.+10.		WP				WP								= MB 09612 + MB 10612
MB 09615	Parallel Finite Elements in Fluid Dynamics	3	4	9.		WP				WP								
MB 09616	Parallel Finite Elements in Fluid Dynamics I+II	6	8	9.+10.		WP				WP								erster Teil ist MB 09615
MB 09701	Surface Technology I	3	4	9.														
MB 09702	Welding Technology I: Welding Methods	3	4	9.														
MB 09703	Surface Technology: Design, Analyses and Assessment	6	8	9.+10.														= MB 09701 + MB 10701
MB 09704	Welding Technology: Methods and Materials Behavior	6	8	9.+10.														= MB 09702 + MB 10702
MB 09721	Materials for Efficient Energy Conversion	3	4	9.		WP												
MB 09901	Automotive Mechatronics I	3	4	9.			WP			WP								
MB 09902	Vehicle Mechatronics	6	8	9.+10.			WP			WP								= MB 09901 + MB 10901
MB 09903	Numerical Simulation Methods in Fluid Mechanics	6	8	9.+10.		WP				WP								= MB 09433 + MB 09615
MB 09911	Control Engineering	3	4	9.		P	P	P	P	P								
MB 10110	Artificial Intelligence Techniques II	3	4	10.				WP										
MB 10121	Automation Techniques in Production Processes	3	4	10.		WP				WP								
MB 10122	Automation Techniques in Logistic Processes	3	4	10.						WP								
MB 10125	Informatics -Object Oriented Programming	3	4	10.						WP								
MB 10131	Electro-Optics II	3	4	10.						WP								
MB 10132	Linked Management of Operation	3	4	10.														
MB 10210	Computational Planning of Material Handling	3	4	10.														
MB 10219	Logistics of the Federal Armed Forces	3	4	10.														
MB 10233	Machine Tools	3	4	10.														
MB 10237	Value Creation Taxonomy	3	4	10.														
MB 10310	Measurement Systems for Internal Combustion Engines	3	4	10.			WP											
MB 10311	Internal Combustion Engines II	3	4	10.		WP												
MB 10321	Terra Mechanics and Terrain Mobility	3	4	10.			WP											
MB 10322	CAE-Methods in Automotive Engineering	3	4	10.			WP											
MB 10323	Optimization	3	4	10.				WP	WP									
MB 10324	Automotive Engineering II	3	4	10.		W				W								
MB 10411	Structural Mechanics																	

MB 10435	Applied Fluid Dynamics	3	4	10.		WP	WP		WP		
MB 10518	Statistical Thermodynamics	3	4	10.		WP					
MB 10523	Turbines and Turbo Compressors	3	4	10.		WP	WP				
MB 10526	Power Plant Technology	3	4	10.		WP					
MB 10527	Sustainable Energy II: Conversion Technology	3	4	10.		WP					
MB 10528	Reactive Flows	3	4	10.		WP	WP				WP
MB 10530	Methods and Applications in CBRN Protection	3	4	10.							WP
MB 10534	Thermal Process Engineering	3	4	10.		WP					
MB 10612	Numerics of Partial Differential Equations II	3	4	10.		WP				WP	
MB 10621	Graphs and Combinatorial Optimization	3	4	10.				WP	WP	WP	
MB 10622	Defense Mathematics	3	4	10.							WP
MB 10701	Characterization of Materials and Surfaces	3	4	10.							WP
MB 10702	Welding Technology II: Materials Behavior during Welding	3	4	10.							WP
MB 10901	Automotive Mechatronics II	3	4	10.			WP		WP		
MB 11901	Study Project		10	11.		P	P	P	P	P	P
MB 11902	Consolidating Practical Training	3	4	11.		P		P	P	P	P
MB 11903	Consolidating Practical Training in Automotive Engineering	4	4	11.			P				
MB 11909	Master-Thesis		30	11. und 12.		P	P	P	P	P	P
WS-24-J-	Patentrecht	2	3	9.		W	W	W	W	W	W

P Pflichtfach
P* wählbares Pflichtfach (2 von 3 auswählen)
WP Wahlpflichtfach
W Wahlfach

Professur bezogene Darstellungen der Wahlfächer

Teilweise können je zwei Kurzfächer (3 TWS, 4 LP) zu Langfächern (6 TWS, 8 LP) kombiniert werden. Diese Kombinationsmöglichkeiten sind an manchen Professuren sehr vielfältig. Auf den folgenden Seiten werden daher von einigen Professuren jeweils Professur bezogen die Kombinationsmöglichkeiten dargestellt, alphabetisch sortiert nach den Namen der Professurinhaber.

Erläuterungen zur Zuteilungstabelle im Modulhandbuch:

- P Pflichtfach (muss ohne Auswahlmöglichkeit gehört werden)
- P* wählbares Pflichtfach aus dem Pflichtbereich
- WP Wahlpflichtfach (Fach, das aus einem Angebot ausgewählt werden kann; WP gibt keinen Bezug zum Pflichtbereich oder Wahlpflichtbereich)
- W Wahlfach (zusätzlich, frei wählbares Fach, das nicht in die Durchschnittsnote und die ECTS-Summe eingeht)

- EU Master-Studiengang Energie- und Umwelttechnik
- FZ Master-Studiengang Fahrzeugtechnik
- ME Master-Studiengang Mechatronik
- PL Master-Studiengang Produktentstehung und Logistik

- MEM Master-Studiengang Mechatronik, Studienschwerpunkt „Angewandte Mechanik“
- MEA Master-Studiengang Mechatronik, Studienschwerpunkt „Automatisierungstechnik“
- MEW Master-Studiengang Mechatronik, Studienschwerpunkt „Wehrtechnik“

- WI Master-Studiengang Wirtschaftsingenieur
- SSP Studienschwerpunkt

zu Pkt. 11 Anmeldeformalitäten:

Die Prüfungsanmeldung erfolgt durch die Fakultätsverwaltung basierend auf der Fächerbelegung durch die Studierenden im Campus Management System (CMS). Die korrekte Fächerbelegung durch die Studierenden ist somit die Voraussetzung für eine ordnungsgemäße Anmeldung zur Prüfung.

Zu Pkt. 13 Sonstiges:

Der Verweis der Zugehörigkeit zu Studienrichtungen des WI ist informativ.

Zeitlicher Ablauf:

Das Master-Studium ist aufgrund des konsekutiven Studienverlaufs als selbstständiges Studium anzusehen. Um den zeitlichen Ablauf ersichtlich zu machen und die Fächer des Bachelor- und Masterstudiums an der Modulnummer unterscheiden zu können, wird die Nummerierung „AB“ der Modulnummer entsprechend dem Fachtrimester (seit Studienbeginn des Bachelor) vorgenommen (s. untenstehende Tabelle):

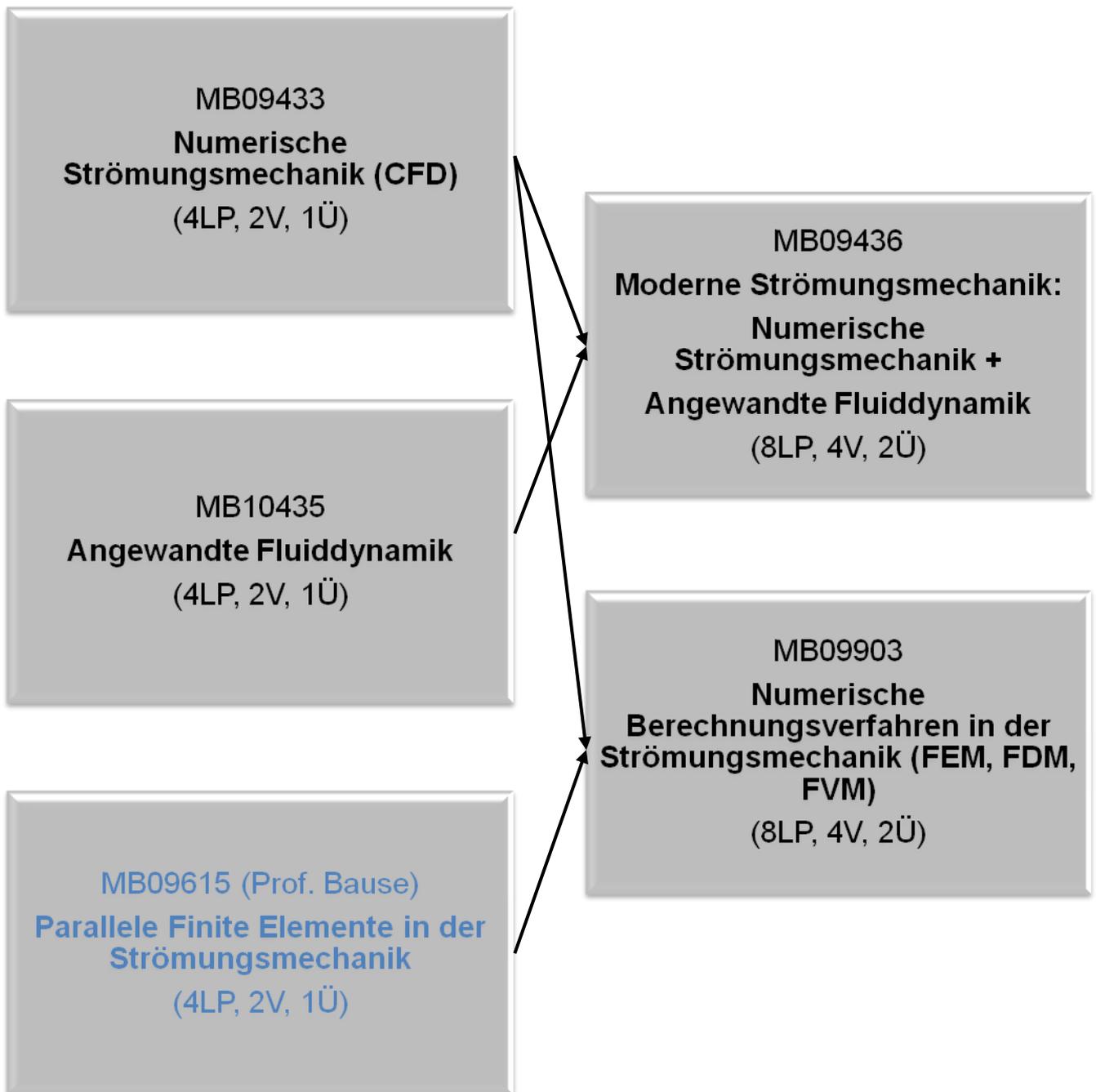
Quartal seit Studienbeginn	Trimester	Fachtrimester
1	HT Ba-1	1
2	WT Ba-2	2
3	FT Ba-3	3
4	Vfz	
5	HT Ba-4	4
6	WT Ba-5	5
7	FT Ba-6	6
8	Vfz	
9	HT Ba-7	7
10	WT Ma-1	8
11	FT Ma-2	9
12	Vfz	
13	HT Ma-3	10
14	WT Ma-4	11
15	FT Ma-5	12

HT Herbsttrimester (Okt., Nov., Dez.)
WT Wintertrimester (Jan., Feb., März)
FT Frühjahrstrimester (Apr., Mai, Juni, Juli, August, Sept.)
Vfz Vorlesungsfreie Zeit

Die taggenauen Termine sind im Vorlesungsverzeichnis zu finden.

Ba Bachelor
Ma Master

Wahlfächer für den Master EUT, Mechatronik und FT
Professur für Strömungsmechanik, Prof. Dr.-Ing. habil. Michael Breuer



drei Kurzfächer



zwei Langfächer

Wahlfächer für Master im Maschinenbau und Wirtschaftsingenieurwesen
Professur für Automatisierungstechnik, Prof. Dr.-Ing. Alexander Fay

Methoden der Automatisierung von Produktionsprozessen

Modul MB 10121

4 LP, 2 V, 1 Ü; geeignet für Master:

- MB: Mechatronik (AT), PeLo (Produktion),
- MB: EuU (als „Prozessautomation“)
- WI: Produktentstehung

+

Automatisierung von Produktionsprozessen

Modul MB 09121

8 LP, 4 V, 2 Ü; geeignet für Master:

- MB: Mechatronik (AT), PeLo (Produktion)
- WI: Produktentstehung

Automatisierungstechnik in Produktion und Logistik

Modul MB 09123

4 LP, 2 V, 1 Ü; geeignet für Master:

- MB: Mechatronik (AT), PeLo
- WI: Produktentstehung, Logistik

+

Automatisierung von Logistikprozessen

Modul MB 09122

8 LP, 4 V, 2 Ü; geeignet für Master:

- MB: Mechatronik (AT), PeLo (Logistik)
- WI: Logistik

Methoden der Automatisierung von Logistikprozessen

Modul MB 10122

4 LP, 2 V, 1 Ü; geeignet für Master:

- MB: Mechatronik (AT), PeLo (Logistik)
- WI: Logistik

+

Künstliche Intelligenz I

Modul MB 09124

4 LP, 2 V, 1 Ü

geeignet für Master:

- MB: Mechatronik (AT)

Künstliche Intelligenz I und II

Modul MB 09101 (mit Dr. Haverkamp)

8 LP, 4 V, 2 Ü

geeignet für Master:

- MB: Mechatronik (AT)

Künstliche Intelligenz II

Modul MB 10110 (Dr. Haverkamp)

4 LP, 2 V, 1 Ü

geeignet für Master:

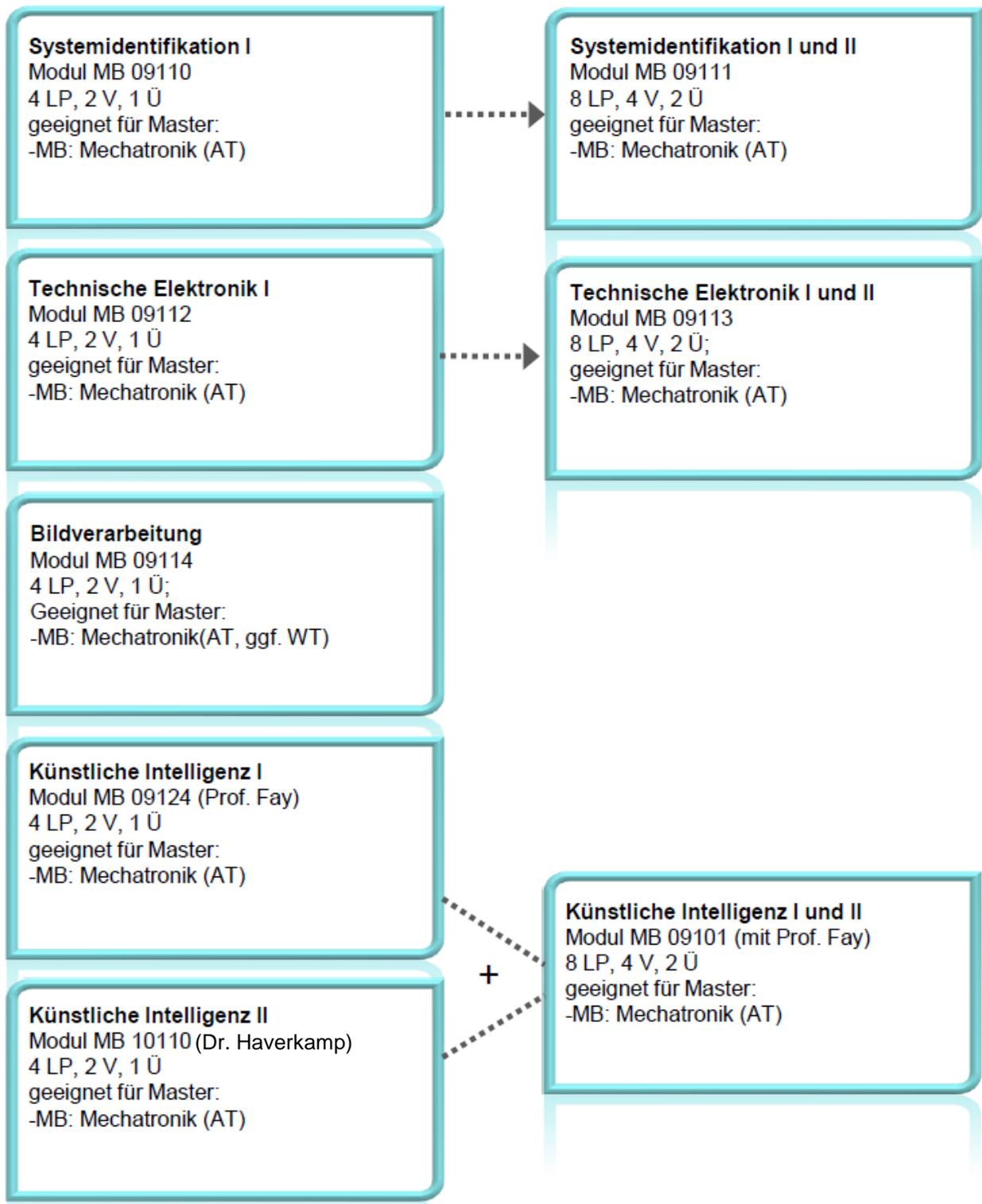
- MB: Mechatronik (AT)

Fünf Kurzfächer ⇒ kombinierbar zu drei Langfächern

Drei Langfächer

Wahlfächer für Master im Maschinenbau

Prozessdatenverarbeitung und Systemanalyse



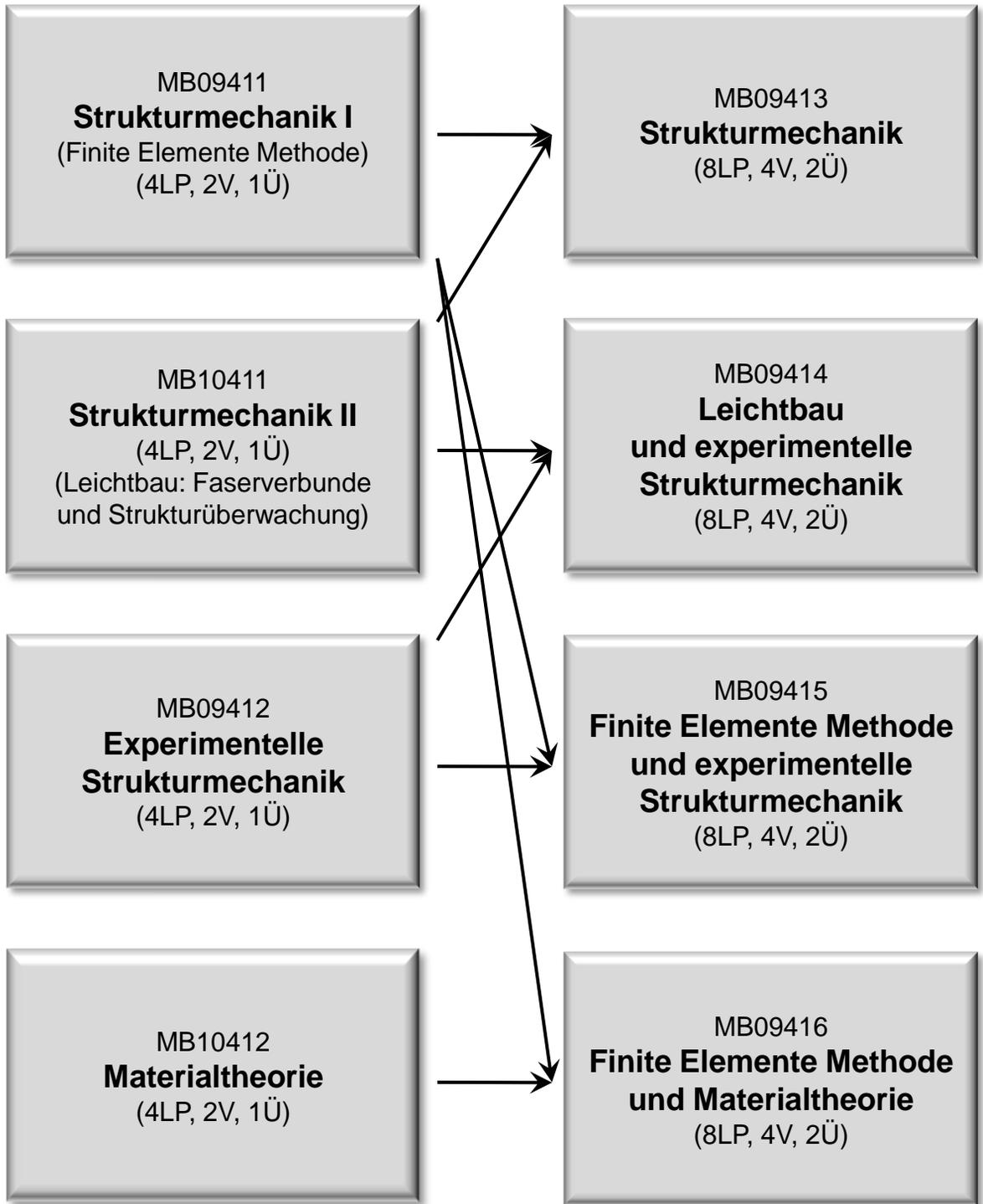
Fünf Kurzfächer

Drei Langfächer,
eines jeweils kombinierbar aus zwei Kurzfächern

Status Juli 2015

Wahlfächer für den Master-Sudiengang Mechatronik

Professur für Mechanik, Prof. Dr.-Ing. Rolf Lammering



vier Kurzführer



vier Langführer

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 08221	Grundlagen der Produktentwicklung (Principles of Product Development)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Pflicht (Master)	Prof. Dr.-Ing. Frank Mantwill	frank.mantwill@hsu-hh.de 040/6541-2730

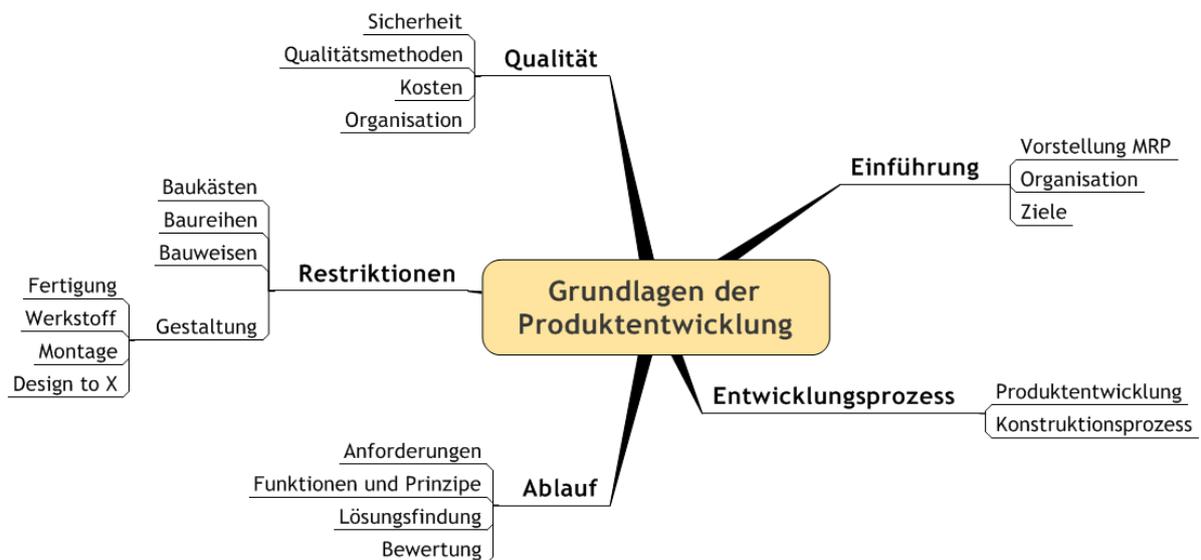
Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Der Studierende kennt die Grundlagen der Produktentwicklung auf der Basis der VDI-Richtlinie 2222, 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 zu beurteilen.

2. Inhalte

1. Vorlesungsinhalt:



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

3. Modulbestandteile

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

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

- Vorlesung auf Basis von Powerpoint-Folien
- Übung am Beispiel des Roten Fadens
- Vorlesungs- und Übungsunterlagen stehen dem Studierenden über die E-learning-Plattform ILIAS zur Verfügung. Zum selbständigen Studium stehen gleichfalls Lernerfolgsfragen im ILIAS zur Verfügung. Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen Technische Darstellung/ CAD und Entwicklungsmethoden

6. Verwendbarkeit

- Das Modul beschreibt grundsätzlich den Produktentwicklungsprozess und den Einsatz der Konstruktionsmethoden. Ein großer Teil der Methoden sind universell einsetzbar, wie z.B. die Nutzwertanalyse oder die Kreativmethoden zur Lösungsfindung. Damit wird das allgemeine Methodenwissen erweitert.
- Die Kenntnis um den Ablauf der Konstruktion ermöglicht die Anwendung in der Produktentwicklung für beliebige Branchen.
- Die Grundlagen eröffnen die Vertiefung in die Produktentwicklung allgemein und auch Branchenbezogen und in die Systemtheorie/Kybernetik.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Beispiel: Vorlesung 2 Std. + Seminar 1 Std. + Übung 2 Std.	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

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Die Prüfung (Klausur 1,5h) unterliegt den Rahmenbedingungen der Prüfungsordnung.

9. Dauer des Moduls

ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

--

11. Anmeldeformalitäten

--

12. Literaturhinweise, Skripte

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

Literaturangabe

Pahl, G., Beitz, W.: Konstruktionslehre, Springer-Verlag, 2003

13. Sonstiges

Pflichtfach Studiengang PL und WI Produktentstehung

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 08411	Mechanik III: Einführung in die numerische Mechanik <i>Mechanics III: Introduction to Computational Mechanics</i>	5

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Pflicht (Master)	Prof. Dr.-Ing. Rolf Lammering	rolf.lammering@hsu-hh.de 040/6541-2734

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

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.

2. Inhalte

- 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

3. Modulbestandteile

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

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

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.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

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

6. Verwendbarkeit

Die Berechnung der Festigkeit, deren Abschätzung sowie deren Beurteilung gehören zum Rüstzeug eines Ingenieurs.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

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

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Prüfung in Form einer 2-stündigen Klausur

9. Dauer des Moduls

ein Trimester

10. Teilnehmerzahl

unbegrenzt

11. Anmeldeformalitäten

entfällt

12. Literaturhinweise, Skripte

Vorlesungsunterlagen werden bereitgestellt (Skriptum, Downloads)

Empfehlungen für weitere Literatur

13. Sonstiges

Pflichtfach der Studiengänge EU, FZ, ME und PL.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 08421	Maschinendynamik II (Dynamics of Machinery)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Pflicht (wählbar) oder Wahlpflicht (Master)	Prof. Dr.-Ing. Delf Sachau	sachau@hsu-hh.de 040/6541-2733

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studierenden

- beherrschen die Grundlagen um kinematische und dynamische Modelle von Maschinen zu erstellen und zu analysieren.
- Kennen die Modellbildung und Simulation von Mehrkörpersystemen.
- Kennen physikalischen Phänomene der Rotordynamik (Experiment) und können diese berechnen (Modellbildung, Analyse).

2. Inhalte

- Rotordynamik (Modellbildung: Laval-Welle mit starrer oder orthotrop – elastischer Lagerung; innere und äußere Dämpfung: Schwingungsphänomen; Stabilitätsbetrachtung; Rotorsysteme mit Kreiselwirkung: drehzahlabhängige Eigenfrequenzen; aktive und passive Maßnahmen zur Schwingungsreduktion (z. B.: Auswuchten, Magnetlager)
- Dreh- und Torsionsschwingungen (Modellbildung: Drehmassen, Drehfedern und Torsionsdämpfer, Übersetzungen, Reduktion auf eine Welle; freie und erzwungene Schwingungen, Drehschwingungstilger)
- Schwingungsberechnung elastischer Kontinua (Stab, Welle, Balken; Herleitung und analytische Lösung der Bewegungsdifferentialgleichungen, Näherungsverfahren mit globalen und lokalen Ansatzfunktionen)
- Rechnerunterstützter Entwurf und Analyse der Kinematik und Dynamik von Strukturen und Kontinua (FEM, Mehrkörpersimulation)

3. Modulbestandteile

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

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesung als Tafelanschrieb, vereinzelt Powerpoint-Folien und Rechnungen auf dem Computer. Es werden Experimente durchgeführt.

In der Übung werden, unter Einbeziehung der Studierenden, Aufgaben vorgerechnet (auch rechnergestützt). Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Bachelor in Maschinenbau

6. Verwendbarkeit

Aufgrund von zunehmender Leistungsdichte (auch Leichtbau) nimmt die Bedeutung der Maschinendynamik im Ingenieurwesen zu. Das Modul ist für alle Master-Studiengänge der Fakultät für Maschinenbau geeignet und empfehlenswert.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

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

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Klausur 90 min am Ende des Moduls

9. Dauer des Moduls

Ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

Vorlesung unbegrenzt, Übung bis 40 Teilnehmer

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

Skripte werden sowohl für die Übung (Aufgaben) als auch für die Vorlesung angeboten.

Literaturangaben

- Brommundt, Sachs, Sachau: Technische Mechanik, Oldenbourg Verlag 2006.
- Gasch, Nordmann, Pfützner: Rotordynamik, Springer 2002.
- Schiehlen, Eberhard: Technische Dynamik, Teubner 2004.
- Holzweißig, Dresig: Lehrbuch der Maschinendynamik, Fachbuchverlag Leipzig-Köln, 1994.

13. Sonstiges

Auswählbares Pflichtfach im Master ME.

Es müssen zwei der drei Module

MB 08432 Strömungsmechanik,

MB 08421 Maschinendynamik II und

MB 09131 Informatik III gewählt werden.

Pflichtfach in den Studiengängen FZ und PL, Wahlpflichtfach in EU.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 08422	Einführung in die Mechatronik (<i>Introduction Mechatronics</i>)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Pflicht (Master)	Prof. Dr.-Ing. Delf Sachau Prof. Dr.-Ing. habil. Udo Zölzer	sachau@hsu-hh.de 040/6541-2733 zoelzer@hsu-hh.de 040/6541-2761

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studierenden

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

2. Inhalte

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

3. Modulbestandteile

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

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

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

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Kenntnisse in Matlab/Simulink wünschenswert

6. Verwendbarkeit

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.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte				
	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

8. Prüfung und Benotung des Moduls
Klausur 90 min

9. Dauer des Moduls
ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl
unbegrenzt

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte
Literaturangaben <ul style="list-style-type: none"> • Heimann, Gerth, Popp: Mechatronik, Carl Hanser Verlag, 2001. • Isermann, Mechatronische Systeme, Springer 1999.

13. Sonstiges
Pflichtfach im Studiengang ME.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 08432	Strömungsmechanik (Fluid Mechanics II)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Pflicht (wählbar), Wahlpflicht (Master)	Prof. Dr.-Ing. habil. M. Breuer	breuer@hsu-hh.de 040 / 6541-2724

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

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. Hierzu gehört auch eine Einführung in numerische Berechnungsverfahren und in Strömungsmesstechniken. 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.

2. Inhalte

- **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)
- **Kurzeinführung in numerische Berechnungsverfahren und Strömungsmesstechniken**

3. Modulbestandteile

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

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesung unter Verwendung der Tafel und des Beamers
Videos und experimentelle Demonstrationen
Übungen in Gruppen zwischen 20 und 25 Teilnehmern
Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Kenntnisse in Technischer Strömungslehre, in Technischer Mechanik und in Mathematik aus dem Bachelor-Studiengang
Vektoranalytische Begriffe werden im Masterkurs Mathematik eingeführt.

6. Verwendbarkeit

Die Strömungsmechanik ist eine Querschnittsdisziplin, die in den unterschiedlichsten Bereichen von Natur und Technik eine zentrale Rolle spielt, z. B. in der Luft- und Raumfahrt, in der Automobilindustrie, in der Verfahrenstechnik, in der Energietechnik, in der Medizintechnik usw. Vertiefte Grundlagenkenntnisse in der Strömungsmechanik sind daher für den Maschinenbau-Ingenieur ein unverzichtbares Hilfsmittel, um im Berufsleben bestehen zu können.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

	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

8. Prüfung und Benotung des Moduls

1 ½ stündige Klausur (Übungsaufgaben aus verschiedenen Kapiteln des behandelten Stoffes), Hilfsmittel: Formelsammlung (wird gestellt) und nicht-programmierbarer Taschenrechner

9. Dauer des Moduls

Ein Trimester

10. Teilnehmerzahl

11. Anmeldeformalitäten

Gruppeneinteilung für die Übungen notwendig

12. Literaturhinweise, Skripte

Unterlagen zur Vorlesung und Übung werden online (www.hsu-hh.de/pfs) bereitgestellt.
Weitere Literaturhinweise zu Beginn der Lehrveranstaltung

13. Sonstiges

Pflichtfach der Studienrichtungen Energie- und Umwelttechnik sowie Fahrzeugtechnik; im Master Mechatronik müssen zwei von den drei Wahlpflichtfächern MB 08432 Strömungsmechanik, MB 08421 Maschinendynamik II und MB 09131 Informatik III gewählt werden.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 08514	Thermodynamik III (<i>Thermodynamics III</i>)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Pflichtfach Master	Prof. Dr.-Ing. Karsten Meier	Karsten.meier@hsu-hh.de 040/6541-2735

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

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 beispielhaft anhand der Kraftstoffherstellung 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.

2. Inhalte

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 Kraftstoffherstellung

3. Modulbestandteile

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		P	WT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesung mit Tafelanschrieb und Bildmaterial

Hörsaal-Übung mit zusätzlichem Anschauungsmaterial

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

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

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

6. Verwendbarkeit

Die Studierenden überblicken diesen Themenbereich grundlegend und können die Phänomene der Phasenaufteilung idealisieren und berechnen. Sie können die auftretenden Mechanismen erklären und mit dem geeigneten Werkzeug quantifizieren. Diese Grundlagen werden in vielen weiterführenden Vorlesungen und einer Vielzahl an Aufgaben in der praktischen Ingenieurstätigkeit benötigt.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Beispiel: Vorlesung 2 Std. + Seminar 1 Std. + Übung 2 Std.	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

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Schriftliche Klausur (1,5h)

9. Dauer des Moduls

ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

Anmeldung zur Prüfung entsprechend der Studienordnung

12. Literaturhinweise, Skripte

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

13. Sonstiges

Pflichtfach der Studiengänge EU und FZ.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 08515	Höhere Wärme- und Stoffübertragung (<i>Advanced Heat and Mass Transfer</i>)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Pflicht (Master)	Prof. Dr.-Ing. Karsten Meier	Karsten.meier@hsu-hh.de 040/6541-2735

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

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.

2. Inhalte

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

3. Modulbestandteile

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

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesung mit Tafelanschrieb und Bildmaterial
Hörsaal-Übung mit zusätzlichem Anschauungsmaterial
Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Es gibt keine formalen Voraussetzungen, wünschenswert sind Kenntnisse der Thermodynamik III, die parallel angeboten wird.

6. Verwendbarkeit

Das Verständnis des Siedens und des Kondensierens wird in der Energietechnik in mehreren Gebieten benötigt. Der Stoffübergang in fluiden Gemischen ist für die Umwelttechnik von zentraler Bedeutung.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Beispiel: Vorlesung 2 Std. + Seminar 1 Std. + Übung 2 Std.	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

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Schriftliche Klausur (1,5 h)

9. Dauer des Moduls

ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

Anmeldung zur Prüfung entsprechend der Studienordnung

12. Literaturhinweise, Skripte

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

13. Sonstiges

Pflichtfach des Studiengangs EU.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 08601	Mathematik IV (<i>Mathematics IV</i>)	5

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Pflicht (Master)	Prof. Dr. Markus Bause Prof. Dr. Armin Fügenschuh (im Wechsel)	bause@hsu-hh.de 040/6541-2721 fuegenschuh@hsu-hh.de 040/6541-2721

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Das Modul Mathematik IV ergänzt und vertieft die Mathematik-Module des Bachelor-Studiengangs.

Die Studierenden erlernen

- Methoden der Linearen Algebra und Analysis zu verknüpfen,
- Linearität und Stetigkeit als abstrakte Begriffe zu verstehen,
- moderne mathematische Methoden und neuere mathematische Literatur der Ingenieurwissenschaften zu verstehen,
- Anwendung der Methoden auf Probleme der Nachrichten- und Signalübertragung, Strömungsmechanik, Elektrodynamik.

2. Inhalte

Es werden „funktionalanalytische Aspekte“ vermittelt, die ein gemeinsames Dach für die Gebiete Lineare Algebra und Analysis schaffen, indem sie die Begriffe der Vektorräume und der linearen Abbildung verwenden, um Operationen wie das Differenzieren und das Bilden von Integralen zu beschreiben.

Mathematik IV (Vektoranalysis und Funktionalanalytische Methoden)

Vektoranalysis

- Kurven- und Oberflächenintegrale
- Differentialoperatoren
- Integralsätze von Gauss und Stokes
- Potentialfelder

Funktionalanalysis

- Innere Produkte und Normen, Hilbert-Räume
- Orthogonalprojektionen
- Funktionale und Distributionen

Fourierreihen und Integraltransformationen

- Entwicklung in Fourier-Reihen
- Fourier-Transformation, diskrete Fourier-Transformation
- Laplace-Transformation
- Anwendung auf gewöhnliche Differentialgleichungen

Partielle Differentialgleichungen

- Potentialtheorie
- Anfangs-Randwertprobleme: Separationsansatz und Fourier-Entwicklung der Daten
- Differenzenverfahren zur numerischen Lösung

Anwendungen der mathematischen Methoden

- Ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen

3. Modulbestandteile					
LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Masterkurs Mathematik	V	3	5	P	WT
Masterkurs Mathematik	Ü	1		P	WT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen
<p>V: Die Vorlesungen werden unter Verwendung von Tafel und elektronischen Hilfsmitteln (Beamer-Folien) abgehalten. Begleitmaterial (wie Skript, Computer-Codes) wird bereitgestellt.</p> <p>Ü: Die Übungen werden in kleineren Gruppen (jeweils ca. 20 Studierende) abgehalten. Es werden die Lösungen der vorher gestellten Aufgaben besprochen. In den Übungen werden die Lösungen für die vorher gestellten Aufgaben besprochen.</p> <p>Oben nicht aufgeführt ist folgendes Angebot an die Studierenden</p> <p>S: Weiterhin gibt es „Anleitungen zu den Hausaufgaben“. Hier bearbeiten Studierende unter Anleitung des Dozenten und der Übungsgruppenleiter Aufgaben. Ziel dieser Veranstaltung ist das Einüben von Rechen- und Lösungstechniken aus der Vorlesung. Es dient der Ergänzung und Vorbereitung der Übungen. Außerdem werden Probeklausuren gestellt. Die Veranstaltung hat sich als notwendig erwiesen, um das Nachbearbeiten der Vorlesungsinhalte, das Einüben von vermittelten Techniken und die Vorbereitung auf die Prüfungsklausur so effizient zu gestalten, dass dies in der Regelstudienzeit gewährleistet werden kann. Darüber hinaus dient die Veranstaltung dem Dozenten als Kontrolle seines Lehrerfolges.</p> <p>K: Nach Bedarf werden Vorbereitungen auf die Prüfungen angeboten. Die Sitzungen finden vor der Prüfung und der Wiederholungsprüfung statt. Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.</p>

5. Voraussetzungen für die Teilnahme
Abgeschlossene Bachelorprüfung in Maschinenbau

6. Verwendbarkeit
In allen fachwissenschaftlichen Lehrveranstaltungen der ingenieurwissenschaftlichen Studiengänge sind mathematische Kenntnisse und Techniken erforderlich. Zusammen mit den Pflichtmodulen Mathematik I und Mathematik II/III des Bachelor-Studiengangs werden grundlegende Techniken vermittelt, um ingenieurwissenschaftliche Probleme lösen zu können. Die Methoden werden für Abschlussarbeiten und Projekte mit mathematischen oder numerischen Anteilen benötigt. Die Inhalte gehören zum Standardstoff einer Ingenieur-Ausbildung.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte				
	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	12	3	36	
Übung	12	1	12	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12	4	48	
Prüfungsvorbereitung			54	
Summe			150	5

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Prüfungsklausur (2,0 Stunden)

Die zu den Klausuren zugelassenen Hilfsmittel werden vom zuständigen Dozenten festgelegt und rechtzeitig bekannt gegeben.

Studienbegleitend erbrachte Vorleistungen in Form von Zwischentests können in beschränktem Umfang berücksichtigt werden. Diese werden am Beginn des Trimesters vom zuständigen Dozenten festgelegt und angekündigt.

9. Dauer des Moduls

Ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

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

13. Sonstiges

Pflichtfach der Studiengänge EU, FZ, ME und PL.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09101	Methoden der künstlichen Intelligenz I und II (<i>Artificial Intelligence Techniques I and II</i>)	8

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Langfach)	Prof. Dr.-Ing. A. Fay und Dr.-Ing. Vico Haverkamp	Alexander.Fay@hsu-hh.de 040/6541-2719 haverkav@hsu-hh.de 040/6541-2722

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studierenden

- kennen die Grundprinzipien verschiedener Methoden aus dem Bereich der Künstlichen Intelligenz,
- sind in der Lage, für gegebene Anwendungsaufgaben die Eignung dieser Methoden einzuschätzen und geeignete Methoden auszuwählen und anzuwenden,
- insbesondere kennen sie die künstlichen neuronalen Netze mit ihren Varianten und wissen diese einzusetzen.

2. Inhalte

Das Modul umfasst die Inhalte der beiden Module MB 09124 „Methoden der künstlichen Intelligenz I“ und MB 10110 „Methoden der künstlichen Intelligenz II.“

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Methoden der künstlichen Intelligenz I (MB 09124)	V+Ü	3	4	WP	FT
Methoden der künstlichen Intelligenz II (MB 10110)	V+Ü	3	4	WP	HT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Siehe unter MB 09124 und MB 10110.

Die Nachbereitung der Lehrinhalte von MB 09124 sowie der Teil der Prüfungsvorbereitung, der sich auf die Lehrinhalte von MB09124 bezieht, sollten in der vorlesungsfreien Zeit zwischen dem 9. und 10. Trimester erfolgen. Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Siehe unter MB 09124 und MB 10110.

6. Verwendbarkeit

--

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

<i>Details siehe unter MB 09124 und MB 10110.</i>	Wochen	Std./Woche	Std. insge- samt	LP
<i>Summe</i>			240	8

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Die Leistungen werden in Form einer mündlichen Prüfung abgeprüft, die sich über den Inhalt der beiden Module MB 09124 und MB 10110 erstreckt.

9. Dauer des Moduls

Zwei Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

Siehe unter MB 09124 und MB 10110.

11. Anmeldeformalitäten

Siehe unter MB 09124 und MB 10110.

12. Literaturhinweise, Skripte

Siehe unter MB 09124 und MB 10110.

13. Sonstiges

Siehe unter MB 09124 und MB 10110.
Wahlpflichtfach der Studienrichtung MEA.

Die Veranstaltung ist empfehlenswert für Studierende des Master-Studiengangs „Mechatronik“ mit Schwerpunkt „Automatisierungstechnik“.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09110	Systemidentifikation I (<i>System Identification I</i>)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) Kurzfach	Dr.-Ing. Vico Haverkamp	haverkav@hsu-hh.de 040/6541-2722

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studierenden

- verstehen die Bedeutung des Duhamelschen Integrals,
- können gängige regelungstechnische Systeme (P , I , D , PT_1 , DT_1 , PT_2 , PT_T1) an Hand ihrer Sprungantwort klassifizieren und die zugehörigen Parameter grapho-analytisch bestimmen,
- sind in der Lage obige Parameter analytisch mittels der Ausgleichsrechnung, der Momenten- oder der Flächenmethode zu berechnen.

2. Inhalte

- LTI-Systeme und Duhamelsches Integral
- Grapho-analytische Auswertung der Sprungantwort linearer Systeme
- Analytische Auswertung der Sprungantwort mittels der allgemeinen Ausgleichsrechnung
- Momenten- und Flächenmethode

3. Modulbestandteile

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

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Die Vorlesung findet im Hörsaal statt, sie ist im Wesentlichen als Tafelanschrieb-Vorlesung konzipiert, ergänzend kommen Powerpoint-Folien zum Einsatz.

In der Übung werden unter Einbeziehung der Studierenden Aufgaben gerechnet. Von den Studierenden wird erwartet, dass sie sich bereits vor der Veranstaltung mit den Aufgaben auseinandersetzen. Ein wesentlicher Teil der Aufgaben verlangt den Einsatz von Excel (einschließlich VBA) und Matlab/Simulink. Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Vorausgesetzt werden neben den Grundlagen der Ingenieursmathematik die im Rahmen der Mess- Steuer- und Regelungstechnik vermittelten Kenntnisse.

6. Verwendbarkeit

Zur Modellierung vielfältiger Systeme ist die mathematische Erfassung der kennzeichnenden physikalischen Phänomene erforderlich. Deren sichere Identifikation ist eine häufige Fragestellung der Ingenieurstätigkeit.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

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

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Die Leistungen werden in Form einer mündlichen Prüfung abgeprüft.

9. Dauer des Moduls

Ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

Das Skript für die Übung (Aufgaben) sowie die im Rahmen der Vorlesung gezeigten Folien werden in elektronischer Form zur Verfügung gestellt.

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach der Studienrichtung MEA.

Die Systemidentifikation kann alternativ auch als Langfach gehört werden (4 V, 2 Ü), dieses Modul ist der erste Teil dieses Langfaches.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09111	Systemidentifikation I und II (<i>System Identification I and II</i>)	8

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Langfach)	Dr.-Ing. Vico Haverkamp	haverkav@hsu-hh.de 040/6541-2722

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studierenden

- können gängige regelungstechnische Systeme (P, I, D, PT₁, DT₁, PT₂, PT_{t1}) an Hand ihrer Sprungantwort klassifizieren und die zugehörigen Parameter grapho-analytisch bestimmen,
- sind in der Lage obige Parameter analytisch mittels der Ausgleichsrechnung, der Momenten- oder der Flächenmethode zu berechnen,
- sind mit den Eigenschaften der Auto- und Kreuzkorrelationsfunktion sowie ihrer Fouriertransformierten vertraut,
- können auf experimentellem Wege den Frequenzgang beliebiger Systeme bestimmen und
- die Frequenzkennlinie von LTI-Systemen auswerten.

2. Inhalte

Inhalte von Modul MB09110 und

- Auto- und Kreuzkorrelationsfunktion und deren Fouriertransformierte
- Rauschprozesse
- Frequenzkennlinienverfahren
- Ggf. Parameterschätzverfahren

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Systemidentifikation	V	4	8	WP	FT/HT
Systemidentifikation	Ü	2		WP	FT/HT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Die Vorlesung findet im Hörsaal statt, sie ist im Wesentlichen als Tafelanschrieb-Vorlesung konzipiert, ergänzend kommen Powerpoint-Folien zum Einsatz.

In der Übung werden unter Einbeziehung der Studierenden Aufgaben gerechnet. Von den Studierenden wird erwartet, dass sie sich bereits vor der Veranstaltung mit den Aufgaben auseinandersetzen. Ein wesentlicher Teil der Aufgaben verlangt den Einsatz von Excel (einschließlich VBA) und Matlab/Simulink.

Die Nachbereitung der Lehrinhalte von MB 09110 sollte in der vorlesungsfreien Zeit zwischen dem 9. und 10. Trimester erfolgen. Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Vorausgesetzt werden neben den Grundlagen der Ingenieursmathematik die im Rahmen der Mess- Steuer- und Regelungstechnik vermittelten Kenntnisse.

6. Verwendbarkeit

Zur Modellierung vielfältiger Systeme ist die mathematische Erfassung der kennzeichnenden physikalischen Phänomene erforderlich. Deren sichere Identifikation ist eine häufige Fragestellung der Ingenieurstätigkeit.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

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

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Die Leistungen werden in Form einer mündlichen Prüfung abgeprüft.

9. Dauer des Moduls

Zwei Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

Das Skript für die Übung (Aufgaben) sowie die im Rahmen der Vorlesung gezeigten Folien werden elektronischer Form zur Verfügung gestellt.

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach der Studienrichtung MEA.
Die Systemidentifikation I und II beinhaltet als Langfach das Modul MB 09110 (SI I, Kurzfach).

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09112	Technische Elektronik I (<i>Technical Electronics I</i>)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Kurzfach)	Dr.-Ing. Vico Haverkamp	haverkav@hsu-hh.de 040/6541-2722

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studierenden

- verstehen die Prinzipien der Halbleiterphysik,
- können Gleichrichterschaltungen auslegen und die zugehörigen Kennwerte rechnerisch und messtechnisch bestimmen,
- kennen weitere Diodentypen mit exemplarischen Anwendungen,
- sind mit den charakteristischen Eigenschaften analoger Transistor-Grundschaltungen vertraut und in der Lage, diese unter Verwendung des Transistor-Ersatzschaltbildes auszulegen.

2. Inhalte

- Einführung in die Halbleiterphysik
- Gleichrichter-Diode einschließlich der zugehörigen Schaltungen und Kennwerte
- Weitere Diodentypen
- Funktionsweise und Beschreibung des Bipolartransistors
- Emitter-, Kollektor- und Basisschaltung, Auslegung und Frequenzverhalten

3. Modulbestandteile

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

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Die Vorlesung findet im Hörsaal statt, sie ist im Wesentlichen als Tafelanschrieb-Vorlesung konzipiert, ergänzend kommen Powerpoint-Folien zum Einsatz.

Die Übung ist als Experimentalübung konzipiert. Zum einen werden im Seminarraum Aufgaben gerechnet, zum anderen werden im Labor Schaltungen aufgebaut und experimentell untersucht. Von den Studierenden wird erwartet, dass sie sich bereits vor der Veranstaltung mit den Aufgabenstellungen auseinandersetzen. Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Vorausgesetzt werden neben der Ingenieursmathematik die Grundlagen der Elektrotechnik sowie die im Rahmen der Mess- Steuer- und Regelungstechnik vermittelten Kenntnisse.

6. Verwendbarkeit

Auch für den Ingenieur des Maschinenbaus sind solide Grundkenntnisse der Elektrotechnik unabdingbar.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

<i>Beispiel: Vorlesung 2 Std. + Seminar 1 Std. + Übung 2 Std.</i>	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	1	12	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12	4	48	
Prüfungsvorbereitung			36	
<i>Summe</i>			120	4

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Die Leistungen werden in Form einer mündlichen Prüfung abgeprüft.

9. Dauer des Moduls

Ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

Bearbeitung der experimentellen Übungsteile in Gruppen zu 4 Studenten.

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

Skripte in elektronischer Form werden sowohl für die Experimental- und Rechenübung als auch für die Vorlesung zur Verfügung gestellt.

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach des Studiengangs MEA.

Die Technische Elektronik kann alternativ auch als Langfach gehört werden (4 V, 2 Ü), TE I ist der erste Teil dieses Langfaches.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09113	Technische Elektronik I und II (<i>Technical Electronics I and II</i>)	8

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Langfach)	Dr.-Ing. Vico Haverkamp	haverkav@hsu-hh.de 040/6541-2722

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studierenden

- verstehen die Prinzipien der Halbleiterphysik,
- können Gleichrichterschaltungen auslegen und die zugehörigen Kennwerte rechnerisch und messtechnisch bestimmen,
- kennen die charakteristischen Eigenschaften der Transistor-Grundsaltungen und sind in der Lage, diese unter Verwendung des Transistor-Ersatzschaltbildes auszulegen,
- können die wesentlichen Operationsverstärkerschaltungen auslegen,
- sind in der Lage, ihnen unbekanntelelektronische Schaltungen z. B. unter Zuhilfenahme von Fachliteratur bzw. Tabellenwerken nachzuvollziehen.

2. Inhalte

Inhalte von Modul MB 09112 und

- Digitale Transistor-Grundsaltungen
- Operationsverstärker, Funktionsprinzip und Grundsaltungen

Wahlweise nach Interessenlage der Hörer:

- Feldeffekttransistor, Varianten und Grundsaltungen
- Integrierte digitale Schaltungen
- Analoge und digitale Filter

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Technische Elektronik	V	4	8	WP	FT/HT
Technische Elektronik	Ü	2		WP	FT/HT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Die Vorlesung findet im Hörsaal statt, sie ist im Wesentlichen als Tafelanschrieb-Vorlesung konzipiert, ergänzend kommen Powerpoint-Folien zum Einsatz.

Die Übung ist als Experimentalübung konzipiert. Zum einen werden im Seminarraum Aufgaben gerechnet, zum anderen werden im Labor Schaltungen aufgebaut und experimentell untersucht. Von den Studierenden wird erwartet, dass sie sich bereits vor der Veranstaltung mit den Aufgabenstellungen auseinandersetzen.

Die Nachbereitung der Lehrinhalte von MB 09112 sollte in der vorlesungsfreien Zeit zwischen dem 9. und 10. Trimester erfolgen. Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Vorausgesetzt werden neben der Ingenieursmathematik die Grundlagen der Elektrotechnik sowie die im Rahmen der Mess- Steuer- und Regelungstechnik vermittelten Kenntnisse.

6. Verwendbarkeit

Auch für den Ingenieur des Maschinenbaus sind solide Grundkenntnisse der Elektrotechnik unabdingbar.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

<i>Beispiel: Vorlesung 2 Std. + Seminar 1 Std. + Übung 2 Std.</i>	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	24	2	48	
Übung	24	1	24	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	24	4	96	
Prüfungsvorbereitung			72	
<i>Summe</i>			240	8

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Die Leistungen werden in Form einer mündlichen Prüfung abgeprüft.

9. Dauer des Moduls

Zwei Trimester.

10. Teilnehmer(innen)zahl

Bearbeitung der experimentellen Übungsteile in Gruppen zu 4 Studenten.

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

Skripte in elektronischer Form werden sowohl für die Experimental- und Rechenübung als auch für die Vorlesung zur Verfügung gestellt.

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach des Studiengangs MEA.

Die Technische Elektronik I und II beinhaltet als Langfach das Modul MB 09112 (TE I, Kurzfach).

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09114	<i>Bildverarbeitung</i> (<i>Image Processing</i>)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Kurzfach)	Dr.-Ing. Vico Haverkamp	haverkav@hsu-hh.de 040/6541-2722

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studierenden

- verstehen die physikalischen Prinzipien der Bildaufnahme,
- kennen die unterschiedlichen Bildformate mit ihren spezifischen Eigenschaften,
- sind in der Lage, durch geeignete Operatoren Bilder anwendungsbezogen zu modifizieren sowie
- eine Detektion einfacher Merkmale zu realisieren.

2. Inhalte

- Bildaufnahme (Projektion, Radiometrie und Photometrie)
- Bildrepräsentation
- Nachbarschaftsbeziehung und Metrik
- Homogene und inhomogene Punktoperationen
- Lineare Filterung

3. Modulbestandteile

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

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Die Vorlesung findet im Hörsaal statt, sie ist im Wesentlichen als Tafelanschrieb-Vorlesung konzipiert, ergänzend kommen Powerpoint-Folien sowie Matlab-Programme zum Einsatz.

Die Übung ist als Experimentalübung konzipiert. Zum einen werden im Seminarraum Aufgaben gerechnet, zum anderen werden am Rechner die Methoden der Bildverarbeitung angewandt. Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Vorausgesetzt werden die Grundlagen der Ingenieurmathematik, insbesondere die Vektoranalysis.

6. Verwendbarkeit

Geometrien und Strukturen aus Bildern zu erkennen und automatisch zu verarbeiten sind eine häufige Aufgabenstellung der Regelungs- und Automatisierungstechnik.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

	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

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Die Leistungen werden in Form einer mündlichen Prüfung abgeprüft.

9. Dauer des Moduls

Ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

Das Skript für die Übung (Aufgaben) sowie die im Rahmen der Vorlesung gezeigten Folien werden in elektronischer Form zur Verfügung gestellt.

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach der Studienrichtung MEA.

Die Bildverarbeitung kann zusammen mit der Optronik auch als Langfach gehört werden (4V, 2Ü)

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09121	Automatisierung von Produktionsprozessen (Automation of Production Processes)	8

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Langfach)	Prof. Dr.-Ing. Alexander Fay	alexander.fay@hsu-hh.de 040/6541-2719

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studierenden

- können steuerungstechnische Probleme, die für Produktions- und Logistikprobleme typisch sind, erkennen, analysieren und geeignete Lösungen entwickeln;
- beherrschen Software zum Entwurf und Test von Steuerungen und können diese im Kontext von Produktions- und Logistiksystemen einsetzen.

2. Inhalte

Das Modul umfasst die Inhalte der beiden Module MB 09123 „Automatisierungstechnik in Produktion und Logistik“ und MB 10121 „Methoden der Automatisierung von Produktionsprozessen“.

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Automatisierungstechnik in Produktion und Logistik (MB 09123)	V+Ü	3	4	WP	FT
Methoden der Automatisierung von Produktionsprozessen (MB 10121)	V+Ü	3	4	WP	HT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Siehe unter MB 09123 und MB 10121.

Die Nachbereitung der Lehrinhalte von MB 09123 sowie der Teil der Prüfungsvorbereitung, der sich auf die Lehrinhalte von MB09123 bezieht, sollten in der vorlesungsfreien Zeit zwischen dem 9. und 10. Trimester erfolgen. Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Siehe unter MB 09123 und MB 10121.

6. Verwendbarkeit

Das Modul dient der Qualifikation für Projektaufgaben und Projektleitungsaufgaben in Unternehmen, die Automatisierungssysteme für Produktionsanlagen planen, realisieren oder betreiben.

Die Veranstaltung ist empfehlenswert für Studierende

- des Master-Studiengangs „Produktentstehung und Logistik“ mit Schwerpunkt „Produktion“ oder „Logistik“,
- des Master-Studiengangs „Mechatronik“ mit Schwerpunkt „Automatisierungstechnik“,
- des Master-Studiengangs „Wirtschaftsingenieurwesen“ mit Schwerpunkt „Produktentstehung“ oder „Logistik“.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

<i>Details siehe unter MB 09123 und MB 10121.</i>	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
<i>Summe</i>			240	8

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Die Leistungen werden in Form einer mündlichen Prüfung abgeprüft, die sich über den Inhalt der beiden Module MB 09123 und MB 10121 erstreckt.

9. Dauer des Moduls

Zwei Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

Siehe unter MB 09123 und MB 10121.

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

Siehe unter MB 09123 und MB 10121.

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach der Studienrichtungen EU, MEA und PL.

Siehe unter MB 09123 und MB 10121.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09122	Automatisierung von Logistikprozessen (<i>Automation of Logistic Processes</i>)	8

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Langfach)	Prof. Dr.-Ing. Alexander Fay	alexander.fay@hsu-hh.de 040/6541-2719

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studierenden

- können steuerungstechnische Probleme, die für Produktions- und Logistikprobleme typisch sind, erkennen, analysieren und geeignete Lösungen entwickeln;
- beherrschen Software zum Entwurf und Test von Steuerungen und können diese im Kontext von Produktions- und Logistiksystemen einsetzen.

2. Inhalte

Das Modul umfasst die Inhalte der beiden Module MB 09123 „Automatisierungstechnik in Produktion und Logistik“ und MB 10122 „Methoden der Automatisierung von Logistikprozessen“.

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Automatisierungstechnik in Produktion und Logistik (MB 09123)	V+Ü	3	4	WP	FT
Methoden der Automatisierung von Logistikprozessen (MB 10122)	V+Ü	3	4	WP	HT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Siehe unter MB 09123 und MB 10122.

Die Nachbereitung der Lehrinhalte von MB 09123 sowie der Teil der Prüfungsvorbereitung, der sich auf die Lehrinhalte von MB09123 bezieht, sollten in der vorlesungsfreien Zeit zwischen dem 9. und 10. Trimester erfolgen. Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Siehe unter MB 09123 und MB 10122.

6. Verwendbarkeit

Das Modul dient der Qualifikation für Projektaufgaben und Projektleitungsaufgaben in Unternehmen und Organisationen, die Steuerungen für Logistiksysteme planen oder realisieren oder automatisierte Logistiksysteme betreiben.

Die Veranstaltung ist empfehlenswert für Studierende

- des Master-Studiengangs „Produktentstehung und Logistik“ mit Schwerpunkt „Logistik“,
- des Master-Studiengangs „Mechatronik“ mit Schwerpunkt „Automatisierungstechnik“,
- des Master-Studiengangs „Wirtschaftsingenieurwesen“ mit Schwerpunkt „Logistik“.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

<i>Details siehe unter MB 09123 und MB 10122.</i>	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
<i>Summe</i>			240	8

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Die Leistungen werden in Form einer mündlichen Prüfung abgeprüft, die sich über den Inhalt der beiden Module MB 09123 und MB 10122 erstreckt.

9. Dauer des Moduls

Zwei Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

Siehe unter MB 09123 und MB 10122.

11. Anmeldeformalitäten

Siehe unter MB 09123 und MB 10122.

12. Literaturhinweise, Skripte

Siehe unter MB 09123 und MB 10122.

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach der Studienrichtungen MEA und PL

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09123	Automatisierungstechnik in Produktion und Logistik (<i>Automation Technology in Production and Logistics</i>)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Kurzfach)	Prof. Dr.-Ing. Alexander Fay	alexander.fay@hsu-hh.de 040/6541-2719

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studierenden

- können steuerungstechnische Probleme, die für Materialfluss- und Logistikprobleme typisch sind, erkennen, analysieren und geeignete Lösungen entwickeln;
- beherrschen Software zum Entwurf und Test von Steuerungen und können diese im Kontext von Produktions- und Logistiksystemen einsetzen.

2. Inhalte

Steuerungsaufgaben in Produktions-, Materialfluss- und Intra-Logistiksystemen

- Steuerung von Maschinen
- Steuerung von Förderbändern, Drehtischen, Kränen
- Steuerung von Materialfluss-Abläufen

Modellierung der Steuerstrecken von Produktions-, Materialfluss- und Intra-Logistiksystemen mit Hilfe von Zustandsautomaten und Petri-Netzen

Bestimmung von Systemeigenschaften mit Hilfe der Analyse von Petri-Netzen

Systematischer Steuerungsentwurf. Bewertung von Maschinen und Anlagen hinsichtlich ihrer Sicherheit und Maßnahmen zur Erhöhung der funktionalen Sicherheit

Implementierung von Steuerungsalgorithmen mit Hilfe speicherprogrammierbarer Steuerungen

Koordination und Kommunikation in verteilten Steuerungssystemen

Entwurf, Implementierung und Test von Steuerungsprogrammen an der Laboranlage

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Automatisierungstechnik in Produktion und Logistik	V	2	4	WP	FT
Automatisierungstechnik in Produktion und Logistik	Ü	1		WP	FT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Die Vorlesung findet im Seminarraum statt, welcher ein gemeinsames Erarbeiten der Inhalte erlaubt. Die Veranstaltung basiert auf einem Medienmix von Tafelanschrieb und Powerpoint-Folien. In der Übung lösen die Studenten Aufgaben unter Nutzung verschiedener Software. Dabei wird eine Komplexübung an der Laboranlage der Professur für Automatisierungstechnik durchgeführt. Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Die Veranstaltung setzt steuerungstechnische Grundkenntnisse voraus, wie sie z.B. in der Lehrveranstaltung „Automatisierungstechnik“ im Bachelor-Studiengang Maschinenbau und in der gleichnamigen Lehrveranstaltung im Bachelor-Studiengang „Wirtschaftsingenieurwesen“ erworben werden.

6. Verwendbarkeit

Das Modul dient der Qualifikation für Projektaufgaben und Projektleitungsaufgaben in Unternehmen und Organisationen, bei denen Automatisierungssysteme geplant oder realisiert werden.

Die Veranstaltung ist empfehlenswert für Studierende

- des Master-Studiengangs „Produktentstehung und Logistik“ mit Schwerpunkt „Produktion“ oder „Logistik“,
- des Master-Studiengangs „Mechatronik“ mit Schwerpunkt „Automatisierungstechnik“,
- des Master-Studiengangs „Wirtschaftsingenieurwesen“ mit Schwerpunkt „Produktentstehung“ oder „Logistik“.

Das Modul kann mit dem Modul „Automatisierung von Produktionsprozessen“ (MB 10121) zum Langfach kombiniert werden.

Das Modul kann mit dem Modul „Automatisierung von Logistikprozessen“ (MB 10122) zum Langfach kombiniert werden.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

	Wochen	Std./Woche	Std. insges.	LP
Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	1	12	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12	2	24	
Vorbereitung der Komplexübung	2	18	36	
Prüfungsvorbereitung			24	
<i>Summe</i>			120	4

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Die Leistungen werden in Form einer mündlichen Prüfung abgeprüft, die Teilnahme an der Prüfung ist an die erfolgreiche Durchführung der Komplexübung gebunden.

9. Dauer des Moduls

Ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

Für die Vorlesung wird ein Skript in elektronischer Form zur Verfügung gestellt.

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach der Studienrichtungen EU, MEA und PL, sowie WI „Produktion“.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09124	Methoden der Künstlichen Intelligenz I (<i>Artificial Intelligence Techniques I</i>)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Kurzfach)	Prof. Dr.-Ing. Alexander Fay	alexander.fay@hsu-hh.de 040/6541-2719

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studierenden

- kennen die Grundprinzipien verschiedener Methoden aus dem Bereich der Künstlichen Intelligenz;
- sind in der Lage, für gegebene Anwendungsaufgaben die Eignung dieser Methoden einzuschätzen und geeignete Methoden auszuwählen und anzuwenden.

2. Inhalte

Überblick über die Bereiche der Künstlichen Intelligenz.

Wissensbasierte Systeme (regelbasiert, fallbasiert).

Fuzzy Logik und Fuzzy-Regelung.

evolutionäre Algorithmen.

autonome Agenten.

autonome mobile Roboter.

Möglichkeiten und Grenzen der Künstlichen Intelligenz.

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Methoden der Künstlichen Intelligenz 1	V	2	4	WP	FT
Methoden der Künstlichen Intelligenz 1	Ü	1		WP	FT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Die Vorlesung findet im Seminarraum statt, welcher ein gemeinsames Erarbeiten der Inhalte erlaubt. Die Veranstaltung basiert auf einem Medienmix von Tafelanschrieb und Powerpoint-Folien. In der Übung lösen die Studenten Aufgaben, zum Teil unter Nutzung spezieller Software. Nach Absprache werden im Rahmen der Veranstaltung Referate zu aktuell wechselnden Schwerpunkten vorgetragen. Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Keine speziellen fachlichen Voraussetzungen.

6. Verwendbarkeit

Das Modul vermittelt Kenntnisse und Beurteilungskompetenz, um die Einsatzmöglichkeiten von verschiedenen Methoden der „Künstlichen Intelligenz“ in technischen Anwendungen beurteilen und Realisierungen planen und umsetzen zu können.

Die Veranstaltung ist empfehlenswert für Studierende des Master-Studiengangs „Mechatronik“ und darüber hinaus aller Interessierten, welche einen Einblick in die Methoden der Künstlichen Intelligenz gewinnen wollen.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	1	12	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12	3	36	
Referat (Ausarbeitung) oder Eigenarbeit	2	15	30	
Prüfungsvorbereitung			18	
<i>Summe</i>			120	4

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Die Leistungen werden in Form einer mündlichen Prüfung abgeprüft.

9. Dauer des Moduls

Ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

Für die Vorlesung wird ein Skript in elektronischer Form zur Verfügung gestellt.

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach der Studienrichtung MEA.

Das Modul kann mit dem Modul „Künstliche Intelligenz 2“ (MB 10110) zu einem Langfach kombiniert werden.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09131	Informatik III (Computer Science III)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Pflicht (wählbar) (Master)	Prof. Dr.-Ing. habil. Hendrik Rothe Prof. Dr.-Ing. Alexander Fay	rothe@hsu-hh.de / 040/6541-2723 alexander.fay@hsu-hh.de / 040/6541-2719

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Vertiefende Kenntnisse zu den Modulen Informatik I (MB01131) und II (MB06131) werden vermittelt.

Zu diesem Modul werden zwei Lehrveranstaltungen angeboten, die inhaltlich auf unterschiedliche Teilgebiete der Informatik fokussieren:

Lehrveranstaltung zur Mikrocontroller-Programmierung im Frühjahrstrimester (Rothe)

Lehrveranstaltung zur objektorientierten Programmierung im Herbsttrimester (Fay)

Im Rahmen des Pflichtmoduls MB 09131 kann nur eine dieser beiden Lehrveranstaltungen belegt werden.

Wird die Lehrveranstaltung zur Mikrocontroller-Programmierung (FT) als Inhalt des Pflichtmoduls MB 09131 gewählt, so kann die Lehrveranstaltung MB 10125 Objektorientierte Programmierung als Wahlpflichtfach (Kurzfach) im Master Mechatronik gewählt werden.

Ziele der Lehrveranstaltung zur Mikrocontroller-Programmierung im Frühjahrstrimester:

Ziel ist das Verständnis der Architektur von Mikrocontrollern mit den Teilzielen:

Verständnis der Architektur von Mikrocontrollern

- Programmierung von Mikrocontrollern
- Verständnis der integrierten Schnittstellen
- Ansprechen von externen Komponenten
- Interrupthandling
- Timerprogrammierung
- Verständnis der UART-Kommunikation

Ziele der Lehrveranstaltung zur objektorientierten Programmierung im Herbsttrimester:

Die Teilnehmer sollen in die Lage versetzt werden, eigenständig Software (Anwendungsprogramme) zu entwerfen und zu implementieren und dabei die Konzepte der Objektorientierung sinnvoll nutzen. Solche Programme können beispielsweise Engineering-Werkzeuge für Automatisierungssysteme sein. Die Teilnehmer sollen nach Abschluss der Lehrveranstaltung unter anderem in der Lage sein, für solche Software-Programme

- Informationen aus XML-Dateien zu lesen und in XML-Dateien zu speichern,
- Objektstrukturen zu durchsuchen und zu bearbeiten,
- grafische Benutzungsoberflächen zu erstellen.

2. Inhalte

Im Frühjahrstrimester (Rothe):

Einführung Mikroprozessoren und Mikrocontroller
Übersicht 8051 Architektur, 8051 Befehlssatz
Harvard und von Neumann Architekturen
Speicherverwaltung, Special Function Register
Taktgeber, Crossbar/GPIO

Programmierung mit der Programmiersprache C
 Interrupts, Timerprogrammierung, Serielle Kommunikation
 DAC/ADC

Im Herbsttrimester (Fay):

.NET-Plattform, .NET-Framework, C#: Klassen, Objekte, Methoden, Vererbung, Schnittstellen, Strukturen, Überladen von Operatoren, Fehlerbehandlung
 Definition einer Klasse, Zugriff auf Komponenten, Methoden: Aufbau und Parameter, Automatische Speicherverwaltung, Instanziierung von Objekten, Konstruktoren und Destruktoren, Statische Komponenten, Vererbung, abstrakte Klassen, Überladen von unären, binären und relationalen Operatoren, exception handling, Polymorphismus, Dynamisches Binden, Kapselung
 Design und Aufbau von GUIs mit C#
 Operationen auf XML und in Objektstrukturen mit Linq

3. Modulbestandteile

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

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Im Frühjahrstrimester:

Vorlesung im Hörsaal: Tablet-PC-basierte Projektion und interaktive Erläuterung von Vorlesungsfolien, interaktive Vorführung der Arbeit mit Silabs IDE, evtl. Tafelanschrieb
 Übung in Kleingruppen im PC-Pool MB: jeder Student hat einen PC und einen Mikrocontroller zur Verfügung, um selbständig zu programmieren, bzw. Aufgaben zu lösen
 Bearbeitung von Hausaufgaben
 Beantwortung von Fragen der Studenten im Kolloquium

Im Herbsttrimester:

Vorlesung im Hörsaal:
 Übung in Kleingruppen: jeder Student hat einen PC zur Verfügung, um selbständig zu programmieren
 Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Im Frühjahrstrimester:

Informatik I/II, Mathematik, Numerik, Prozessdatenverarbeitung, Mechatronik

Im Herbsttrimester:

Informatik I/II, Prozessdatenverarbeitung

6. Verwendbarkeit

Die Lehrveranstaltung im Frühjahrstrimester ist Voraussetzung für ein besseres Verständnis aller Tätigkeiten, in denen mittels Mikrocontrollern Systeme und Prozesse analysiert bzw. gesteuert und geregelt werden. Die Lehrveranstaltung im Frühjahrstrimester vermittelt Kenntnisse der heute weit verbreiteten objektorientierten Erstellung von Software, die in vielen Fachgebieten der Ingenieurwissenschaften eingesetzt werden kann.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte				
	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

8. Prüfung und Benotung des Moduls
Klausur (eineinhalbstündig); davon 50% Theorieteil, 50% Praxisteil

9. Dauer des Moduls
ein Trimester, gelesen alternativ entweder im FT oder im WT

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte
<p><u>Für Frühjahrstrimester (Rothe):</u> Vorlesungsfolien sind in Papierform vorhanden Übungsaufgaben und Programme stehen zum Download bereit: www.hsu-hh.de/mit/lehre/</p> <p>Literatur: Embedded Programming (Mio Tin Chew/Gourab Sen Gupta) The C Programming Language (Ritchie/Kernighan) Das Mikrokontroller Kochbuch (Andreas Roth)</p> <p><u>Für Herbsttrimester (Fay):</u> Vorlesungsfolien und Übungsaufgaben werden als Dateien bereitgestellt.</p>

13. Sonstiges
<p>Auswählbares Pflichtfach der Ma-Studienrichtungen MEA, MEM, MEW.</p> <p>Silicon Labs IDE und Compiler wird den Studenten kostenlos zur Verfügung gestellt.</p> <p>Es müssen zwei der drei Module MB 08432 (Strömungsmechanik), MB 08421 (Maschinendynamik II) und MB 09131 (Informatik III) gewählt werden.</p> <p>Wahlpflichtfach (P*) der Studienrichtung ME</p>

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09134	Optronik bestehend aus Optronik I (MB 09135) und Optronik II (MB 10131) (<i>Electro-Optics</i>)	8

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Langfach)	Prof. Dr.-Ing. habil. Hendrik Rothe	rothe@hsu-hh.de 040/6541-2723

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

s. Optronik I (MB 09135) und II (MB 10131)

2. Inhalte

s. Optronik I (MB 09135) und II (MB 10131)

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Optronik	V	2	8	WP	FT/HT
Optronik	Ü	1		WP	FT/HT
Optronik	L	3		WP	FT/HT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

s. Optronik I und II

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

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

s. Optronik I und II

6. Verwendbarkeit

s. Optronik I und II

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte				
	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	24	2	48	
Seminar / Labor	24	1	24	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	24	5	120	
Prüfungsvorbereitung			48	
Summe			240	8

8. Prüfung und Benotung des Moduls
mündliche Prüfung Kriterien und Voraussetzungen zur Teilnahme an der Prüfung: erfolgreiche Teilnahme an den Praktika der Submodule.

9. Dauer des Moduls
zwei Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl
s. Optronik I und II

11. Anmeldeformalitäten
s. Optronik I und II

12. Literaturhinweise, Skripte
s. Optronik I und II

13. Sonstiges
Wahlpflichtfach der Studienrichtung MEW und MEA. Dieses Fach ist eine Kombination aus Optronik I und II

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09135	Optronik I (Electro-Optics I)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Kurzfach)	Prof. Dr.-Ing. habil. Hendrik Rothe	rothe@hsu-hh.de 040/6541-2723

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Auswahl und Implementation der Operatoren für die Bildverarbeitung. Fertigkeiten in der Programmierung von Operatoren, hier in Matlab mit entsprechenden Tool-Boxen. Industrielle Bildverarbeitung: Vermittlung der Unterschiede zwischen morphologischer und metrologischer Bildverarbeitung. Reduktion der informatischen Komplexität bei der Programmierung von Bildverarbeitungsoperatoren.

2. Inhalte

Digitale Halbtonverfahren. Bildrestaurierung, Bildtransformationen. Bildverbesserung, Bildsegmentierung, Kantendetektion. Morphologische Operatoren. Metrologische Bildverarbeitung. Subpixeling. Bayer Pattern. Farbbildverarbeitung. Bildkodierung: JPEG, MPEG. Mustererkennung.

3. Modulbestandteile

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

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesung, Übung in Kleingruppen im PC-Pool MB, Bildverarbeitungspraktikum
Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Informatik I/II

6. Verwendbarkeit

Bildverarbeitung stellt die Grundlage eines schnellen und sicheren Erkennens von Situationen und Geometrien dar, wie sie bei alltäglichen Situationen bis hin zu Aufgaben der Mess- und Regelungstechnik erforderlich ist.

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

8. Prüfung und Benotung des Moduls
<p>mündliche Prüfung Kriterien und Voraussetzungen zur Teilnahme an der Prüfung: erfolgreiche Teilnahme an den Praktika des Moduls.</p>

9. Dauer des Moduls
ein Trimester für MB als Wahlpflichtfach

10. Teilnehmer(innen)zahl
Begrenzt durch Kapazität im Praktikum: 15 Studenten pro Durchgang des Praktikums, (ausschließlich Offiziere, bzw. Zivilisten mit Sicherheitseinstufung VS-Vertraulich)

11. Anmeldeformalitäten
keine bei stud. Offizieren

12. Literaturhinweise, Skripte
<p>Skript in Papierform vorhanden, wird in Vorlesung ausgegeben. Rainer Steinbrecher: Bildverarbeitung in der Praxis. Oldenbourg Verlag, 1993.</p>

13. Sonstiges
<p>Wahlpflichtfach der Studiengänge MEW und MEA. Dieses Fach wird als Kurzfach angeboten. In Kombination mit Optronik II kann es als Langfach gehört werden.</p>

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09136	Ballistik (Ballistics)	8

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Langfach)	Prof. Dr.-Ing. habil. Hendrik Rothe	rothe@hsu-hh.de 040-65412723

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

- Grundkenntnisse der Ballistik: Innenballistik, Abgangsballistik, Außenballistik, Zielballistik
- Einführung in die Ballistiksoftware „NATO Subgroup 2 Sharable Software Suite“ NAS4
- Ballistische Rechnungen mit NAS4
- Erweiterung von NAS4
- Fähigkeit zur Ausbildung von Soldaten; Grundlehrgang „Ballistik“

2. Inhalte

- Innenballistik von Rohrwaffen: Pyrostatik und Pyrodynamik
- Abgangsballistik: Gasdrucknachwirkung, statische und dynamische Rohrverformung, Auswirkungen auf die Treffwahrscheinlichkeit
- Außenballistik von Rohrwaffen: Klassische Bahnmodelle, Atmosphärenmodelle, Wettermeldungen, Störungsrechnung, STANAG 4355
- Raketenballistik: Antriebe, un gelenkte und gelenkte Raketen, Bewegungsgleichungen, Zielverfolgungsbahnen
- Endballistik: Durchschlag von Metall und Beton, Eindringen ins Erdreich
- Unkonventionelle Waffen: hypervelocity accelerators, elektrothermisch/chemische Kanonen, elektromagnetische Kanonen, railguns,
- Treffwahrscheinlichkeitslehre
- Einführung in ADA95 und NAS4; Praktika im PC-Pool
- Schießpraktika

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Ballistik I und II	V	2+2	8	WP	FT / HT
Ballistik I und II	S	1+1		WP	FT / HT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

- Vorlesung und Übungen im Hörsaal
 - Vortrag: mit digitalem Datenträger, PC und Beamer
 - Erläuterungen u. Diskussion mit Tafel u. Filzstift
- Übungen (Seminarvorträge, Laborprotokoll): eigenständige Arbeit der Studenten mit freier Wahl der Vortragsmittel, Programmierübungen im PC-Pool
- Praktika in WTDs, Standortschießanlagen und Truppenübungsplätzen
- Generell: intensive Kommunikation zwischen Studenten und Lehrendem
Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

überdurchschnittlich abgeschlossener Bachelor in Mechanik, Mathematik, Informatik

6. Verwendbarkeit

Die Lehrveranstaltungen Ballistik, Munitions- und Waffentechnik sind als Einheit anzusehen, d.h. gemeinsam zu hören.
(Gute) Kenntnisse in der Ballistik gehören zu dem selbstverständlichen Basiswissen („Handwerkszeug“) eines Offiziers.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	12/12	2	48	
Seminar	12/12	1	24	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12/12	4	96	
Prüfungsvorbereitung			72	
Summe			240	8

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Mündliche Prüfung mit einer Dauer von 45 min. (Nach Abschluss von Ballistik II)

9. Dauer des Moduls

2 Trimester (mit Studien- und Masterarbeiten)

10. Teilnehmerzahl

generell unbegrenzt; evtl. Begrenzungen durch Kapazität des PC-Pools/der Praktika

11. Anmeldeformalitäten

Anmeldung zur Lehrveranstaltung im Sekretariat MIT, Anmeldung zur Prüfung im Prüfungsamt. Meldung beim Sicherheitsbeauftragten der HSU zwecks Einstufung VS-Vertraulich.

12. Literaturhinweise, Skripte

- Skripte in elektronischer Form auf CD's vorhanden; zum Kopieren angeboten
- Literaturangaben: siehe Skript

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach als Studienrichtung MEW.

Die Teilnahme an Beschüssen, Anspengungen und Schiesspraktika ist freiwillig. Sie wird empfohlen, um die praktische Erfahrung zu vergrößern.

Einstufung VS-Vertraulich der Studierenden ist erforderlich.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB09137	Marineschiffbau (Naval Shipbuilding)	8

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) Langfach	Prof. Dr.-Ing. habil. H. Rothe / Dr.-Ing. H. D. Ehrenberg	hendrik.rothe@hsu-hh.de hans-dieter.ehrenberg@atlas- elektronik.com Tel. 0421 457 1124

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Grundkenntnisse Schiffstechnik

Grundkenntnisse über Typen, Entwurf, Konstruktion und Betrieb von Marineschiffen, insbesondere Korvetten, Fregatten, OPV's, Unterstützungsschiffe, Minenjagdeinheiten, konventionelle U-Boote

Grundkenntnisse / Überblick über zunehmende Relevanz, Wirkung und Nutzen von Systemtechnik mit Schwerpunkt auf Marinesystemen

2. Inhalte

Teil I FT (Schiffbau)

- Kurzer Abriss der Geschichte von Marineschiffen
- Grundlagen der Schiffstechnik
- Besonderheiten von Marineschiffen vs. Handelsschiffen, kurzer Typenabriss
- Schwimmfähigkeit und Stabilität
- Auslegung des Schiffskörpers, Glattwasser, Seegang
- Materialien
- Schiffsentwurf: Hauptabmessungen, Linien, Widerstand, Manövrieren, Antriebsleistung, Tragfähigkeit, Gewichtsrechnung, Vermessung
- Schiffsentwurf: Raumaufteilung, Topside Arrangement
- Antriebsanlagen
- Schiffselektrotechnik, Automation
- Schiffsbetriebsanlagen
- Aktive und passive Standkraft, Signaturen
- Rollen und Einsatz – Szenarien von Überwasser - Marineschiffen
- Sensoren und Effektoren ÜW / UW
- Grundlagen der Einsatzsysteme für bestimmte Rollen
- Ausblick in die Zukunft der Marine – Überwasserschiffe

Teil II HT (Systemtechnik)

- Grundlagen der Systemtechnik, Modelle
- Typische Systeme, Beispiele, Zweck, Funktion und Wirkung
- Marine - Systemtechnik, Definitionen, Ausprägung, Beispiele
- Umfeld der Marinesysteme, Szenarien
- Bedrohungsanalyse, Werkzeuge, Simulation, Beispiele
- Elemente der Marine – Systemtechnik
- Sensoren aktiv / passiv für Luftraum, Überwasser, unter Wasser
- Effektoren aktiv / Verteidigung für Luftraum, Überwasser, unter Wasser
- Elemente von Führungssystemen, Funktion und Zusammenwirken (SDF, TEWA)
- Funktionsketten, Echtzeit / Nicht – Echtzeit - Elemente
- Von der Funktionskette zum „System of Systems“
- Systemintegration, Modell und Umsetzung an praktischen Beispielen
- Ausblick, Weiterentwicklung der Systemtechnik

3. Modulbestandteile					
LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Marine - Schiffbau / Marine - systemtechnik	V	2+2	8	W	FT/HT
Marine - Schiffbau / Marine - Systemtechnik	Ü	1+1		W	FT/HT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen
<p>Vorlesung: im Hörsaal mit PC (und Beamer), Overheadfolien und Tafel</p> <p>Übung : Erarbeiten beispielhafter Grobentwürfe von Marineschiffen durch die Studenten basierend auf vorgegebenen Einsatzszenarien und funktionalen Forderungen, Vortrag der möglichen Lösungen durch die Studenten in Gruppen</p> <p>Exkursion(en) zu Unternehmen des Marineschiffbaus und der Ausrüstung von Marineschiffen soweit verfügbar</p> <p>Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.</p>

5. Voraussetzungen für die Teilnahme
Vorkenntnisse technischer Grundlagen in Mechanik, Maschinenbau, Elektrotechnik, Elektronik in Mathematik, Werkstofftechnik entsprechend den Lehrinhalten im BA-Studium Maschinenbau

6. Verwendbarkeit
Kenntnisse im Marineschiffbau sind grundlegend für die Offizierstätigkeit sowie für Tätigkeiten im Schiffsbau und in der Schifffahrt.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte				
	Wochen	Std./Woche	Std. insge- samt	LP
Vorlesung	12 / 12	2	48	
Übung	12 / 12	1	24	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12 / 12	5	120	
Prüfungsvorbereitung			48	
Summe			240	8

8. Prüfung und Benotung des Moduls
Mündliche Prüfung nach Abschluss des Moduls

9. Dauer des Moduls
2 Trimester für MB als Wahlfach

10. Teilnehmer(innen)zahl
Nicht begrenzt

11. Anmeldeformalitäten
Anmeldung zur Veranstaltung und Prüfung über das CMS

12. Literaturhinweise, Skripte

Skript ist prinzipiell vorgesehen, wird zu gegebener Zeit verteilt;
Literaturliste in Erarbeitung im Laufe der Vorlesung

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach der Studienrichtung MEW

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB09138	Systemtechnik in Landfahrzeugen (<i>Systems Engineering for Land Vehicles</i>)	8

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Langfach)	Prof. Dr.-Ing. habil. H. Rothe / Dr.-Ing. Axel Scheibel / Dipl.-Ing. Hanno Ackerhans	hendrik.rothe@hsu-hh.de axel.scheibel@kmweg.de / hanno.ackerhans@kmweg.de

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Grundkenntnisse über die Rolle der Systemtechnik in den verschiedenen Produktlebensphasen.

Grundkenntnisse über die konzeptionellen - technischen und nicht technischen - Auslegungskriterien und -parameter von Landsystemen.

Grundkenntnisse über Wechselwirkungen und Synergien differenzierter Auslegungselemente.

2. Inhalte

- Definition des Begriffes „Systemtechnik“.
- Historische Meilensteine in der Entwicklung von Landsystemen.
- Exemplarische Analyse des Systemaufbaus verschiedener existenter Waffensysteme.
- Forderungsanalyse und Ableitung der Funktionale Forderungen.
- Konzeptionelle Auslegung eines balancierten Gesamtsystems.
- Primäre Auslegungskriterien für die Systemauslegung .
- Multiplikatoren innerhalb der Systemauslegung.
- Nebenbedingungen / Akzeptanzkriterien der Systemauslegung.
- Technische und nicht technische Auslegungskonflikte.
- Sicherstellung von Modularität, Flexibilität und Aufwuchspotential in der Konzeptphase.
- Transformation von Konzeptansätzen „fremder“ Systeme zur Maximierung der Systemleistungen.
- Forderungsmanagement und –controlling.

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Systemtechnik I und II	V	2+2	8	WP	FT/HT
Systemtechnik I und II	Ü	1+1		WP	FT/HT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesung im Hörsaal mit PC (und Beamer) und Tafel.
Übung : Gemeinsame Erarbeitung von Konzepten und Lösungsansätzen zu Übungsaufgaben sowie individueller Vortrag der Studenten zu Hausaufgaben für eine szenarioadaptiert optimierte Systemauslegung.
Exkursionen in Planung. Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Vorkenntnisse in Mathematik, Mechanik, Elektrotechnik und IT-Technik entsprechend den Lerninhalten im BA-Studium Maschinenbau.

6. Verwendbarkeit

Systemtechnik der Landfahrzeuge bietet die Grundlage für die Konzeption von Nutzfahrzeugen im militärischen und zivilen Feld.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Beispiel: Vorlesung 2 Std.. + Übung 2 Std.	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	12 / 12	2	48	
Übung	12 / 12	1	24	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12 / 12	5	120	
Prüfungsvorbereitung			48	
Summe			240	8

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Mündliche Prüfung nach Abschluss des gesamten Moduls

9. Dauer des Moduls

2 Trimester für MB als Wahlfach

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

Anmeldung zur Veranstaltung und Prüfung über das CMS

12. Literaturhinweise, Skripte

Weiterführende Literaturliste wird im Rahmen der Vorlesung bekanntgegeben.

13. Sonstiges

Die Systemtechnik in Landfahrzeugen ist Wahlfach des MA-Studienganges Mechatronik, Vertiefungsrichtung Wehrtechnik (MEW).

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09139	Waffen- und Munitionstechnik (<i>weapon and amunition</i>)	8

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlfach (Master) Langfach	Prof. Dr.-Ing. habil. H. Rothe <i>Dr. Schmidt / Dr. Baumann</i>	rothe@hsu-hh.de 040 6541-2723 tobias.schmidt@rheinmetall.com 05827/80-6804, -5748

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

- Grundkenntnisse über Aufbau und Funktion von Rohrwapfen und deren Munition, insbesondere für Panzerkanonen, Artilleriehaubitzen, Maschinenkanonen und Handfeuerwapfen, sowie Funktionsprinzipien typischer Munitionssorten.
- Grundkenntnisse in der Auslegung entsprechender Wapfen und Munition, leistungsbestimmende Parameter, Werkstoffauswahl, Festigkeit und Lebensdauer, Funktionszuverlässigkeit und Sicherheit.
- Grundlagen angewandter Ballistik in Rechnung, Simulation und experimenteller Praxis (Innen-, Abgangs-, Außen-, und Endballistik)

2. Inhalte

Einführung: Meilensteine in der Entwicklung von Wapfen und Munition

Wapfentechnik:

- Charakteristische Merkmale von Rohrwapfen
- Geschützarten, Aufbau und Baugruppen
- Berechnungsverfahren zur Ermittlung der Spannungsverteilung im Rohr
- Lebensdauer bei hoch beanspruchten Wapfenbauteilen
- Werkstoffe für Wapfenrohre und Verschlüsse und Oberflächenbehandlungen
- Grundlagen zur Berechnung von Rohrrücklaufgeschützen
- Aufbau und Funktion von automatischen Schusswapfen
- Funktionsprinzipien von Maschinenkanonen, Maschinengewehren und Handfeuerwapfen

Munitionstechnik:

- Explosivstoffe, deren Kategorisierung und charakteristische Eigenschaften
- Relevante Grundlagen wie Stoßwellen- und Detonationstheorie, Gasdynamik, Thermodynamik, Initiierung von Sprengstoffen, dynamisches Werkstoffverhalten, Mechanismen bei Penetration, klassische und moderne Wirkmechanismen, Mechanismen passiver und aktiver Schutzmaßnahmen
- Angewandte Ballistik: Abläufe von Abschuss über Flug bis hin zu Treffaussicht und Wirkung im Ziel (Berechnung, Simulation und experimentelle Verifikation)
- Kategorisierung von Munition und deren Charakteristika, Kennzahlen zur Beschreibung
- Anforderungen an moderne Munition und deren Realisierung

Im 4. Trimester wird ein **Vertiefungspraktikum** mit realen Tests an Wapfen und Munition am Standort Unterlüß angeboten (MB 11902). In Abstimmung mit den Studenten kann auch eine Exkursion angeboten werden.

3. Modulbestandteile					
LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Waffen- und Munitionstechnik I	V+Ü	2+1	4	WP	FT
Waffen- und Munitionstechnik II	V+Ü	2+1	4	WP	HT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen
<p>Vorlesung und Übung im Hörsaal per Power-Point, Präsentation wird als Skript verteilt. Interaktives erarbeiten von Aufgabestellungen, Erläuterung und Diskussion der Themen. Eigenständiges ausarbeiten von Lösungswegen durch Studenten.</p> <p>Vertiefungslabore am Standort Unterlöß zu realen Waffen- und Munitionstechnischen Aufgabestellungen.</p> <p>Exkursion zu ausgewählten Standorten der RWM GmbH und der WTS in Koblenz. Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.</p>

5. Voraussetzungen für die Teilnahme
Kenntnisse aus Bachelor- und Masterstudium in den Fächern Mathematik, Mechanik, Thermodynamik, Strömungsmechanik, Werkstoffkunde und Konstruktion.

6. Verwendbarkeit
<p>Die Lehrveranstaltung liefert ein solides Verständnis zu den typischen militärisch genutzten Waffen- und Munitionsarten, deren Funktion und Wirkung, sowie Anforderungen an diese.</p> <p>Diese Grundlagen erlauben einem Offizier eine deutlich bessere Einschätzung zu Möglichkeiten und Grenzen der eigenen, aber auch der gegnerischen Wirkung, sowie zur Belastbarkeit und Lebensdauer entsprechender Ausrüstung.</p> <p>Als Ingenieur kann der Teilnehmer sein Wissen sowohl in technischen Verwendungen in der Truppe als auch in sehr interessanten Berufen in der wehrtechnischen Industrie oder den Beschaffungsbehörden für wehrtechnisches Gerät anwenden.</p>

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte				
<i>Beispiel: Vorlesung 2 Std. + Seminar 1 Std. + Übung 2 Std.</i>	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung und Übung	12 + 12	3	72	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12 + 12	4	96	
Prüfungsvorbereitung			72	
<i>Summe</i>			240	8

8. Prüfung und Benotung des Moduls
Mündliche Prüfung

9. Dauer des Moduls
Zwei Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl
unbegrenzt

11. Anmeldeformalitäten
Anmeldung zur Veranstaltung und Prüfung über das CMS.

12. Literaturhinweise, Skripte

Skripte in Papierform vorhanden.
Literaturliste wird zu Vorlesungsbeginn ausgegeben.

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach des Studienschwerpunktes Wehrtechnik.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09211	Technische Logistik I (Materialflusstechnik) Technical Logistics I (<i>Materials Handling Technology</i>)	8

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Langfach)	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Rainer Bruns	rainer.bruns@hsu-hh.de 040/6541-2855/2287

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

- Es soll ein Überblick über die Förder- und Lagertechnik, die zur Gestaltung von Materialflusssystemen eingesetzt werden kann, vermittelt werden.
- Die Studierenden sollen die wesentlichen Randbedingungen, Vor- und Nachteile der technischen Systeme einschließlich wirtschaftlicher Aspekte kennen lernen, damit sie diese optimal zur Erreichung logistischer Ziele auslegen und einsetzen können.
- Insgesamt sollen die Studierenden in die Lage versetzt werden, die maschinenbaulichen Komponenten und Subsysteme von Logistiksystemen sinnvoll auswählen, dimensionieren und gestalten zu können.

2. Inhalte

Wirtschaftliche Bedeutung der Materialflusstechnik und Logistik
Historische Entwicklung
Trends und Szenarien
Begriffe, Kenngrößen und Strukturierung der Materialflusstechnik
Fördergüter, Ladehilfsmittel und Ladungssicherung
Unstetigförderer

- Krane
- Flurförderzeuge
- Hebezeuge

Stetigförderer

- Bandförderer
- Kettenförderer
- Schneckenförderer
- Rutschen und Fallrohre
- Schwingförderer
- Rollenbahnen

Lagertechnik

- Stückgutlager
- Schüttgutlager

Kommissionierentechnik

- Strategien
- Technische Komponenten

Sortier- und Verteilanlagen

3. Modulbestandteile					
LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Technische Logistik I	V+Ü	3	4	WP	FT
Technische Logistik II	V+Ü	3	4	WP	HT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen
<p>Vorlesung und Übung für alle Teilnehmer gemeinsam Exkursion zu Wirtschaftsunternehmen Vorführung von Lehrfilmen Die Nachbereitung der Lehrinhalte des ersten Vorlesungsteils (9. Trimester) sowie der Teil der Prüfungsvorbereitung, der sich auf die Lehrinhalte dieses ersten Teils bezieht, sollen in der vorlesungsfreien Zeit zwischen dem 9. und 10. Trimester erfolgen. Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.</p>

5. Voraussetzungen für die Teilnahme
Bachelor in Maschinenbau oder Wirtschaftsingenieurwesen

6. Verwendbarkeit
Der Bereich der Logistik ist von der Materialflussanalyse bis zur optimierten Güterbeförderung sehr vielseitig anwendbar und gehört zur Grundlage jeden Ingenieurs.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte				
	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	24	2	48	
Übung	24	1	24	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	24	5	120	
Prüfungsvorbereitung			48	
Summe			240	8

8. Prüfung und Benotung des Moduls
mündliche Prüfung oder schriftliche Klausur (90min) in Abhängigkeit von der Anzahl der Teilnehmer; die Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.

9. Dauer des Moduls
2 Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl
20

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

Skripte in Papierform vorhanden, ja

Literaturangaben

Handbuch Logistik

Dieter Arnold; Heinz Isermann; Axel Kuhn; Horst Tempelmeier

Springer Verlag

ISBN 3-540-41996-9

Materialflusssysteme, Systemtechnische Grundlagen

Reinhardt Jünemann; Thorsten Schmidt

Springer Verlag

ISBN 3-540-65076-8

Fördertechnik und Baumaschinen

Fördermaschinen, Hebezeuge, Aufzüge, Flurförderzeuge

Martin Scheffler, Klaus Feyrer, Karl Matthias

Vieweg Verlag

ISBN 3-528-06626-1

Tragwerke der Fördertechnik 1

Grundlagen der Bemessung, Fördertechnik und Baumaschinen

Werner Warkenthin

ISBN 3-528-06929-5-

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach für den Master-Studiengang „Produktentwicklung und Logistik“ (PL)

Wahlpflichtmodul in WI PE und WI Log.

Pflichtfach für den Master-Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen mit der Vertiefungsrichtung Logistik

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09212	Technische Logistik II (Materialflusssysteme) <i>Technical Logistics II</i> (<i>Materials Handling Systems</i>)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Kurzfach)	Univ.-Prof. Dr-Ing. Rainer Bruns	rainer.bruns@hsu-hh.de 040/6541-2855/2287

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

- Verständnis für Materialflusssysteme als Teile von Logistiksystemen und den darin ablaufenden Prozessen.
- Kenntnisse der relevanten Begriffe und Kenngrößen für Materialflusssysteme.
- Kenntnisse der grundlegenden Modellierungsansätze für Materialflusssysteme und den darauf aufbauenden Analyse- und Berechnungsverfahren.
- Fähigkeit die erlernten Verfahren anwenden zu können.
- Insgesamt sollen die Studierenden die Kenntnisse und Fähigkeiten vermittelt werden, um ausgewählte abgegrenzte Logistiksysteme systematisch und theoretisch grundiert analysieren und berechnen zu können.

2. Inhalte

Einführung in Thematik

- Materialflusssysteme und deren Elemente
- Funktionen des Materialflusses

Typische Materialflusssysteme in Industrie und Handel

- Konventionelle Prozesse
- Veränderungen durch moderne Logistikstrategien

Kenngrößen für Materialflusssysteme

- Durchsatz, Grenzdurchsatz, Auslastung, Zwischenankunftszeit, Bestand und Durchlaufzeit
- Gesetz von Little

Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik

- Elementare Begriffe
- Mathematische Beschreibung stochastischer Größen
- Statistische Auswertung von Stichproben

Spielzeitberechnung für Stückgutlager

- Modellierung des Lagersystems und der Prozesse
- Analytische Berechnung der mittleren Spielzeit für das Einzel- und Doppelspiel
- Lagerstrategien

Wartesysteme oder Bediensysteme

- Aufbau, Bezeichnung und Anwendung von Wartesystemen
- Analytische Berechnung von Markov-Wartesystemen
- Ableitung zentraler Erkenntnisse

Graphenmodelle

- Übersicht und Einteilung der Graphenmodelle
- Graphenmodelle für Materialflusssysteme (Durchsatzgraph)

Erweiterte Graphenmodelle (Petri Netze)

3. Modulbestandteile					
LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
TL-I	V	2	4	WP	FT
TL-I	Ü	1		WP	FT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen
<p>Vorlesung und Übung für alle Teilnehmer gemeinsam Vorführung von Rechneranimationen und Lehrfilmen</p> <p>Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.</p>

5. Voraussetzungen für die Teilnahme
<i>Bachelor in Maschinenbau oder Wirtschaftsingenieurwesen</i>

6. Verwendbarkeit
Der Bereich Logistik ist von der Materialflussanalyse bis zur optimierten Güterbeförderung sehr vielseitig anwendbar und gehört zur Grundlage jeden Ingenieurs.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte				
	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

8. Prüfung und Benotung des Moduls
mündliche Prüfung oder schriftliche Klausur (90 Min.) in Abhängigkeit von der Anzahl der Teilnehmer, die Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.

9. Dauer des Moduls
1 Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl
20

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

Skripte in Papierform vorhanden, ja

Literaturangaben:

Materialfluß in Logistiksystemen

Dieter Arnold

Springer Verlag

ISBN 3-540-43632-4

Materialflussrechnung

W. Großeschallau; R. Jünemann

Springer Verlag

ISBN 3-540-13093-4

13. Sonstiges

Pflichtfach für den Master-Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen mit der Vertiefungsrichtung Logistik (Log) und PE.

Wahlpflichtfach des Studiengangs PL.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09221	Produktplanung (<i>Product Planning</i>)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Kurzfach)	Prof. Dr.-Ing. Frank Mantwill Dr.-Ing. Volker Grienitz	frank.mantwill@hsu-hh.de 040/6541-2730 volker.grienitz@unity.de 0160 88 2 55 34

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Ziel des Moduls ist es, grundlegendes Verständnis zwischen der Interaktion des Marktes und der Technik (Market Pull und Technology Push) zu vermitteln. Die besonderen Herausforderungen der Branche „Automobil“ werden vermittelt, um anschließend die spezifischen Anforderungen an den Produktentstehungsprozess abzuleiten. Die Hörer sollen ein Verständnis für die geeignete Anwendung ausgewählter Methoden entwickeln. Aus diesem Grund werden grundlegende Methoden der frühen Phasen der Produktentstehung sowie zugehörige Prozesse erläutert.

2. Inhalte

1. Vermittlung wesentlicher Begriffe und Abkürzungen
2. Herausforderungen in der Automobilindustrie, insbesondere Aspekte der Zulieferindustrie, Elektronik/Elektrik-Integration, Rolle des Automobils in der Gesellschaft, Darstellung von zukünftigen Geschäftsmodellen
3. Darstellung der Methoden: Marktportfolio, Technologieportfolio, Erfolgsfaktorenportfolio, Szenariotechnik, Kundensegmentierung durch Sinus-Milieus, Technologieplattformen
4. Externe Vorträge ergänzen den Inhalt des Fachs.

3. Modulbestandteile

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

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesung, seminaristische Lernvermittlung

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

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

keine

6. Verwendbarkeit

Die vermittelten Inhalte geben den Überblick über betriebswirtschaftlich-orientierte Methoden mit ingenieurwissenschaftlichen Anwendungen

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

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

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Die Prüfung erfolgt mündlich und unterliegt den Rahmenbedingungen der Prüfungsordnung.

9. Dauer des Moduls

Ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

Folien in elektronischer Form; werden elektronisch verteilt

Literaturangaben:

Produktinnovation; J. Gausemeier; Hanser-Verlag

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach der Studienrichtungen FZ und PL.

Pflichtfach in der Master-Studienrichtung „Produktentstehung“ im Schwerpunkt „Produktentwicklung“

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09222	Virtuelle Produktentwicklung (<i>Virtual Product Development</i>)	8

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Pflicht, Wahlpflicht (Master) (Langfach)	Prof. Dr.-Ing. Frank Mantwill	frank.mantwill@hsu-hh.de 040/6541-2730

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

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 gestrahten Karosserieaußenflächen und das volumenorientierten Zusammenbauen von Gußstücken als CSG-Struktur.

Erweiterte Funktionalitäten wie Features, parameterassoziative Links und Knowledge-based engineering (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 erkennt der Student auch die integrierenden Aspekte, die die Zusammenarbeit der verschiedenen Bereiche der Fahrzeugentwicklung fördern.

Für die erfolgreiche Umsetzung entsprechender Anwendungssysteme kann der Student eine Systemauswahl systematisch durchführen und organisatorisch umsetzen.

2. Inhalte

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 dem Forschungsschwerpunkt des Lehrstuhls entspricht.
2. Aufbau von CAD-Systemen, Modellierungsgrundlagen für flächen- und volumenorientierte Gestaltung in modernen 3D-parameterassoziierten 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).
5. Externe Vorträge ergänzen den Inhalt des Fachs.

3. Modulbestandteile					
LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Virtuelle Produktentwicklung	V	4	8	P bzw. WP	FT/HT
Virtuelle Produktentwicklung	Ü	2		P bzw. WP	FT/HT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen
<ul style="list-style-type: none"> - 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. Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme
Erfolgreiche Teilnahme am Modul Technische Darstellung und CAD

6. Verwendbarkeit
<p>- Das Modul beschreibt grundsätzlich den Produktentwicklungsprozess und dessen Unterstützung durch rechnergestützte Anwendungen als Bestandteile des virtuellen Produktes. Durch die Fokussierung auf die Fahrzeugentwicklung bietet es dem Studenten dieser Orientierung einen besonderen Einblick in die automobiler Entwicklung. Damit ergänzt dieses Modul die Module Antriebe und Fahrzeugtechnik um die virtuellen Entwicklungstools inhaltlich als auch unter Prozess integrierenden Gesichtspunkten.</p> <p>Dieses Wissen ist auch Verallgemeinerbar und damit Anwendbar auf die Produktentwicklung allgemein. Durch die Vorreiterrolle der automobiler Anwendung werden aktuellste Anwendungen und Prozesse vermittelt. Für jeden Studierenden, der den Produktentwicklungsprozess und die Möglichkeiten der Rechnerunterstützung erfahren möchte (virtuelle Produktentwicklung), ist die Wahl dieses Moduls sinnvoll. Dies gilt auch für Studierenden, die die Möglichkeiten von modernen CAD-Systemen erfahren möchten.</p> <p>- Vertiefungsmöglichkeiten bietet alle Kombination mit Modulen, die sich mit einzelnen Kapiteln im Entwicklungsprozess vertiefend befassen.</p>

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte				
	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

8. Prüfung und Benotung des Moduls
Die Prüfung erfolgt mündlich und unterliegt den Rahmenbedingungen der Prüfungsordnung.

9. Dauer des Moduls

zwei Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

Unbegrenzt

11. Anmeldeformalitäten

Es bedarf keiner besonderen Anmeldung zum Modul

12. Literaturhinweise, Skripte

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

13. Sonstiges

Das Modul ist Pflichtfach im Studiengang Fahrzeugtechnik und Wahlpflichtfach im Studiengang Produktentstehung und Logistik, sowie Pflichtfach im Master WI Studienrichtung „Produktentstehung“ Schwerpunkt „Produktentwicklung“.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09231	Roboter und Werkzeugmaschinen (<i>Robot Systems and Machine Tools</i>)	8

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Langfach)	Prof. Dr.-Ing. J. Wulfsberg	jens.wulfsberg@hsu-hh.de 040 / 6541-2720

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Siehe
Fertigungssysteme Roboter (MB 09234)
und
Fertigungssysteme Werkzeugmaschinen (MB 10233)

2. Inhalte

Das Modul umfasst die Inhalte der beiden Module
MB 09234 Fertigungssysteme Roboter
und
MB 10233 Fertigungssysteme Werkzeugmaschinen

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
MB 09234 Fertigungssysteme Roboter	V+Ü	3	4	WP	FT
MB 10233 Fertigungssysteme Werkzeugmaschinen	V+Ü	3	4	WP	HT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Siehe MB 09234 und MB 10233.

Die Nachbereitung der Lehrinhalte von MB 09234 sowie der Teil der Prüfungsvorbereitung, der sich auf die Lehrinhalte von MB 09234 bezieht, sollten in der vorlesungsfreien Zeit zwischen dem 9. und 10. Trimester erfolgen. Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Siehe MB 09234 und MB 10233

6. Verwendbarkeit

Die Veranstaltung ist empfehlenswert für Studierende des Master-Studiengangs „Produktentstehung und Logistik“ und der entsprechenden Studienrichtung im Master-Studiengang „Wirtschaftsingenieurwesen“.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte				
Details siehe MB 09234 und MB 10233.	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Summe			240	8

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Die Leistungen werden grundsätzlich in Form einer mündlichen Prüfung abgeprüft, die sich über den Inhalt der beiden Module MB 09234 und MB 10233 erstreckt. Bei Überschreiten einer kritischen Hörerzahl findet die Prüfung schriftlich in Form einer dreistündigen Klausur statt. Dies wird in der ersten Vorlesungsstunde angekündigt.

9. Dauer des Moduls

Zwei Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

Siehe MB 09234 und MB 10233.

11. Anmeldeformalitäten

Siehe MB 09234 und MB 10233.

12. Literaturhinweise, Skripte

Siehe MB 09234 und MB 10233.

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach des Studiengangs PL, sowie in WI Studienrichtung „Produktentstehung“.
 Pflichtmodul im Schwerpunkt „Produktion“;
 Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt „Produktentwicklung“.
 Siehe MB 09234 und MB 10233.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09232	Mikrofertigungstechnik (<i>Micro Production Engineering</i>)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Kurzfach)	Prof. Dr.-Ing. Jens P. Wulfsberg	jens.wulfsberg@hsu-hh.de 040/6541-2720

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studierenden

- kennen die Einsatzbereiche der Mikrofertigungsverfahren auf der Größenskala
- können die Verfahren hinsichtlich der Fähigkeiten zur Geometrierzeugung gegeneinander abgrenzen
- können die Mikrofertigungsverfahren technisch und wirtschaftlich bewerten
- sind mit den physikalischen Effekten der Mikrofertigung vertraut und kennen insbesondere den Einfluss der Größeneffekte auf die Fertigung
- kennen Aufbau und Genauigkeitsverhalten der Mikrofertigungseinrichtungen
- sind in der Lage Mikrofertigungsverfahren unter technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten auszuwählen

2. Inhalte

- Einführung, Abgrenzungen, Definition Feinwerktechnik, Mikrofertigungstechnik, Mikrosystemtechnik, Nanotechnik
- Physikalische Größeneffekte in der Mikrofertigung
- Werkstoffe und Verfahren der Mikrosystemtechnik und der Siliziummikromechanik
- Verfahren der Mikrotechnik in Anlehnung an DIN 8580 (Urformen, Umformen, Trennen, Laserverfahren, Mikrofügen)
- Aufbau und Funktion von Werkzeugmaschinen und Systemtechnik der Mikrofertigung
- Genauigkeitsverhalten und Skalierung von Werkzeugmaschinen und Systemtechnik
- Prozesskettenbildung und multifunktional genutzte Arbeitsräume
- Konzepte des desktop manufacturing
- Prozessdiagnose, -regelung und -visualisierung in der Mikrofertigung

3. Modulbestandteile

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

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

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 generell als Hörsaalübungen unter Mitwirkungen der Studenten durchgeführt. Bei Überschreiten einer kritischen Teilnehmerzahl werden die Übungen redundant angeboten.

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

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Werkstoffkunde, Physik, Grundlagen der Fertigungstechnik, Grundlagen Mathematik

6. Verwendbarkeit

Kenntnisse der Mikrofertigungstechnik sind nicht nur in der Feinwerktechnik von Bedeutung sondern zunehmend in vielen Gebieten der Ingenieurstätigkeit.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

	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

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Die Inhalte werden grundsätzlich in einer mündlichen Prüfung abgefragt, die aus Kenntnisfragen besteht. Bei Überschreiten einer kritischen Hörerzahl findet die Prüfung schriftlich in Form einer 90 minütigen Klausur statt. Dies wird in der ersten Vorlesungsstunde angekündigt.

9. Dauer des Moduls

ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

--

11. Anmeldeformalitäten

--

12. Literaturhinweise, Skripte

Es wird ein Skript in Papierform begleitend zur Vorlesung angeboten. Dieses Skript steht auch zum Download auf der Homepage der Professur Fertigungstechnik zur Verfügung.

Einige Inhalte, die durch interaktive und animierte Medien besser verstanden werden können, werden auf der e-learning Plattform der HSU angeboten.

Für die Übungen werden Lösungsblätter und Aufgabensammlungen zur Nachbereitung und Klausurvorbereitung angeboten.

Literaturangaben:

Werner Krause, Fertigung in der Feinwerk- und Mikrotechnik, Hanser-Verlag

W. Menz, J. Mohr, Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Wiley-VCH

Brück / Ruzvi / Schmidt, Angewandte Mikrotechnik, LIGA – Laser - Feinwerktechnik

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach des Studiengangs PL, sowie in WI Studienrichtung „Produktentstehung“ Schwerpunkt „Produktion“.

Es wird ein Repetitorium zur Prüfungsvorbereitung angeboten; Termin nach Absprache.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09233	Mikrofertigung und Werkzeugmaschinen (<i>Micro Production Engineering and Machine Tools</i>)	8

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Langfach)	Prof. Dr.-Ing. J. Wulfsberg	jens.wulfsberg@hsu-hh.de 040 / 6541-2720

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Siehe
Mikrofertigungstechnik (MB 09232)
und
Fertigungssysteme Werkzeugmaschinen (MB 10233)

2. Inhalte

Das Modul umfasst die Inhalte der beiden Module
MB 09232 Mikrofertigungstechnik
und
MB 10233 Fertigungssysteme Werkzeugmaschinen

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
MB 09232 Mikrofertigungstechnik	V+Ü	3	4	WP	FT
MB 10233 Fertigungssysteme Werkzeugmaschinen	V+Ü	3	4	WP	HT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Siehe MB 09232 und MB 10233.

Die Nachbereitung der Lehrinhalte von MB 09232 sowie der Teil der Prüfungsvorbereitung, der sich auf die Lehrinhalte von MB 09232 bezieht, sollten in der vorlesungsfreien Zeit zwischen dem 9. und 10. Trimester erfolgen. Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Siehe MB 09232 und MB 10233

6. Verwendbarkeit

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Details siehe MB 09232 und MB 10233.	Wochen	Std./Woche	Std. insge- samt	LP
Summe			240	8

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Die Leistungen werden grundsätzlich in Form einer mündlichen Prüfung abgeprüft, die sich über den Inhalt der beiden Module MB 09232 und MB 10233 erstreckt. Bei Überschreiten einer kritischen Hörerzahl findet die Prüfung schriftlich in Form einer dreistündigen Klausur statt. Dies wird in der ersten Stunde angekündigt.

9. Dauer des Moduls

Zwei Semester

10. Teilnehmer(innen)zahl

Siehe MB 09232 und MB 10233.

11. Anmeldeformalitäten

Siehe MB 09232 und MB 10233.

12. Literaturhinweise, Skripte

Siehe MB 09232 und MB 10233.

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach des Studiengangs PL.

Die Veranstaltung ist empfehlenswert für Studierende des Master-Studiengangs „Produktentstehung und Logistik“ und der entsprechenden Studienrichtung im Master-Studiengang „Wirtschaftsingenieurwesen“.

Siehe MB 09232 und MB 10233.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09234	Fertigungssysteme Roboter (<i>Robot Systems</i>)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Kurzfach)	Prof. Dr.-Ing. Jens P. Wulfsberg	jens.wulfsberg@hsu-hh.de 040/6541-2720

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studierenden

- kennen die Einsatzmöglichkeiten und –grenzen für Roboter
- kennen Aufbau und Achsbezeichnungen
- können geeignete Kinematiken für bestimmte Arbeitsaufgaben auswählen
- können den Betrieb von Robotern technisch und wirtschaftlich beurteilen
- beherrschen die Programmierverfahren theoretisch und praktisch
- beherrschen die Lösung des direkten und inversen kinematischen Problems
- kennen die Genauigkeitsgrenze, Ursachen für mangelhafte Genauigkeit und Maßnahmen zur Genauigkeitssteigerung

2. Inhalte

- Einführung, Historie von Industrierobotern, Abgrenzung zu Teleoperatoren und Einlegegeräten
- Elemente, Aufbau, Arbeitsraum, Anwendungen der Roboter
- Direkte und indirekte Programmierverfahren für Roboter
- Dateneingabe und Lageregelkreis, Komponenten der Steuerung
- Bewegungsarten des Roboters
- Sollwertvorgabe durch Sensoren
- Kinematiken, Winkelkonventionen, Koordinatentransformation, Frame-Konzept, kinematische Beschreibungsformen für Roboter
- Arbeitsgenauigkeit und Maßnahmen zur Genauigkeitssteigerung

3. Modulbestandteile

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

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

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. Ein Teil der Übungen werden als Hörsaalübungen unter Mitwirkungen der Studenten durchgeführt. Die Hörsaalübungen werden durch mehrere praktische Laborversuche an Robotern ergänzt. Bei Überschreiten einer kritischen Teilnehmerzahl werden die Übungen redundant angeboten. Für jeden Jahrgang wird eine Exkursion angeboten, um wichtige Anwendungen und in der Praxis zu sehen. Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Grundlagen der Fertigungstechnik

6. Verwendbarkeit

Der Einsatz von Robotern in der Fertigungstechnik ist von grundlegender Bedeutung. Die Veranstaltung gibt einen fundierten Überblick über den Einsatz, den Aufbau und die möglichen Einsatzaufgaben von Robotersystemen.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

	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

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Die Inhalte werden grundsätzlich in einer mündlichen Prüfung abgefragt, die aus Kenntnisfragen besteht. Bei Überschreiten einer kritischen Hörerzahl findet die Prüfung schriftlich in Form einer 90 minütigen Klausur statt. Dies wird in der ersten Stunde angekündigt.

9. Dauer des Moduls

ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

Eine Anmeldung ist nicht erforderlich.

12. Literaturhinweise, Skripte

Es wird ein Skript in Papierform begleitend zur Vorlesung angeboten. Dieses Skript steht auch zum Download auf der Homepage der Professur Fertigungstechnik zur Verfügung.

Einige Inhalte, die durch interaktive und animierte Medien besser verstanden werden können, werden auf der e-learning Plattform der HSU angeboten.

Für die Übungen werden Lösungsblätter und Aufgabensammlungen zur Nachbereitung und Klausurvorbereitung angeboten.

Literaturangaben:

Wolfgang Weber, Industrieroboter- Methoden der Steuerung und Regelung, Fachbuchverlag Leipzig, Carl Hanser Verlag

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach des Studiengangs PL und WI Studienrichtung „Logistik“.

Es wird ein Repetitorium zur Prüfungsvorbereitung angeboten; Termin nach Absprache

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09237	Fabrikorganisation und Qualitätsmanagement (<i>Factory Organization and Quality Management</i>)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Kurzfach)	Prof. Dr.-Ing. Jens P. Wulfsberg	jens.wulfsberg@hsu-hh.de 040/6541-2720

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studierenden

- können verschiedene Aufbau- und Ablauforganisationen im Produktentstehungsprozess vergleichen und beurteilen.
- kennen speziell die Formen der Organisation in der Produktion mit ihren Vor- und Nachteilen.
- können den richtigen Ablauf zur Produktionsplanung und –steuerung sowie die richtige Organisationsform in der Produktion entsprechend unterschiedlicher Mengen- und Zeitvorgaben auswählen.
- kennen die organisatorischen Mechanismen zur Beeinflussung von Beständen, Durchlaufzeiten, Auslastung, Termintreue und Kosten einer Fertigung sowie deren Anwendung.
- kennen Aufbau, Methoden und Elemente von Qualitätsmanagementsystemen im Unternehmen und können diese analysieren, bewerten und anwenden.

2. Inhalte

- Formen der Organisation im Gesamtunternehmen, Aufbau und Ablauforganisationen
- Formen der Organisation in der Produktion, klassische Formen, dezentrale Formen
- Grundlagen des betrieblichen Informationssystems zur Fertigungsauftragsabwicklung
- Arbeitsvorbereitung und Arbeitsplanung, Methoden und Vorgehensweisen
- Produktionsplanung und Steuerung, Methoden und Vorgehensweisen
- Definitionen, Einordnung des Qualitätsmanagements im Maschinenbau
- Einheiten und Methoden im Qualitätsmanagement
- Normen zu QM-Systemen
- QM-Führungselemente, QM-Ablaufelemente, QM-Aufbauelemente

3. Modulbestandteile

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

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Hauptbestandteil des Moduls ist die Vorlesung im Hörsaal. Hier wird der Stoff durch eine Mischung aus Powerpoint-Dateien, Tafelanschrieb und möglicherweise anderen Medien vermittelt. Die Studenten werden in der Vorlesung ausdrücklich zur aktiven Teilnahme in Form von eigenen Beiträgen aufgefordert. Die Übungen werden generell als Hörsaalübungen unter Mitwirkung der Studenten durchgeführt. Bei Überschreiten einer kritischen Teilnehmerzahl werden die Übungen redundant angeboten.

Für jeden Jahrgang wird versucht eine Exkursion anzubieten, um Vorlesungsinhalte in der betrieblichen Praxis kennenzulernen und die Wichtigkeit der Vorlesungsinhalte zu unterstreichen. Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Kenntnisse über die Grundlagen der Fertigungstechnik sowie des Konstruierens

6. Verwendbarkeit

Im Rahmen der Produktentstehung ist die Kenntnis der fertigungsnahen Fabrikorganisation wichtig. Qualitätssicherung ist eine wesentliche Grundlage zur Sicherung des kurz- und langfristigen Erfolgs. In der betrieblichen Praxis kennt der Absolvent somit die Vorgänge zur Planung und Steuerung von Fertigungsabläufen und Qualitätsmanagementsystemen. Das Modul ist sowohl für den Studiengang Maschinenbau als auch für den Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen verwendbar.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Beispiel: Vorlesung 2 Std. + Seminar 1 Std. + Übung 2 Std.	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

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Die Inhalte werden grundsätzlich in einer mündlichen Prüfung abgefragt, die aus Kenntnisfragen und Transferfragen besteht. Bei Überschreiten einer kritischen Hörerzahl findet die Prüfung schriftlich in Form einer 1,5- stündigen Klausur statt. Dies wird in der ersten Vorlesungsstunde angekündigt.

9. Dauer des Moduls

ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

Power-Pointfolien stehen als PDF zum Download via ILIAS zur Verfügung.
Für die Übungen werden ebenso Aufgabenstellungen via ILIAS angeboten.
Literaturangaben:
Werden in der Vorlesung und Übung begleitend genannt.

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach des Studiengangs PL sowie WI Studienrichtung „Produktentstehung“, SSP „Produktion“ und „Logistik“.

Es wird ein Repetitorium zur Prüfungsvorbereitung angeboten; Termin nach Absprache

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09310	Verbrennungsmotoren I	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Kurzfach)	Prof. Dr.-Ing. W. Thiemann	wolfgang.thiemann@hsu-hh.de 040/6541-2727

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Entwicklungsgeschichte der Verbrennungsmotoren zeigt die Handlungsfelder auf. Die moderne Simulationstechnik zur systematischen Motorenauslegung wird in Verbindung mit mehreren Aufladeverfahren erarbeitet.
Die Randbedingungen der mechanischen und thermischen Bauteilbeanspruchungen werden erläutert.
Der Studierende lernt die systematische Herangehensweise an technisch komplexe Fragestellungen mit Hilfe modernster wissenschaftlicher Methoden kennen.

2. Inhalte

Verbrennungsmotoren I
(Verfahrenstheorie)

- Die Anfänge der Motorenentwicklung
- Auslegung von Motoren
- Realprozessrechnung
- Aufladeverfahren
- Kinematik des Kurbeltriebs
- Kräfte im Triebwerk

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Verbrennungsmotoren I (Verfahrenstheorie)	V	2		WP	FT
Verbrennungsmotoren I (Verfahrenstheorie)	Ü	1		WP	FT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

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

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Grundlagen der Verbrennungsmotoren, Thermodynamik, Mechanik

6. Verwendbarkeit

Der komplexe Energiewandlungsprozess im Verbrennungsmotor erfordert eine umfängliche Beschreibung in Teilmodellen. Er wird schrittweise und ausführlich erläutert, wodurch die Studierenden in die Lage versetzt werden, diese grundlegende Vorgehensweise auch auf andere technische Fragestellung zu übertragen.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

<i>Beispiel: Vorlesung 2 Std. + Seminar 1 Std. + Übung 2 Std.</i>	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung Verbrennungsmotoren I	12	2	24	
Übung Verbrennungsmotoren I	12	1	12	
Vor- und Nachbereiten	12	4	48	
Prüfungsvorbereitung			36	
Summe			120	4

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Mündliche Prüfung / schriftliche Prüfung. (K1.5)
Die Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

9. Dauer des Moduls

Ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

Vorlesungsskript als Blattsammlung (auch als pdf-download verfügbar)
Übungsaufgaben mit Lösungsweg
Literaturliste

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach der Studienrichtung EU.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09311	Verbrennungsmotoren I und II (<i>Internal Combustion Engines I/II</i>)	8

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Pflicht bzw. Wahlpflicht (Master) (Langfach)	Prof. Dr.-Ing. W. Thiemann	wolfgang.thiemann@hsu-hh.de 040/6541-2727

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Entwicklungsgeschichte der Verbrennungsmotoren zeigt die Handlungsfelder auf. Die moderne Simulationstechnik zur systematischen Motorenauslegung wird in Verbindung mit mehreren Aufladeverfahren erarbeitet.

Auf der Basis der thermischen und mechanischen Belastungen werden die Anforderungen an die Bauteile abgeleitet und deren konstruktive Gestaltung erläutert. Hierzu werden die Werkstoffe und die Herstellprozesse behandelt.

Der Studierende lernt die systematische Herangehensweise an technisch komplexe Fragestellungen mit Hilfe modernster wissenschaftlicher Methoden kennen.

2. Inhalte

Verbrennungsmotoren I
(Verfahrenstheorie)

- Die Anfänge der Motorenentwicklung
- Auslegung von Motoren
- Realprozessrechnung
- Aufladeverfahren
- Kinematik des Kurbeltriebs
- Kräfte im Triebwerk

Verbrennungsmotoren II
(Konstruktion und Betrieb)

- Ausgeführte Beispiele
- Kolben und Kolbenzubehör
- Pleuelstange und Kurbelwelle
- Triebwerkslagerung und Kurbelgehäuse
- Zylinderkopf und Ventilsteuerung
- Einspritz- und Ladungswechselsystem

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Verbrennungsmotoren I (Verfahrenstheorie)	V	2	8	P bzw. WP	FT
Verbrennungsmotoren I (Verfahrenstheorie)	Ü	1		P bzw. WP	FT
Verbrennungsmotoren II (Konstruktion und Betrieb)	V	2		P bzw. WP	HT
Verbrennungsmotoren II (Konstruktion und Betrieb)	Ü	1		P bzw. WP	HT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesung, Übung

Die Nachbereitung der Lehrinhalte von „Verbrennungsmotoren I“ sowie die anteilige Prüfungsvorbereitung von „Verbrennungsmotoren I“ sollen in der vorlesungsfreien Zeit zwischen dem 9. und 10. Trimester erfolgen. Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Grundlagen der Verbrennungsmotoren, Thermodynamik, Mechanik

6. Verwendbarkeit

Zunächst lernen die Studierenden den komplexen Prozess der Energiewandlung des Verbrennungsmotors kennen, um anschließend auf der Basis der mechanischen und thermischen Beanspruchungen Bauruppen und Bauteilen konstruktiv auslegen zu können. Umfangreich dargelegte ausgeführte Beispiele führen abschließend zur Bewertung von Motorenkonzepten.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung Verbrennungsmotoren I	12	2	24	
Übung Verbrennungsmotoren I	12	1	12	
Vorlesung Verbrennungsmotoren II	12	2	24	
Übung Verbrennungsmotoren II	12	1	12	
Vor- und Nachbereitung	24	4	96	
Prüfungsvorbereitungen			72	
Summe			240	8

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Mündliche Prüfung (MP) / schriftl. Prüfung (K3).
Die Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

9. Dauer des Moduls

Zwei Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

unbegrenzt

11. Anmeldeformalitäten

keine

12. Literaturhinweise, Skripte

Vorlesungsskript als Blattsammlung (auch als pdf-download verfügbar)
Übungsaufgaben mit Lösungsweg
Literaturliste

13. Sonstiges

Pflichtfach aus dem Wahlpflichtbereich der Studienrichtung FZ und Wahlpflichtfach des Studiengangs EU.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09320	Fahrzeugtechnik I und II (Automotive Engineering I and II)	8

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Pflichtfach (Master) Langfach	Prof. Dr.-Ing M. Meywerk	Martin.meywerk@hsu-hh.de 040/6541-2728

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen die Grundlagen der Längs-, Vertikal- und Querdynamik von Kraftfahrzeugen sowie Modelle für die drei 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, Fahrwerk, Karosserie, Reifen) und können dies 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.

2. Inhalte

Fahrzeugtechnik I

- Fahrwiderstände und Leistungsbedarf
- Kennungswandler
- Fahrzustandschaubilder
- Fahrgrenzen
- Reifen
- Kennungswandler
- Schwingungen in Fahrzeugen und deren Einfluss auf das Fahrzeug und den Menschen
- Fahrzeuersatzmodelle für Vertikalschwingungen

Fahrzeugtechnik II

- 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
- Aktive und Passive Sicherheit: aktive Sicherheitssysteme, Rückhaltesysteme, Verletzungskriterien, gesetzliche Anforderungen
- Fahrsimulatoren

3. Modulbestandteile					
LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Fahrzeugtechnik I	V	2	8	P	FT
Fahrzeugtechnik I	Ü	1		P	FT
Fahrzeugtechnik II	V	2		P	HT
Fahrzeugtechnik II	Ü	1		P	HT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesung, Hörsaal-Übung, Übungen am Fahrzeug und am Computer;
 Die Nachbereitung der Lehrinhalte von „Fahrzeugtechnik I“ sowie die anteilige Prüfungsvorbereitung von „Fahrzeugtechnik I“ sollen in der vorlesungsfreien Zeit zwischen dem 9. und 10. Trimester erfolgen. Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Kenntnisse in den Master-Modulen: Maschinendynamik, Regelungs- und Steuerungstechnik

6. Verwendbarkeit

- Anknüpfungspunkte an das Fachgebiet Fahrzeugmechatronik, Akustik und Schwingungen im Fahrzeug, der sowie Verbrennungsmotorische Antriebe.
- Sinnvoll für die Anwendung der CAE-Methoden in der Fahrzeugentwicklung.
- Notwendig für Studien- und Masterabschlussarbeiten auf dem Gebiet der Fahrzeugtechnik.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte				
	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

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Mündliche Prüfung

9. Dauer des Moduls

Zwei Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

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.

13. Sonstiges

Pflichtfach aus dem Wahlpflichtbereich des Studiengangs FZ

Wahlpflichtmodul in WI Studienrichtung „Produktentstehung“ SSP „Produktentwicklung“.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09321	Grundlagen der CAE-Methoden (Principles of CAE –Methods)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Kurzfach)	Prof. Dr.-Ing. Martin Meywerk	martin.meywerk@hsu-hh.de 040/6541-2728

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

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

2. Inhalte

- 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

3. Modulbestandteile

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

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

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.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Kenntnisse in Mechanik, Mathematik, Maschinendynamik und CA-Techniken

6. Verwendbarkeit

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

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

	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

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Mündliche Prüfung

9. Dauer des Moduls

Ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

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.

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach der Studienrichtung FZ sowie WI Studienrichtung „Produktentstehung“ SSP „Produktentwicklung“

Notwendig für weiterführende Veranstaltung: CAE-Methoden in der Fahrzeugtechnik

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09322	Fahrzeugtechnik I (Automotive Engineering I)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlfach (Master) Kurzfach	Prof. Dr.-Ing M. Meywerk	martin.meywerk@hsu-hh.de 040/6541-2728

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen die Grundlagen der Längs- und Vertikaldynamik von Kraftfahrzeugen sowie Modelle für die 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 dies in den Zusammenhang mit der Fahrdynamik bringen. 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.

2. Inhalte

- Fahrwiderstände und Leistungsbedarf
- Kennungswandler
- Fahrzustandschaubilder
- Fahrgrenzen
- Reifen
- Kennungswandler
- Schwingungen in Fahrzeugen und deren Einfluss auf das Fahrzeug und den Menschen
- Fahrzeuersatzmodelle für Vertikalschwingungen

3. Modulbestandteile

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

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesung, Hörsaal-Übung, Übungen am Fahrzeug und am Computer;
Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Kenntnisse in den Master-Modulen: Maschinendynamik

6. Verwendbarkeit

- Anknüpfungspunkte an das Fachgebiet Fahrzeugmechatronik, Akustik und Schwingungen im Fahrzeug, der sowie Verbrennungsmotorische Antriebe.
- Sinnvoll für die Anwendung der CAE-Methoden in der Fahrzeugentwicklung.
- Notwendig für Studien- und Masterabschlussarbeiten auf dem Gebiet der Fahrzeugtechnik.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

	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

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Mündliche Prüfung

9. Dauer des Moduls

Ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

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.

13. Sonstiges

Wahlfach (optional) für die Master PL, EU, ME

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09411	Strukturmechanik I (<i>Structural Mechanics I</i>)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Kurzfach)	Prof. Dr.-Ing. Rolf Lammering	rolf.lammering@hsu-hh.de 040/6541-2734

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studierenden sollen

- einen vertieften Einblick in die theoretischen Grundlagen der Finite Elemente Methode erhalten,
- mit der Modellbildung im Rahmen der Finite Elemente Methode vertraut werden,
- die Methode der Finiten Elemente in der Dynamik kennen lernen,
- die Notwendigkeit nichtlinearer Rechnungen erkennen,
- die Behandlung von Mehrfeldproblemen kennen lernen,
- Kritikfähigkeit mit Blick auf Berechnungsergebnisse entwickeln.

2. Inhalte

- Finite Elemente Methode in der Dynamik,
- Nichtlineare Finite Elemente Methoden,
- Linearisierungen,
- Lösungsalgorithmen,
- Mehrfeldprobleme

3. Modulbestandteile

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

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesung mit Medienmix und unter Einbeziehung von Demonstrationssoftware, Beteiligung der Studierenden durch Referate, Übungen in kleinen Gruppen, zeitweise im PC-Pool

Die Nachbereitung der Lehrinhalte sollten in der vorlesungsfreien Zeit zwischen dem 9. und 10. Trimester erfolgen. Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Kenntnisse der Mechanik (Elastostatik, Einführung in die numerische Mechanik) und der Mathematik (Differentialgleichungen, Variationsrechnung)

6. Verwendbarkeit

Berufsvorbereitende Lehrveranstaltung für Ingenieure im Bereich des Leichtbaus (Flugzeugbau, Fahrzeugbau, Schiffbau, etc).

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

	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

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Mündliche Prüfung

9. Dauer des Moduls

Ein Trimester

10. Teilnehmerzahl**11. Anmeldeformalitäten****12. Literaturhinweise, Skripte**

Vorlesungsunterlagen werden bereitgestellt (Skriptum, Downloads)

Empfehlungen für weitere Literatur

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach im Studiengang MEM.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09412	Experimentelle Strukturmechanik (<i>Experimental Mechanics</i>)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Kurzfach)	Dr.-Ing. Sven von Ende Prof. Dr.-Ing. Rolf Lammering	rolf.lammering@hsu-hh.de 040/6541-2734

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studierenden sollen

- wichtige Verfahren zur experimentellen Spannungs- und Dehnungsanalyse kennen lernen,
- die theoretischen Grundlagen der Modalanalyse verstehen,
- die Abläufe bei der experimentellen Bestimmung dynamischer Kennwerte kennen lernen,
- befähigt werden, Messverfahren selbstständig auszuwählen, anzuwenden und Messergebnisse richtig auszuwerten,
- die Qualität mathematischer oder numerischer Modelle bewerten und einschätzen lernen.

2. Inhalte

Experimentelle Spannungs- (Dehnungs-)analyse:

- mechanische, optische und elektrische Verfahren (z.B. DMS-basierte Verfahren, Laserextensometrie),
- optische Flächenverfahren (Holografische- und Speckle-Interferometrie, Shearografie);

Experimentelle Modalanalyse:

- theoretische Grundlagen (Ein- und Mehrmassenschwinger, Dämpfungsarten, Übertragungsfunktionen),
- experimentelle Bestimmung der Übertragungsfunktion (Anwendung piezoelektrischer Messtechnik, Laser-Vibrometrie),
- Methoden zur Identifikation der modalen Parameter im Frequenzbereich.

3. Modulbestandteile

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

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesung mit Medienmix,
Beteiligung der Studierenden durch Referate,
Übungen in kleinen Gruppen im Labor
Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Kenntnisse der Mechanik (Elastostatik, Maschinendynamik, Einführung in die numerische Mechanik)

6. Verwendbarkeit

Berufsvorbereitende Lehrveranstaltung für experimentell, aber auch numerisch arbeitende Ingenieure in verschiedensten Bereichen, z.B. Luft- und Raumfahrt, Automobilbau, Wehrtechnik.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	1	12	
Referat	1	20	20	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12	4	48	
Prüfungsvorbereitung			16	
Summe Teil 2			120	4

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Mündliche Prüfung, deren Bestandteil ein einleitender Vortrag ist.
Gewichtung: Referat (25%) und mündliche Prüfung (75%)

9. Dauer des Moduls

ein Trimester

10. Teilnehmerzahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

Vorlesungsunterlagen werden bereitgestellt (Skriptum, Downloads)

Empfehlungen für weitere Literatur

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach der Studienrichtung MEM.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09413	Strukturmechanik, bestehend aus Strukturmechanik I (MB 09411) und Strukturmechanik II (MB 10411) (<i>Structural Mechanics I+II</i>)	8

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Langfach)	Prof. Dr.-Ing. Rolf Lammering	rolf.lammering@hsu-hh.de 040/6541-2734

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

s. Strukturmechanik I und II

2. Inhalte

s. Strukturmechanik I und II

3. Modulbestandteile

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

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

s. Strukturmechanik I und II

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

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

s. Strukturmechanik I und II

6. Verwendbarkeit

s. Strukturmechanik I und II

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte				
	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Teil 1				
Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	1	12	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12	4	48	
Prüfungsvorbereitung			36	
Summe Teil 1			120	4
Teil 2				
Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	1	12	
Referat	1	16	16	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12	4	48	
Prüfungsvorbereitung			20	
Summe Teil 2			120	4

8. Prüfung und Benotung des Moduls
Eine mündliche Prüfung beider Teile Strukturmechanik I + II

9. Dauer des Moduls
Zwei Einheiten im Umfang von jeweils einem Trimester

10. Teilnehmerzahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte
s. Strukturmechanik I und II

13. Sonstiges
Wahlpflichtfach im Studiengang MEM.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09414	Leichtbau und experimentelle Strukturmechanik, bestehend aus Strukturmechanik II (MB 10411) und Experimentelle Strukturmechanik (MB 09412) <i>(Lightweight Constructions and Experimental Structural Mechanics)</i>	8

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflichtfach (Master)	Prof. Dr.-Ing. Rolf Lammering	rolf.lammering@hsu-hh.de 040/6541-2734

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

s. Strukturmechanik II und Experimentelle Strukturmechanik

2. Inhalte

s. Strukturmechanik II und Experimentelle Strukturmechanik

3. Modulbestandteile

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

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

s. Strukturmechanik II und Experimentelle Strukturmechanik

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

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

s. Strukturmechanik II und Experimentelle Strukturmechanik

6. Verwendbarkeit

s. Strukturmechanik II und Experimentelle Strukturmechanik

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte				
	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Teil 1				
Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	1	12	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12	4	48	
Prüfungsvorbereitung			36	
Summe Teil 1			120	4
Teil 2				
Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	1	12	
Referat	1	15	15	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12	3	36	
Prüfungsvorbereitung			33	
Summe Teil 2			120	4

8. Prüfung und Benotung des Moduls
Eine mündliche Prüfung beider Teile Strukturmechanik II und Experimentelle Strukturmechanik

9. Dauer des Moduls
Zwei Einheiten im Umfang von jeweils einem Trimester

10. Teilnehmerzahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte
s. Strukturmechanik II und Experimentelle Strukturmechanik

13. Sonstiges
Wahlpflichtfach des Studiengang MEM.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09415	Finite Elemente Methode und Experimentelle Strukturmechanik, bestehend aus Strukturmechanik I (MB 09411) und Experimentelle Strukturmechanik (MB 09412) (<i>Finite Element Method and Experimental Structural Mechanics</i>)	8

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Langfach)	Prof. Dr.-Ing. Rolf Lammering	rolf.lammering@hsu-hh.de 040/6541-2734

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

s. Strukturmechanik I und Experimentelle Strukturmechanik

2. Inhalte

s. Strukturmechanik I und Experimentelle Strukturmechanik

3. Modulbestandteile

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

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

s. Strukturmechanik I und Experimentelle Strukturmechanik

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

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

s. Strukturmechanik I und Experimentelle Strukturmechanik

6. Verwendbarkeit

s. Strukturmechanik I und Experimentelle Strukturmechanik

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte				
	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Teil 1				
Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	1	12	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12	4	48	
Prüfungsvorbereitung			36	
Summe Teil 1			120	4
Teil 2				
Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	1	12	
Referat	1	15	15	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12	4	48	
Prüfungsvorbereitung			21	
Summe Teil 2			120	4

8. Prüfung und Benotung des Moduls
Eine mündliche Prüfung beider Teile Strukturmechanik I und Experimentelle Strukturmechanik

9. Dauer des Moduls
Zwei Einheiten im Umfang von jeweils einem Trimester

10. Teilnehmerzahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte
s. Strukturmechanik I und Experimentelle Strukturmechanik

13. Sonstiges
Wahlpflichtfach des Studiengangs MEM.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09416	Finite Elemente Methode und Materialtheorie, bestehend aus Strukturmechanik I (MB 09411) und Materialtheorie (MB 10412) (<i>Finite Element Method and Theory of Materials</i>)	8

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Langfach)	Prof. Dr.-Ing. Rolf Lammering	rolf.lammering@hsu-hh.de 040/6541-2734

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

s. Strukturmechanik I und Materialtheorie

2. Inhalte

s. Strukturmechanik I und Materialtheorie

3. Modulbestandteile

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

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

s. Strukturmechanik I und Materialtheorie
Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

s. Strukturmechanik I und Materialtheorie

6. Verwendbarkeit

s. Strukturmechanik I und Materialtheorie

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte				
	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Teil 1				
Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	1	12	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12	4	48	
Prüfungsvorbereitung			36	
Summe Teil 1			120	4
Teil 2				
Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	1	12	
Referat	1	15	15	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12	4	48	
Prüfungsvorbereitung			21	
Summe Teil 2			120	4

8. Prüfung und Benotung des Moduls
Eine mündliche Prüfung beider Teile Strukturmechanik I und Materialtheorie

9. Dauer des Moduls
Zwei Einheiten im Umfang von jeweils einem Trimester

10. Teilnehmerzahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte
s. Strukturmechanik I und Materialtheorie

13. Sonstiges
Wahlpflichtfach im Studiengang MEM.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09421	Technische Akustik (Acoustics)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Kurzfach)	Prof. Dr.-Ing. Delf Sachau	sachau@hsu-hh.de 040/6541-2733

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studierenden verstehen akustische Phänomene und überblicken die wichtigsten technischen Teilgebiete der Akustik. Die Übungen sollen dem Studierenden einige Standardmessverfahren nahebringen sowie Erfahrungen in der akustischen Messtechnik vermitteln.

2. Inhalte

Einige Grundbegriffe aus der Schwingungslehre, Schallfeldgrößen und Wellengleichung für Gase und Flüssigkeiten, Ebene Schallwellen, Kugelwellen, Eigenschaften und Entstehung, Reflexion, Brechung und Beugung, Schallausbreitung in Rohren, Schallwellen im geschlossenen Hohlraum.

Elektromechanische Wandler, die verschiedenen Wandlerprinzipien, Elektroakustische Empfänger (Mikrophone), Elektroakustische Schallsender (Lautsprecher), Raumakustik, Lärmmentstehung und Lärmbekämpfung, Akustische Messtechnik, Schallwahrnehmung durch den Menschen (Psychoakustik)

3. Modulbestandteile

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

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Die Vorlesung findet im Seminarraum statt, welcher ein gemeinsames Erarbeiten der Inhalte erlaubt. Die Veranstaltung basiert auf einem Medienmix von Tafelanschrieb und Powerpoint-Folien. In der Übung lösen die Studenten Aufgaben auch unter Nutzung verschiedener Hard- und Software. Dabei werden Übungen auch im Labor der Professur für Mechatronik durchgeführt. Dabei wird eine Komplexübung an den Laboranlagen der Professur für Mechatronik durchgeführt. Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

--

6. Verwendbarkeit

Die Technische Akustik findet breite Anwendung in Produktion (Arbeitsschutz), Produktentwicklung (Sound Design), Umweltschutz (Lärmbekämpfung), Fahrzeugtechnik (Komfort), Wehrtechnik (Ortung, Sonar), etc.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	1	12	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12	4	48	
Vorbereitung der Komplexübung	1	20	20	
Prüfungsvorbereitung			16	
<i>Summe</i>			120	4

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Die Leistungen werden in Form einer mündlichen Prüfung abgeprüft, die Teilnahme an der Prüfung ist an die erfolgreiche Durchführung der Komplexübung gebunden.

9. Dauer des Moduls

Ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

H. Kuttruff: Akustik - Eine Einführung, Hirzel Verlag, Stuttgart 2004

M. Möser: Technische Akustik, 6. Aufl., Springer Verlag 2005

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach im Studiengang FZ sowie MEM, MEA und MEW.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09422	Adaptive Systeme (Adaptive Systems)	8

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Langfach)	Prof. Dr.-Ing. D. Sachau	sachau@hsu-hh.de

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studierenden verstehen akustische Phänomene und überblicken die wichtigsten technischen Teilgebiete der Akustik. Die Übungen sollen dem Studierenden einige Standardmessverfahren nahebringen sowie Erfahrungen in der akustischen Messtechnik vermitteln.

Die Studierenden

- kennen Modellbildung und Simulation
- kennen Vorgehensweisen zur Optimierung
- kennen Möglichkeiten der experimentellen Untersuchung
- kennen ausgewählte Anwendungen

von Systemen zur aktiven Schall- und Schwingungsregelung

2. Inhalte

Das Modul umfasst die Inhalte der beiden Module

MB 09421 „Technische Akustik“

und

MB 10421 „Mechatronische Systeme II (Aktive Schall- und Schwingungsregelung)“

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
MB 09421 „Technische Akustik“	V+Ü	3	4	WP	FT
MB 10421 „Mechatronische Systeme II (Aktive Schall- und Schwingungsregelung)“	V+Ü	3	4	WP	HT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Siehe unter MB 09421 und MB 10421.

Die Nachbereitung der Lehrinhalte von MB 09421 sowie der Teil der Prüfungsvorbereitung, der sich auf die Lehrinhalte von MB09421 bezieht, sollten in der vorlesungsfreien Zeit zwischen dem 9. und 10. Trimester erfolgen. Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Siehe unter MB 09421 und MB 10421.

6. Verwendbarkeit

Adaptive Systeme sind in Maschinen verbaut, die sich selbstständig an unterschiedliche Umgebungsbedingungen anpassen. Die Lerninhalte finden auch Anwendung in Projekt- und Abschlussarbeiten der Mechatronik, Fahrzeugtechnik, Automatisierungstechnik und Wehrtechnik.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

<i>Details siehe unter MB 09421 und MB 10421.</i>	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
<i>Summe</i>			240	8

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Die Leistungen werden in Form einer mündlichen Prüfung abgeprüft, die sich über den Inhalt der beiden Module MB 09421 und MB 10421 erstreckt.

9. Dauer des Moduls

Zwei Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

Siehe unter MB 09421 und MB 10421.

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach des Studiengangs MEM, MEA und MEW.
Siehe unter MB 09421 und MB 10421.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09433	Numerische Strömungsmechanik (CFD) (<i>Computational Fluid Dynamics (CFD)</i>)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Kurzfach)	Prof. Dr.-Ing. habil. M. Breuer	breuer@hsu-hh.de 040 / 6541-2724

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Aufbauend auf den Grundlagenvorlesungen "*Technische Strömungslehre*" (Bachelor, MB05431) und "*Strömungsmechanik*" (Master, MB 08432) wird eine Einführung in Berechnungsverfahren zur numerischen Simulation strömungsmechanischer Prozesse gegeben. Die sogenannte "**Computational Fluid Dynamics (CFD)**" hat in den letzten Jahren rasant an Bedeutung gewonnen und ist in die Forschungs- und Entwicklungsabteilungen vieler Firmen als unverzichtbares Werkzeug zur Vorhersage und zur Optimierung von Strömungs- und Wärmeübertragungsprozessen eingezogen. In der Zwischenzeit werden auch viele kommerzielle CFD-Programme angeboten, die aber immer nur dann zuverlässige Ergebnisse liefern, wenn der Nutzer die Grundlagen aber auch die Grenzen der Verfahren kennt und entsprechend fachgerecht einsetzt. Das dazu benötigte Wissen soll in dieser Lehrveranstaltung vermittelt werden.

2. Inhalte

- Einführung, Sinn und Zweck von CFD
- Kontinuumsmechanische Grundlagen
- Finite-Differenzen-Verfahren
- Finite-Volumen-Verfahren
- Zeitschrittverfahren für instationäre Strömungen
- Eigenschaften numerischer Verfahren: Konsistenz, Stabilität, Konvergenz
- Modellierungs-, Diskretisierungs- und Lösungsfehler
- Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme
- Lösungsverfahren für die Navier-Stokes-Gleichungen inkompressibler Fluide
- Numerische Gitter und ihre Eigenschaften
- Rand- und Anfangsbedingungen
- High-Performance Computing

3. Modulbestandteile

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

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesung mit Medienmix (Tafel und Beamer)

Rechnergestützte Übungen mit praktischen Anwendungen anhand von selbst geschriebenen Programmen und kommerziellen Codes

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

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Kenntnisse in Strömungsmechanik und in Mathematik, Programmier- und Rechnerkenntnisse von Vorteil

6. Verwendbarkeit

Die Lehrveranstaltung bereitet auf Vertiefungen in den Master-Studiengängen (Energie- und Umwelttechnik, Mechatronik) und auf eine Berufstätigkeiten vor, in denen CFD als Berechnungsmethode für unterschiedlichste Strömungsprobleme in stark zunehmenden Maße eingesetzt wird, z.B. Strömungsmaschinenbau, Fahrzeugbau, Luft- und Raumfahrt, Wehrtechnik, Verfahrenstechnik, ...

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

	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

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Mündliche Prüfung

9. Dauer des Moduls

Ein Trimester

10. Teilnehmerzahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

M. Breuer: Numerische Strömungsmechanik, Vorlesungsskript, HSU Hamburg, (2010).

Vorlesungs- und Übungsunterlagen werden bereitgestellt.

Weitere Literaturhinweise zu Beginn der Lehrveranstaltung

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach in den Studiengängen EU und MEM
Siehe auch Modul MB 09436 (Kombinationsmöglichkeit mit MB 10435 zum Langfach)

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09436	Moderne Strömungsmechanik: Numerische Strömungsmechanik und Angewandte Fluidodynamik (<i>Modern Fluid Mechanics: Computational Fluid Dynamics and Applied Fluid Dynamics</i>)	8

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Langfach)	Prof. Dr.-Ing. habil. M. Breuer	breuer@hsu-hh.de 040 / 6541-2724

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Aufbauend auf den Grundlagenvorlesungen "*Technische Strömungslehre*" (Bachelor, MB05431) und "*Strömungsmechanik*" (Master, MB 08432) wird eine

- Einführung in Berechnungsverfahren zur numerischen Simulation strömungsmechanischer Prozesse gegeben, die sogenannte "**Computational Fluid Dynamics (CFD)**", und eine
- Einführung in das faszinierendste Phänomen, welches die Strömungsmechanik zu bieten hat, nämlich die **Turbulenz** inklusiver der Techniken zur **Simulation turbulenter Strömungen**

gegeben.

2. Inhalte

Dieses Modul umfasst die Inhalte der beiden Module:

- **MB 09433 „Numerische Strömungsmechanik (CFD)“** und
- **MB 10435 „Angewandte Fluidodynamik: Turbulenz und Turbulenzsimulation“**

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Numerische Strömungsmechanik (MB 09433)	V+Ü	3	4	WP	FT
Angewandte Fluidodynamik (MB 10435)	V+Ü	3	4	WP	HT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesung mit Medienmix (Tafel und Beamer)

Siehe unter MB 09433 und MB 10435

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

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Siehe unter MB 09433 und MB 10435

6. Verwendbarkeit

Die Lehrveranstaltung ist empfehlenswert für Studierende der Master-Studiengänge Energie- & Umwelttechnik und Mechatronik, da in diesen Fächern die Strömungsmechanik oftmals eine wichtige Bedeutung einnimmt und folglich moderne Methoden der Strömungsmechanik bekannt sein sollten. Das gleiche trifft auch auf das Berufsleben in den genannten Bereichen zu, in denen die Kenntnis moderner Techniken der Strömungsmechanik ein unverzichtbares Werkzeug des Ingenieurs darstellt.
Siehe auch MB 09433 und MB 10435.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Details siehe unter MB 09433 und MB 10435	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Summe			240	8

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Mündliche Prüfung

9. Dauer des Moduls

Zwei Trimester

10. Teilnehmerzahl

Siehe unter MB 09433 und MB 10435

11. Anmeldeformalitäten

Siehe unter MB 09433 und MB 10435

12. Literaturhinweise, Skripte

Siehe unter MB 09433 und MB 10435

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach in den Studiengängen EU und MEM.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09501	Prozesse der Energie- und Umwelttechnik (Processes of Energy and Environmental Technologies)	4 LP

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Pflicht (Master)	Prof. Dr.-Ing. Franz Joos Prof. Dr.-Ing. Bernd Niemeyer	Joos@hsu-hh.de / 040/6541-2725 Niemeyer@hsu-hh.de / 040/6541-3500

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Aufbauend auf den Vorlesungen Grundlagen der Thermodynamik und Chemie gibt diese Lehrveranstaltung einen grundlegenden Einblick in neue Energieträger, die Beschreibung der Prozesse der Energiewandlung und von Umwelttechniken.

Ziel ist das Verständnis der grundlegenden Zusammenhänge und wirkenden Mechanismen der obigen Prozesse, die Fähigkeit, (die) Prozesse zu konzeptionieren sowie ausgewählte Komponenten selbstständig zu modellieren und berechnen zu können.

2. Inhalte

Teil I: Konventionelle und neue Energieträger (Kohle, Wind, Sonne, Biogas)

Teil II: Energietechnik

- Grundlagen der Energiewandlung
- Gesetzgebung zur Reduktion von Luftschadstoffen
- Energiewandelnde Prozesse
 - Kraftwerksprozesse (GT, DT, GuD)
 - Regenerative Energie
 - Brennstoffzelle
 - CO₂-reduzierte Prozesse
 - Sonderkonzepte (Wasseraufbereitung, ORC)

Teil III: Umwelttechnik Müllentsorgung und Abgasreinigung

- Thermische Müllentsorgung
 - Organisation der Mülleinsammlung, -trennung, stoffliche Wiederverwertung
 - Rechtliche Vorgaben (BImSchG, UVPG, TALuft u.a.)
 - Gesamtprozess und -führung
 - Thermische Behandlung und energetische Nutzung
 - Wirtschaftlichkeitsüberlegungen
- Abgasreinigung (Filtration, Absorption, Elektrofilter, Adsorption, Katalyse)

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Prozesse der Energie- und Umwelttechnik	V	2	4	P	FT
Prozesse der Energie- und Umwelttechnik	Ü	1		P	FT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

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

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

./.

6. Verwendbarkeit

Der Studierende überblickt diesen Themenbereich grundlegend und kann Prozesse der Energie- und Umwelttechnik auslegen sowie neue Prozesse entwickeln.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

	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

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Klausur (eineinhalbstündig); die Klausur besteht aus zwei Teilen, entsprechend der Vorlesungsteile „Energietechnik“ und „Umwelttechnik“. Beide Teile werden gleich gewichtet.

9. Dauer des Moduls

ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

Anmeldung zur Prüfung entsprechend der Studienordnung

12. Literaturhinweise, Skripte

Skript vorhanden und erhältlich

Literaturangaben:

Baehr/Kabelac, Thermodynamik, Springer Verlag, Berlin Heidelberg New York, 2006
Joos, Technische Verbrennung, Springer Verlag, Berlin Heidelberg New York, 2006

13. Sonstiges

Pflichtfach im Studiengang EU.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09502	Technische Verbrennung (<i>Combustion Theory and Modelling</i>)	8

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Langfach)	Prof. Dr.-Ing. Franz Joos Prof. Dr.-Ing. Karsten Meier	joos@hsu-hh.de 040/6541-2725 karsten.meier@hsu-hh.de 040/6541-2735

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Vorlesung gibt einen grundlegenden Einblick in die chemische Thermodynamik und die Reaktionstechnik. Die Schadstoffbildungsmechanismen werden behandelt und technische Möglichkeiten zur Reduktion aufgezeigt. Die derzeit gültigen gesetzlichen Verordnungen sowie die benötigten Messtechniken werden angesprochen. Sowohl die mathematische Modelbildung laminarer sowie turbulenter Flammen im vorgemischten als auch nichtvorgemischten Betrieb wird dargelegt. Die Modellierung der Schadstoffbildung in numerischen Codes wird aufgezeigt und anhand ausgeführter Brennkammern erläutert. Die Vorlesung umfasst die Verbrennung gasförmiger, flüssiger und fester Brennstoffe.

Ziel ist das Verständnis der chemischen Reaktionstechnik, das selbstständige Berechnen von Emissionen und deren Vermeidungsmöglichkeiten basierend auf den derzeit gültigen Vorschriften, sowie das Verständnis der mathematischen Modellierung von chemischen Reaktionen unter Berücksichtigung der Chemie-Turbulenz Interaktion. Die numerischen Methoden werden dargelegt, so dass der notwendige Hintergrund und das Verständnis zur kompetenten Anwendung konventioneller CFD-Codes erarbeitet wird.

2. Inhalte

Das Modul umfasst die Inhalte der beiden Module MB 09519 „Phasen- und Reaktionsgleichgewichte“ als Technische Verbrennung I und MB 10528 „Reaktive Strömungen“ als Technische Verbrennung II.

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Technische Verbrennung I: Phasen- und Reaktionsgleichgewichte (MB 09519)	V+Ü	3	4	WP	FT
Technische Verbrennung II: Reaktive Strömungen (MB 10528)	V+Ü	3	4	WP	HT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Siehe unter MB 09519 und MB 10528

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

5. Voraussetzungen für die Teilnahme**6. Verwendbarkeit**

Siehe MB 09519 und MB 10528.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Details siehe unter MB 09519 und MB 10528.	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Summe			240	8

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Die Leistungen werden in Form einer mündlichen Prüfung abgeprüft, die sich über den Inhalt der beiden Module MB 09519 und MB 10528 erstreckt.

9. Dauer des Moduls

Zwei Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl**11. Anmeldeformalitäten****12. Literaturhinweise, Skripte**

Siehe unter MB 09519 und MB 10528.

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach der Studiengänge EU und MEW.

Die Wahlpflichtfächer MB09519 Reaktions- und Phasengleichgewichte sowie MB10528 Reaktive Strömungen können als Langfach MB09502 Technische Verbrennung zusammengefasst werden.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09518	Höhere Thermodynamik (Advanced Thermodynamics)	8

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Langfach)	Prof. Dr.-Ing. Karsten Meier	Karsten.meier@hsu-hh.de 040/6541-2735

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Dieses Modul baut auf der Pflichtvorlesung „Thermodynamik III“ auf und vertieft die dort gelernten Grundlagen der Gemischthermodynamik. Neben Phasengleichgewichten in fluiden Mehrkomponenten-Systemen werden auch komplexe chemische Reaktionsgleichgewichte betrachtet. Darüber hinaus wird die Berechnung von Stoffgrößen aus molekularen Eigenschaften mit der statistischen Thermodynamik behandelt. Die numerischen Verfahren der Monte Carlo Simulation und Molekulardynamik werden vorgestellt.

Die Studierenden lernen

- die wichtigsten Ansätze zur Berechnung von Aktivitätskoeffizienten und Fugazitätskoeffizienten anzuwenden.
- die thermischen Trennverfahren der Absorption und Extraktion auszulegen.
- komplexe chemische Reaktionsgleichgewichte zu berechnen.
- die notwendigen thermophysikalischen Stoffgrößen selbständig zu beschaffen.
- Stoffgrößen aus molekularen Eigenschaften zu berechnen.
- die Prinzipien der Monte Carlo Simulation und Molekulardynamik.

2. Inhalte

Siehe

MB 09519 Phasen- und Reaktionsgleichgewichte

und

MB 10518 Statistische Thermodynamik

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Phasen- und Reaktionsgleichgewichte	V+Ü	3	4	WP	FT
Statistische Thermodynamik	V+Ü	3	4	WP	HT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesung mit Tafelanschrieb und Bildmaterial
Hörsaal-Übung mit zusätzlichem Anschauungsmaterial
Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Besuch der Pflichtvorlesung „Thermodynamik III“.

6. Verwendbarkeit

Das Wahlpflichtfach „Höhere Thermodynamik“ ist ein zentrales Fach in der Verfahrens- und Umwelttechnik. Auch in der Energietechnik kommen Mehrkomponenten-Arbeitsfluide zunehmend häufig zum Einsatz. Die Studierenden lernen die Grundlagen der Phasen- und Reaktionsgleichgewichte und die Wirkung des 2. Hauptsatzes der Thermodynamik im Bereich der Gemischthermodynamik. Sie können die auftretenden Mechanismen erklären und mit dem geeigneten Modellansätzen quantifizieren. Darüber hinaus lernen sie die Grundlagen der statistischen Thermodynamik und molekularen Simulation. Die Berechnung und Beschaffung von Stoffgrößen von Fluide bildet die Grundlage für Prozessberechnungen in der Energie- und Umwelttechnik.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Phasen- und Reaktionsgleichgewichte	12	3	36	
Statistische Thermodynamik	12	3	36	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen	24	4	48	
Selbstständiges Nacharbeiten (vorl.freie Zeit)	6	10	60	
Prüfungsvorbereitung			60	
Summe			240	8

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Eine mündliche Prüfung beider Teile

9. Dauer des Moduls

Zwei Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

Anmeldung zur Prüfung entsprechend der Studienordnung

12. Literaturhinweise, Skripte

Skripte und Aufgabensammlungen in Papierform im Sekretariat des Instituts im Geb. H11 / R127 erhältlich

Literaturangaben:

J.M. Prausnitz, R.N. Lichtenthaler und E.G. de Azevedo, Molecular Thermodynamics of Fluid-Phase Equilibria, 3rd Ed., Prentice Hall, Upper Saddle River, 1999.

B.E. Poling, J.M. Prausnitz und J.P. O'Connell, The Properties of Gases and Liquids, 5th Ed., McGrawHill, Boston, 2007.

P.W. Atkins, Physikalische Chemie, VCH, Weinheim, 1987.

M.P. Allen und D.J. Tildesley: Computer Simulation of Liquids, Clarendon, Oxford, 1987.

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach der Studienrichtung EU.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09519	Phasen- und Reaktionsgleichgewichte (<i>Phase and Reaction Equilibria</i>)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Kurzfach)	Prof. Dr.-Ing. Karsten Meier	Karsten.meier@hsu-hh.de 040/6541-2735

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Aufbauend auf der Pflichtvorlesung „Thermodynamik III“ werden die dort gelernten Grundlagen der Gemischthermodynamik vertieft. Neben Phasengleichgewichten in fluiden Mehrkomponenten-Systemen werden auch komplexe chemische Reaktionsgleichgewichte betrachtet. Die Berechnung und Beschaffung von thermophysikalischen Stoffgrößen wird behandelt.

Die Studierenden lernen

- die wichtigsten Ansätze zur Berechnung der freien Enthalpie anzuwenden.
- die thermischen Trennverfahren der Absorption und Extraktion auszulegen.
- komplexe chemische Reaktionsgleichgewichte zu berechnen.
- die notwendigen thermophysikalischen Stoffgrößen selbständig zu beschaffen.

2. Inhalte

Abgedeckte Themenfelder:

1. Stöchiometrie
2. Bedingungen für das Reaktionsgleichgewicht
3. Chemische Reaktionsgleichgewichte
4. Zustandsgleichungen für Gemische
5. Aktivitätskoeffizientenmodelle
6. Messverfahren für thermophysikalische Stoffeigenschaften
7. Stoffdatenrecherche

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Thermodynamik der Gemische I	V+Ü	3	4	WP	FT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesung mit Tafelanschrieb und Bildmaterial
Hörsaal-Übung mit zusätzlichem Anschauungsmaterial
Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Besuch der Pflichtvorlesung „Thermodynamik III“.

6. Verwendbarkeit

Das Wahlpflichtfach „Phasen- und Reaktionsgleichgewichte“ ist ein zentrales Fach in der Verfahrens- und Umwelttechnik. Auch in der Energietechnik kommen Mehrkomponenten-Arbeitsfluide zunehmend häufig zum Einsatz. Die Studierenden lernen die Grundlagen der Stofftrennung und die Wirkung des 2. Hauptsatzes der Thermodynamik im Bereich der Phasen- und Reaktionsgleichgewichte. Sie können die auftretenden Mechanismen erklären und mit dem geeigneten Modellansätzen quantifizieren. Diese Grundlagen werden in einer Vielzahl der weiterführenden angewandten Fächer im Master-Studium benötigt.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Phasen- und Reaktionsgleichgewichte	12	3	36	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen	12	2	24	
Selbstständiges Nacharbeiten (vorl.freie Zeit)	3	10	30	
Prüfungsvorbereitung			30	
Summe			120	4

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Mündliche Prüfung am Ende der Vorlesung „Phasen- und Reaktionsgleichgewichte“

9. Dauer des Moduls

ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

Anmeldung zur Prüfung entsprechend der Studienordnung

12. Literaturhinweise, Skripte

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

Literaturangaben:

J.M. Prausnitz, R.N. Lichtenthaler und E.G. de Azevedo, Molecular Thermodynamics of Fluid-Phase Equilibria, 3rd Ed., Prentice Hall, Upper Saddle River, 1999

B.E. Poling, J.M. Prausnitz und J.P. O'Connell, The Properties of Gases and Liquids, 5th Ed.,

McGrawHill, Boston, 2007

W. Smith und R. Missen, Chemical Reaction Equilibrium Analysis, Wiley, New York, 1982

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach des Studiengangs EU.

Die Wahlpflichtfächer MB09519 Phasen- und Reaktionsgleichgewichte sowie MB10528 Reaktive Strömungen können als Langfach MB09502 Technische Verbrennung zusammengefasst werden.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09523	Regenerative Energien I Grundlegende Betrachtung (Sustainable Energy I)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Kurzfach)	Prof. Dr.-Ing. Franz Joos	Joos@hsu-hh.de 040/6541-2725

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Vorlesung zeigt die Aspekte zur Ressourcen schonender sowie klima- und umweltverträglichen Energieversorgung. Schwerpunkt wird auf die Nachhaltigkeit der Energieversorgung, sowie auf das derzeit bekannte Potential erneuerbarer Energieträger gesetzt. Die Vertiefung des Vorlesungsstoffes erfolgt anhand von Beispielaufgaben und Referaten.

Ziel ist das Verständnis der Notwendigkeit der Nutzung regenerativer Energien, deren Potential und Nutzungsmöglichkeiten sowie die Auswirkungen auf die Umwelt. Außerdem werden die Abschätzungen der Realisierbarkeit und die Auslegung von Prozessen zur Anwendung regenerativer Prozesse gelernt.

2. Inhalte

Energiewende in Deutschland: Handicap oder Chance?

Nachhaltige Energieversorgung

Bewertungskriterien des Energieumsatzes

Regenerative Primärenergien

- Solarenergie,
- Wind,
- Wasser,
- Geothermie,
- gravitation

Verfügbare Speichertechniken

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Regenerative Energien I	V	2	3	WP	FT
Regenerative Energien I	Ü	1	1	WP	FT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesung
Übung, Referate
Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Kenntnisse der Grundlagen der Thermodynamik, Strömungslehre

6. Verwendbarkeit

Der Studierende überblickt diesen Themenbereich grundlegend und kann die Bedeutung regenerativer Energie zur Energieversorgung sowie deren Auswirkung auf die Ressourcen und auf die Umwelt abschätzen.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

<i>Beispiel: Vorlesung 2 Std. + Seminar 1 Std. + Übung 2 Std.</i>	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
<i>Vorlesung</i>	12	2	24	
<i>Übung</i>	12	1	12	
<i>Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung</i>	12	4	48	
<i>Prüfungsvorbereitung</i>			36	
<i>Je Trimester, Summe</i>			120	4

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Die Prüfung erfolgt in Abhängigkeit von der Teilnehmerzahl in Form einer Abschlussklausur (1,5h) oder einer mündlichen Prüfung. Die Form der Prüfung wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.

9. Dauer des Moduls

ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

--

11. Anmeldeformalitäten

--

12. Literaturhinweise, Skripte

Skript in Papierform im Sekretariat H10 R 310 erhältlich

Literaturangaben:

Kaltschmitt, Hartmann Energie aus Biomasse Springer Verlag Berlin Heidelberg New York 2001

Kaltschmitt, Wiese, Streicher Erneuerbare Energien Springer Verlag Berlin Heidelberg New York 2013

Rebhan Energiehandbuch Springer Verlag Berlin Heidelberg New York 2002

Staiß Jahrbuch erneuerbarer Energien Bieberstein Radebeul 2003

Heinloth Die Energiefrage Vieweg Verlag Wiesbaden 2003

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach im Studiengang EU.

Die Teilmodule „Regenerative Energien I“ und „Regenerative Energien II“ können separat als Kurzfach gewählt, bzw. zusammen als Langfach zusammengefasst werden.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09527	Regenerative Energien I + II (Sustainable Energy I and II)	8

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Langfach)	Prof. Dr.-Ing. Franz Joos	Joos@hsu-hh.de 040/6541-2725

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Vorlesung des ersten Teils zeigt die Aspekte zur Ressourcen schonender sowie klima- und umweltverträglichen Energieversorgung. Schwerpunkt wird auf die Nachhaltigkeit der Energieversorgung sowie auf die Beschreibung des derzeit bekannten Potentials erneuerbarer Energieträger gesetzt. Die Vorlesung beschreibt im 2. Teil die spezifischen Technologien der Energiewandler sowie deren energetische Berechnungs- und Bewertungsmethoden. Die Vertiefung des Vorlesungsstoffes erfolgt anhand von Beispielaufgaben und Referaten.

Ziel ist das Verständnis der optimalen Wandlung regenerativer Primärenergie zur Nutzenergie und deren Wirkungsgrade. Außerdem werden die Abschätzungen der Realisierbarkeit und die Auslegung der Wandlungstechnologien behandelt. Die Vertiefung des Vorlesungsstoffes erfolgt anhand von Beispielaufgaben und Referaten.

Weiteres Ziel ist das Verständnis der Notwendigkeit der Nutzung regenerativer Energien, deren Potential und Nutzungsmöglichkeiten sowie die Auswirkungen auf die Umwelt. Außerdem werden die Möglichkeiten der optimalen Wandlung regenerativer Primärenergie zur Nutzenergie und deren Wirkungsgrade aufgezeigt. Die Abschätzungen der Realisierbarkeit und die Auslegung von Prozessen zur Anwendung regenerativer Prozesse gelernt. Die Vertiefung des Vorlesungsstoffes erfolgt anhand von Beispielaufgaben und Referaten.

2. Inhalte

Das Modul umfasst die Inhalte der beiden Module

MB 09523 „Regenerative Energien I Grundlegende Betrachtung“
und
MB 10527 „Regenerative Energien II Wandlungstechniken“

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Regenerative Energien I (MB 09523)	V+Ü	3	4	WP	FT
Regenerative Energien II (MB 10527)	V+Ü	3	4	WP	HT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Siehe unter MB 09523 und MB 10527

Die Nachbereitung der Lehrinhalte von MB 09523, sowie der Teil der Prüfungsvorbereitung der sich auf die Lehrinhalte von MB 09523 bezieht, sollten in der vorlesungsfreien Zeit zwischen dem 9. und 10. Trimester erfolgen. Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Siehe unter MB 09523 und MB 10527

6. Verwendbarkeit

Siehe MB 09523 und MB 10527

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Details siehe unter MB 09523 und MB 10527.	Wochen	Std./Woche	Std. insge- samt	LP
<i>Summe</i>			<i>240</i>	<i>8</i>

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Die Prüfung erstreckt sich über den Inhalt der beiden Module MB 09523 und MB 10527. Sie erfolgt in Abhängigkeit von der Teilnehmerzahl in Form einer Abschlussklausur (3h) oder einer mündlichen Prüfung. Die Form der Prüfung wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.

9. Dauer des Moduls

zwei Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

Siehe unter MB 09523 und MB 10527

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach des Studiengangs EU.
Siehe unter MB 09523 und MB 10527

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09528	Technische Verbrennung (<i>Combustion Theory and Modelling</i>)	8

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Langfach)	Prof. Dr.-Ing. Franz Joos	joos@hsu-hh.de 040/6541-2725

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Vorlesung gibt einen grundlegenden Einblick in die chemische Thermodynamik und die Reaktionstechnik. Die Schadstoffbildungsmechanismen werden behandelt und technische Möglichkeiten zur Reduktion aufgezeigt. Die derzeit gültigen gesetzlichen Verordnungen sowie die benötigten Messtechniken werden angesprochen. Sowohl die mathematische Modelbildung laminarer sowie turbulenter Flammen im vorgemischten als auch nichtvorgemischten Betrieb wird dargelegt. Die Modellierung der Schadstoffbildung in numerischen Codes wird aufgezeigt und anhand ausgeführter Brennkammern erläutert. Die Vorlesung umfasst die Verbrennung gasförmiger, flüssiger und fester Brennstoffe.

Ziel ist das Verständnis der chemischen Reaktionstechnik, das selbstständige Berechnen von Emissionen und deren Vermeidungsmöglichkeiten basierend auf den derzeit gültigen Vorschriften, sowie das Verständnis der mathematischen Modellierung von chemischen Reaktionen unter Berücksichtigung der Chemie-Turbulenz Interaktion. Die numerischen Methoden werden dargelegt, so dass der notwendige Hintergrund und das Verständnis zur kompetenten Anwendung konventioneller CFD-Codes erarbeitet wird.

2. Inhalte

Das Modul umfasst die Inhalte der beiden Module
MB 09524 „Technische Verbrennung I Reaktionstechnik, Umwelteinflüsse“
und
MB 10525 „Technische Verbrennung II Modellierung und Schadstoffbildung“.

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Technische Verbrennung I (MB 09524)	V+Ü	3	4	WP	FT
Technische Verbrennung II (MB 10525)	V+Ü	3	4	WP	HT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Siehe unter MB 09524 und MB 10525.

Die Nachbereitung der Lehrinhalte von MB 09524 sowie der Teil der Prüfungsvorbereitung, der sich auf die Lehrinhalte von MB09524 bezieht, sollten in der vorlesungsfreien Zeit zwischen dem 9. und 10. Trimester erfolgen. Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

--

6. Verwendbarkeit

Siehe MB 09524 und MB 10525.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Details siehe unter MB 09524 und MB 10525.	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Summe			240	8

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Die Leistungen werden in Form einer mündlichen Prüfung abgeprüft, die sich über den Inhalt der beiden Module MB 09524 und MB 10525 erstreckt.

9. Dauer des Moduls

Zwei Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl**11. Anmeldeformalitäten****12. Literaturhinweise, Skripte**

Siehe unter MB 09524 und MB 10525.

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach der Studiengänge EU und MEW.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09529	Physikalische Grundlagen und Konzepte von Kernkraftwerken (Basics of Nuclear Power Plants)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Kurzfach)	Dr.-Ing. Uwe Kleen Prof. Dr.-Ing. Franz Joos	Joos@hsu-hh.de 040/6541-2725

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Vorlesung zeigt Aspekte zu den Funktionsweisen der Kernenergie. Schwerpunkt wird auf die grundlegenden Funktionsweisen gelegt. Dazu gehören grundlegende physikalische Konzepte wie Kernspaltung, aber auch weiterführende Themen wie die Thermodynamik des Kernreaktors. Weitere Aspekte, die behandelt werden, sind die Konzepte der Regelbarkeit des Reaktors und grundsätzliche Konstruktionskonzepte verschiedener Reaktortypen. Die Vertiefung des Vorlesungsstoffes erfolgt anhand von Beispielaufgaben und Referaten.

Ziel ist das Verständnis der grundlegenden Konzepte. Es soll ein Grundverständnis für die Abläufe in einer kerntechnischen Anlage zur Bereitstellung elektrischer Energie geschaffen werden.

2. Inhalte

- 1 Kernphysik
 - 1.1 Kernspaltung
 - 1.2 Energiebereitstellung aus Kernreaktionen
- 2 Reaktortypen
- 3 Radioaktivität
 - 3.1 Radioaktiver Zerfall
 - 3.2 Halbwertszeit
 - 3.3 Strahlung
 - 3.4 Strahlenschutz
- 4 Reaktordynamik
 - 4.1 Reaktivität
 - 4.2 Neutronenbilanz
 - 4.3 Reaktorgleichung
- 5 Sicherheitssysteme, Systemanforderungen
- 6 Komponentenintegrität
- 7 Betrieb und Wartung
- 8 Neue und zukünftige Reaktoren

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Physikalische Grundlagen und Konzepte von Kernkraftwerken	V	2	3	WP	FT
Physikalische Grundlagen und Konzepte von Kernkraftwerken	Ü	1	1	WP	FT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesung
Übung, Referate
Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Kenntnisse der Grundlagen der Thermodynamik, Strömungslehre

6. Verwendbarkeit

Das Modul vermittelt die Grundlagen der Funktionsweise, des Betriebs sowie der Wartung von kerntechnischen Anlagen.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

<i>Beispiel: Vorlesung 2 Std. + Seminar 1 Std. + Übung 2 Std.</i>	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	1	12	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12	4	48	
Prüfungsvorbereitung			36	
Je Trimester, Summe			120	4

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Mündliche Prüfung

9. Dauer des Moduls

ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

Anmeldung zur Prüfung entsprechend der Studienordnung

12. Literaturhinweise, Skripte

Skript wird in Papierform zur Veranstaltung ausgeteilt.

Literaturangaben:

Fassbender, Einführung in die Reaktorphysik, Verlag Karl Thiemig, München

Ziegler, Lehrbuch der Reaktortechnik, Springer Verlag Berlin

Lamarsh, Introduction to Nuclear Engineering, Prentice Hall

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach im Studiengang EU.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09532	Umweltverfahrenstechnik (<i>Environmental Engineering</i>)	8
Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Langfach)	Prof. Dr.-Ing. Bernd Niemeyer Dr.-Ing. Jose F. Fernandez	bernd.niemeyer@hsu-hh.de 040/6541-3500

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studierenden sollen

- die Grundlagen der *Mechanischen Verfahrenstechnik* (Teil I) sowie der *Thermischen Verfahrenstechnik*, insbesondere die nicht klassischen thermischen Verfahren (Teil II) verstehen,
- die verschiedenen Einsatzmöglichkeiten der Verfahren überblicken,
- Lösungen zu speziellen Problemen in der (Umwelt-)Verfahrenstechnik erarbeiten,
- Verfahren sowie entsprechende Apparate auslegen und simulieren können.

2. Inhalte

Das Modul umfasst die Inhalte der beiden Module
MB 09533 „Mechanische Verfahrenstechnik“
und
MB10534 „Thermische Verfahrenstechnik“

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HAT/FT/W T
Mechanische Verfahrenstechnik (MB 09533)	V+Ü	3	4	WP	FT
Thermische Verfahrenstechnik (MB 10534)	V+Ü	3	4	WP	HT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesung und Übung, Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

6. Verwendbarkeit

Die vermittelten Kenntnisse bilden die Basis verfahrenstechnischer Kompetenz am Beispiel umwelttechnischer Anwendungen. Die Nutzbarkeit der Kenntnisse liegt im Anlagen- und Apparatebau sowie für die Verfahrens- und Prozessentwicklung.

Mit diesen Kenntnissen erweitert der MB-Ingenieur maßgeblich seine industriellen Einsatzmöglichkeiten hin zur Verfahrenstechnik.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte				
.Details siehe unter MB 09533 und MB 10534	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Summe			240	8

8. Prüfung und Benotung des Moduls
Das Modul wird durch eine mündliche Prüfung bewertet, die die Inhalte der Module MB 09533 und MB 10534 umfasst.

9. Dauer des Moduls
Zwei Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl
./.

11. Anmeldeformalitäten
./.

12. Literaturhinweise, Skripte
Skript in Papierform vorhanden; es ist am 1. Vorlesungstag erhältlich.

13. Sonstiges
Wahlpflichtfach des Studiengangs EU.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09533	Mechanische Verfahrenstechnik (<i>Mechanical Process Engineering</i>)	4
Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Kurzfach)	Prof. Dr.-Ing. Bernd Niemeyer Dr.-Ing. Jose F. Fernandez	bernd.niemeyer@hsu-hh.de 040/6541-3500

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studierenden sollen

- die Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik verstehen,
- die verschiedenen Einsatzmöglichkeiten der Verfahren überblicken,
- Lösungen zu speziellen Problemen in der Umweltverfahrenstechnik erarbeiten und
- Verfahren sowie entsprechende Apparate auslegen können.

2. Inhalte

Mechanischen Verfahrenstechnik

- Charakterisierung von Teilchenschwärmen
(Definitionen, Teilchengrößenanalyse, Teilchengrößenverteilung, Oberflächenbestimmung)
- Mechanische Trennverfahren zur Trennung disperser Systeme
(Sedimentation, Flotation, Filtration, Abscheidung im elektrischen Feld, Nassabscheider)
- Membrantrennverfahren
(Physikalisch-chemische Grundprinzipien von Membrantrenntechniken, Arten und Aufbau von Membran-Modulen, Mikrofiltration, Ultrafiltration, Umkehrosmose, Elektrodialyse, Pervaporation, Flüssigmembrantechnik)
- Kombination verschiedener Trennverfahren
- Prozessbeispiele aus dem Bereich der Luft- und Abwasserreinigung

3. Modulbestandteile

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

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesung und Übung, Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

./.

6. Verwendbarkeit

Die vermittelten Kenntnisse bilden die Basis verfahrenstechnischer Kompetenz zur Planung, Auslegung und Bau von Anlagen der mechanischen Verfahrenstechnik, die am Beispiel chemischer, umwelttechnischer sowie biotechnologischer Anwendungen aufgezeigt werden. Die Nutzbarkeit der Kenntnisse liegt im Anlagen- und Apparatebau sowie für die Verfahrens- und Prozessentwicklung generell.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

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

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Das Modul wird durch eine mündliche Prüfung bewertet.

9. Dauer des Moduls

Ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

Skript in Papierform vorhanden; es ist am 1. Vorlesungstag erhältlich.

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach des Studiengangs EU.

Das Modul kann mit dem Modul „Thermische Verfahrenstechnik“ (MB 10534) zum Langfach Umweltverfahrenstechnik (MB 09532) kombiniert werden.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09535	Bioverfahrenstechnik (<i>Bioprocess Engineering</i>)	8 LP
Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Langfach)	Prof. Dr.-Ing. Bernd Niemeyer	bernd.niemeyer@hsu-hh.de 040/6541-3500

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studierenden sollen

- die Grundlagen der Biotechnologie verstehen und
- die verschiedenen Verfahren zur Produktaufarbeitung (Downstream-Processing) überblicken, um damit
- die Methoden zur Planung, Entwicklung und zum Aufbau (bio-)technischer Verfahren verstehen, sowie entsprechende Apparate konzipieren/auslegen und simulieren können.

2. Inhalte

Das Modul umfasst die Inhalte der beiden Module

MB 09536 „Biotechnologie“

und

MB10534 „Thermische Verfahrenstechnik“

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Biotechnologie (MB 09536)	V+Ü	3	4	WP	FT
Thermische Verfahrenstechnik (MB 10534)	V+Ü	3	4	WP	HT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesung, seminaristische Lernvermittlung und Übung, in denen die Inhalte der Vorlesung durch die Behandlung von Fallbeispielen vertieft werden. Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

6. Verwendbarkeit

Die vermittelten Kenntnisse stellen die Grundlagen für das erfolgreiche Mitwirken zukünftiger Ingenieure in interdisziplinären Projektteams der Bereiche Bio-, Lebensmittel- oder Pharmatechnologie sowie in der Sicherheits- und Umwelttechnik dar. Mit den Lehrinhalten können neue Prozesse und Anlagen konzipiert, entwickelt und realisiert werden.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte				
Details siehe unter MB 09536 und MB 10534	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Summe			240	8

8. Prüfung und Benotung des Moduls
Das Modul wird durch eine mündliche Prüfung bewertet, die die Inhalte der Module MB 09536 und MB 10534 umfasst.

9. Dauer des Moduls
Zwei Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte
Skript in Papierform und als pdf-Datei vorhanden; es ist am 1. Vorlesungstag erhältlich.

13. Sonstiges
Wahlpflichtfach des Studiengangs EU.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09536	Biotechnologie (<i>Biotechnology</i>)	4
Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Kurzfach)	Prof. Dr.-Ing. Bernd Niemeyer	bernd.niemeyer@hsu-hh.de 040/6541-3500

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studierenden sollen

- die Grundlagen der Biologie sowie Biotechnologie verstehen,
- Zusammenhang zum biologischen ABC-Schutz (B-Schutz, -Detektion, -Dekontamination),
- Die verschiedenen Einsatzmöglichkeiten biotechnologischer Prozesse überblicken,
- Methoden zur Planung, Entwicklung und zum Aufbau (bio-)technischer Verfahren sowie entsprechende Apparate konzipieren/auslegen und simulieren können.

2. Inhalte

Grundlagen der Biotechnologie

- Grundlagen der Biotechnologie
(Biochemische Grundlagen, Grundlagen der Zellbiologie, Stoffwechselprozesse)
- Grundlagen der Bioprozesstechnik
 - Upstream-Processing (Sterilisation, Immobilisierungsverfahren)
 - Selektionierung und Kultivierung von Mikroorganismen (Auswahl- und Anzuchtverfahren, Lebenszyklus, Fütterungsstrategien)
 - Fermentation und Bio-Katalyse (Heterogene Katalyse / Enzymkatalyse: Wirkungsweise von Katalysatoren, Einteilung und Charakterisierung von Enzymen, Regenerationsverfahren, Bioreaktoren und Modellierung)
 - Downstream-Processing (Zellabtrennung/Zellaufschluss, Aufreinigungsverfahren (Membranverfahren, Extraktion, Adsorption))
 - Interaktionsanalyse
- Beispielprozesse: Bio- und Lebensmitteltechnologie, Sicherheits- und Umwelttechnik

3. Modulbestandteile

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

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesung, seminaristische Lernvermittlung und Übung, in denen die Inhalte der Vorlesung durch die Behandlung von Fallbeispielen vertieft werden. Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

6. Verwendbarkeit

Die biologischen Grundlagen bilden die Kompetenz zur Planung, Auslegung und Bau von biotechnologischen Anlagen. Die Nutzbarkeit der Kenntnisse liegt im Anlagen- und Apparatebau sowie für die Verfahrens- und Prozessentwicklung generell.

Ein wesentlicher und besonders komplexer Teil des Technischen ABC-Schutzes ist die „Biologie“, die mit diesem Modul verstanden wird. Darauf aufbauend können Maßnahmen zum Schutz, der Dekontamination und auch der Detektion konzipiert, entwickelt sowie im Einsatz geplant und durchgeführt werden.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

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

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Das Modul wird durch eine mündliche Prüfung bewertet.

9. Dauer des Moduls

Ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

Skript in Papierform vorhanden; es ist am 1. Vorlesungstag erhältlich.

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach der Studienrichtungen EU und MEW.

Das Modul kann als Kurzfach gewählt werden;

es kann zudem als der 1. Teil für die beiden Langfach-Veranstaltungen

„Bioverfahrenstechnik“ (MB 09535) *und*

„Technischer ABC-Schutz“ (MB 09538)

genutzt werden

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09538	Technischer ABC-Schutz (Technologies for CBRN Protection)	8
Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Langfach)	Prof. Dr.-Ing. Bernd Niemeyer Prof. Dr. rer. nat. André Richardt	bernd.niemeyer@hsu-hh.de 040/6541-3500

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studierenden sollen

- die naturwissenschaftlich-/technischen Grundlagen des ABC-Schutzes hinsichtlich Detektion, Schutz und Dekontamination verstehen, Potenziale/Grenzen erkennen,
- die Verfahrensentwicklung zur Lösung spezieller Probleme im militärischen Bereich (z.B. Dekontamination von C-Kampfstoffen, Detektion von B- und C-Kampfstoffen) und der Industrie (Prozessentwicklung) anwenden und
- die Beurteilung von Risikosituationen (zivil/militärisch) sicher durchführen können.

2. Inhalte

Das Langfach-Modul umfasst die Inhalte der beiden Module

MB 09536 „Grundlagen der Biotechnologie“

und

MB10530 „Grundlagen und spezifische Anwendungen im ABC-Schutz“

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Biotechnologie (MB 09536)	V+Ü	3	4	WP	FT
Methoden und Anwendungen im ABC-Schutz (MB 10530)	V+Ü	3	4	WP	WT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesung, seminaristische Lernvermittlung und Übung, in denen die Inhalte der Vorlesung durch die Behandlung von Fallbeispielen vertieft werden. Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

6. Verwendbarkeit

Die vermittelten Kenntnisse sind die Basis für die erfolgreiche Bewältigung interdisziplinärer Herausforderungen des ABC-Schutzes im militärischen Bereich sowie in der Sicherheitstechnik generell. Es erweitert zudem die Grundlagen der Biotechnologie.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte				
. Details siehe unter MB 09536 und MB 10530	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Summe			240	8

8. Prüfung und Benotung des Moduls
Das Modul wird durch eine mündliche Prüfung bewertet, die die Inhalte der Module MB 09536 und MB 10530 umfasst.

9. Dauer des Moduls
Zwei Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte
Skript in Papierform bzw. als pdf-Datei vorhanden; es ist am 1. Vorlesungstag erhältlich.

13. Sonstiges
Wahlpflichtfach der Studienrichtung MEW. Teil I (MB 09536) und II (MB 10530) sind unabhängig voneinander und können separat gehört werden.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09611	Numerik II (Numerics)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Pflicht (Master)	Prof. Dr. Markus Bause	bause@hsu-hh.de 040/6541-2721

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studierenden erlernen

- Finite-Differenzen-Diskretisierung elliptischer Differenzialgleichungen,
- Iterationsverfahren für große dünnbesetzte Gleichungssysteme,
- Lösen von Optimierungsproblemen ohne und mit Nebenbedingungen,
- Die Bewertung der Methoden und Ergebnisse,
- algorithmische Umsetzung der Verfahren als Grundlage für Computer-Codes.

2. Inhalte

Iterationsverfahren für große Gleichungssysteme

- Finite-Differenzen-Verfahren für elliptische Differenzialgleichungen
- Lineare Iterationsverfahren (Jacobi-, Gauß-Seidel-, SOR-, und SSOR-Verfahren) für große dünnbesetzte Gleichungssysteme
- Verfahren der konkugierten Gradienten
- Vorkonditionierungstechniken
- GMRES-Verfahren
- Mehrgitter-Verfahren

Optimierung

- unbeschränkte Optimierung (Abstiegsmethoden, Newton-ähnliche Verfahren)
- Optimierung unter Nebenbedingungen (Penalty-Methode, Lagrange-Multiplikator-Verfahren)

3. Modulbestandteile

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

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Die Vorlesungen werden unter Verwendung von Tafel und elektronischen Hilfsmitteln (Beamer-Folien) abgehalten. Steuerung und Wirkungsmechanismen der numerischen Verfahren werden mit Hilfe von MATLAB-Codes auf dem Rechner illustriert. Begleitmaterial (wie Skript, Computer-Codes) wird bereitgestellt. In den Übungen wird die Umsetzung der Verfahren auf dem Computer eingeübt. Die Übungsaufgaben umfassen neben theoretischen Teilen insbesondere die Implementierung der Verfahren in MATLAB und den praktischen Umgang mit ihnen. Die Veranstaltungen finden nach Bedarf im Hörsaal oder im PC-Pool statt. Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Kenntnisse aus den Modulen Mathematik I, Mathematik II/ III und Numerik I

6. Verwendbarkeit

Projekte und Abschlussarbeiten der ingenieurwissenschaftlichen Master-Studiengänge erfordern häufig den Einsatz numerischer Simulationswerkzeuge zur näherungsweise Lösung von Differenzialgleichungsmodellen und Optimierung von Prozess- oder Material-Parametern und somit Grundlagen numerischer Berechnungstechniken auf diesen Gebieten einschließlich der Behandlung großer Gleichungssysteme. In fachspezifischen Veranstaltungen des 9. Und 10. Trimesters (z. B. Numerische Strömungsmechanik, Optimierung, CAE-Methoden in der Fahrzeugentwicklung, Finite-Elemente-Methode und Materialtheorie) werden diese Kenntnisse über Möglichkeiten und Grenzen numerischer Berechnungsverfahren ebenfalls benötigt.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

	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

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Testatklausur über 1,5 Stunden; Bewertung „bestanden“ oder „nicht bestanden“.

9. Dauer des Moduls

ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl**11. Anmeldeformalitäten**

Studierende der Master-Studiengänge Produktentstehung und Logistik und Mechatronik sind automatisch angemeldet. Eine Anmeldung zur Prüfung durch die Studierenden ist erforderlich.

12. Literaturhinweise, Skripte

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

13. Sonstiges

Pflichtfach der Studiengänge ME und PL.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09612	Numerik partieller Differentialgleichungen I (Numerics of Partial Differential Equations I)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Kurzfach)	Prof. Dr. Markus Bause	bause@hsu-hh.de 040/6541-2721

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Numerische Simulation erlaubt in immer stärkerem Maße die Erschließung von Bereichen in Technik und Naturwissenschaften, die Messungen oder Experimenten nicht mehr zugänglich sind. Der Einsatz numerischer Methoden wird daher eine immer bedeutendere Rolle in dem sich wandelnden Aufgabenprofil zukünftiger Ingenieure spielen. Die Studierenden erlernen,

- partielle Differentialgleichungen numerisch zu lösen,
- Prinzipien von Verfahren zu verstehen, die in kommerziellen Programmpaketen eingesetzt werden,
- numerische Ergebnisse einschätzen und bewerten zu können,
- numerische Werkzeuge auch in komplexeren Anwendungsszenarien flexibel, sachgemäß kombinieren und anpassen zu können.

2. Inhalte

Es werden Standardtypen linearer partieller Differentialgleichungen betrachtet. Als numerische Verfahren werden

- Finite-Differenzen-Methoden,
- Finite-Elemente-Methoden

eingeführt. Weiterführende Techniken zur effizienten Realisierung und automatischen Fehlerkontrolle werden vermittelt.

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Numerik partieller Differentialgleichungen I	V	2	4	WP	FT
Numerik partieller Differentialgleichungen I	Ü	1		WP	FT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Die Vorlesung findet im Hörsaal statt. Elektronische Hilfsmittel (Beamer-Folien) werden eingesetzt. Es werden Matlab-Implementierungen der Verfahren vorgestellt. Die Wirkungsweise und Steuerung der Verfahren wird mit Hilfe dieser Codes illustriert.

Es werden Übungsblätter zur Vertiefung der Vorlesungsinhalte ausgegeben und in der darauffolgenden Woche besprochen. Die Blätter umfassen theoretische Aufgaben sowie praktische Implementierungen der Verfahren, wobei auch vorgefertigte Software zur Verfügung gestellt wird. Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Vorausgesetzt werden die Kenntnisse der Ingenieur-Mathematik (Mathematik I-III) und der Masterkurs Mathematik.

6. Verwendbarkeit

Viele physikalische Phänomene der Festigkeit sowie der Strömungs- und Thermodynamik werden durch partielle Differentialgleichungen beschrieben, die aufgrund ihrer Nichtlinearität nur numerisch lösbar sind.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

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

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Die Leistungen werden in Form einer mündlichen Prüfung abgeprüft.

9. Dauer des Moduls

Ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

Begleitmaterial wird in elektronischer Form zur Verfügung gestellt.

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach der Studienrichtung EU und MEM.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09613	Numerik partieller Differentialgleichungen I und II (Numerics of Partial Differential Equations I and II)	8

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Langfach)	Prof. Dr. Markus Bause	bause@hsu-hh.de 040/6541-2721

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Numerische Simulation erlaubt in immer stärkerem Maße die Erschließung von Bereichen in Technik und Naturwissenschaften, die Messungen oder Experimenten nicht mehr zugänglich sind. Der Einsatz numerischer Methoden wird daher eine immer bedeutendere Rolle in dem sich wandelnden Aufgabenprofil zukünftiger Ingenieure spielen. Die Studierenden erlernen,

- partielle Differentialgleichungen numerisch zu lösen,
- Prinzipien von Verfahren zu verstehen, die in kommerziellen Programmpaketen eingesetzt werden,
- numerische Ergebnisse einschätzen und bewerten zu können,
- numerische Werkzeuge auch in komplexeren Anwendungsszenarien flexibel, sachgemäß kombinieren und anpassen zu können.

2. Inhalte

Es werden Standardtypen linearer partieller Differentialgleichungen bis hin zu nicht-linearen Systemen partieller Differentialgleichungen betrachtet. Als numerische Verfahren werden

- Finite-Differenzen-Methoden,
- Finite-Elemente-Methoden

eingeführt. Weiterführende Techniken zur effizienten Realisierung und automatischen Fehlerkontrolle werden vermittelt. Es wird eine Einführung in die optimale Steuerung partieller Differentialgleichungen gegeben.

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Numerik partieller Differentialgleichungen I	V	2	8	WP	FT
Numerik partieller Differentialgleichungen I	Ü	1		WP	FT
Numerik partieller Differentialgleichungen II	V	2		WP	HT
Numerik partieller Differentialgleichungen II	Ü	1		WP	HT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Die Vorlesung findet im Hörsaal statt. Elektronische Hilfsmittel (Beamer-Folien) werden eingesetzt. Es werden Implementierungen der Verfahren vorgestellt. Die Wirkungsweise und Steuerung der Verfahren wird mit Hilfe dieser Codes illustriert.

Es werden Übungsblätter zur Vertiefung der Vorlesungsinhalte ausgegeben und in der darauffolgenden Woche besprochen. Die Blätter umfassen theoretische Aufgaben und praktische Implementierungen, wobei vorgefertigte Software zur Verfügung gestellt wird.

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

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Vorausgesetzt werden die Kenntnisse der Ingenieur-Mathematik (Mathematik I-III) und der Masterkurs Mathematik.

6. Verwendbarkeit

Die Veranstaltung ist empfehlenswert für Studierende

- des Master-Studiengangs „Fahrzeugtechnik“,
- des Master-Studiengangs „Mechatronik“ mit Schwerpunkt „Angewandte Mechanik“,
- des Master-Studiengangs „Energie- und Umwelttechnik“

sowie für Abschlussarbeiten, in denen die numerische Simulation physikalisch-technischer Prozesse auftritt.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung (Teil I und II)	24	2	48	
Übung (Teil I und II)	24	1	24	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung (Teil I und II)	24	4	96	
Prüfungsvorbereitung (Teil I und II)			72	
<i>Summe</i>			240	8

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Die Leistungen werden in Form einer mündlichen Prüfung abgeprüft, die den Inhalt beider Modulteile umfasst.

9. Dauer des Moduls

Zwei Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

Begleitmaterial wird in elektronischer Form zur Verfügung gestellt.

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach der Studiengänge EU und MEM.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09615	Parallele Finite Elemente in der Strömungsmechanik (<i>Parallel Finite Elements in Fluid Dynamics</i>)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Kurzfach)	Prof. Dr. Markus Bause	bause@hsu-hh.de 040/6541-2721

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Numerische Simulation erlaubt in immer stärkerem Maße die Erschließung von strömungsmechanischen Prozessen in Technik und Naturwissenschaften, die Messungen oder Experimenten nicht mehr zugänglich sind. Numerische Methoden sind in Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen inzwischen ein unverzichtbares Werkzeug zur Vorhersage und Optimierung von Strömungs- und Transportprozessen. Die Entwicklung und/oder korrekte Anwendung von Simulationssoftware erfordert die Kenntnis von Grundlagen und Grenzen der eingesetzten Methoden, die in der Veranstaltung vermittelt werden. Der hohe Bedarf an Rechenleistung wird durch den Einsatz von verteilten parallelen Rechnersystemen (z.B. Linux-Cluster) gedeckt. Im Rahmen der Veranstaltung soll eine parallele Software zur Strömungsberechnung vorgestellt und der Umgang mit ihr eingeübt werden.

2. Inhalte

Schwerpunkt der Veranstaltung ist die Finite-Elemente-Approximation der Navier-Stokes-Gleichungen inkompressibler Fluide. Insbesondere werden betrachtet:

- Gemischte Finite-Elemente-Methoden
- Stabilisierungstechniken
- Zeitschrittverfahren für instationäre Probleme
- A-Posteriori-Fehlerschätzer und Adaptivität
- Eigenschaften der Verfahren: Stabilität und Konvergenz
- Approximation freier Randwertprobleme
- Parallelisierungskonzepte
- Parallele Implementierung

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Parallele Finite Elemente in der Strömungsmechanik	V	2	4	W	FT
Parallele Finite Elemente in der Strömungsmechanik	Ü	1		W	FT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Die Vorlesung findet im Hörsaal statt. Elektronische Hilfsmittel (Beamer-Folien) werden eingesetzt. Es werden Implementierungen der Verfahren vorgestellt. Die Wirkungsweise und Steuerung der Verfahren wird mit Hilfe dieser Codes illustriert.

Es werden Übungsblätter zur Vertiefung der Vorlesungsinhalte ausgegeben und in der darauffolgenden Woche besprochen. Die Blätter umfassen theoretische Aufgaben sowie praktische Implementierungen der Verfahren, wobei auch eine vorgefertigte parallele Finite-Elemente-Software zur Verfügung gestellt wird. Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Vorausgesetzt werden die Kenntnisse der Ingenieur-Mathematik (Mathematik I-III), der Masterkurs Mathematik, der Kurs Numerik I und Programmierkenntnisse. Grundlagen aus der Strömungsmechanik sind von Vorteil.

6. Verwendbarkeit

Die Veranstaltung ist empfehlenswert für Studierende

- des Master-Studiengangs „Fahrzeugtechnik“,
- des Master-Studiengangs „Mechatronik“,
- des Master-Studiengangs „Energie- und Umwelttechnik“

sowie für Abschlussarbeiten, in denen die numerische Simulation von Strömungen auftritt. Die Lehrveranstaltung bereitet auf Berufstätigkeiten vor, in denen numerische Methoden der Strömungsberechnung zunehmend eingesetzt werden (z.B. Strömungsmaschinenbau, Fahrzeugbau, Luft- und Raumfahrt, Wehr- und Medizintechnik ...)

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

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

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Die Leistungen werden in Form einer mündlichen Prüfung abgeprüft.

9. Dauer des Moduls

Ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

Begleitmaterial wird zur Verfügung gestellt.

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach der Studiengänge EU und MEM.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09616	Parallele Finite Elemente in der Strömungsmechanik I und II <i>(Parallel Finite Elements for Fluid Dynamics I/II)</i>	8

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Langfach)	Prof. Dr. Markus Bause	bause@hsu-hh.de 040/6541-2721

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Numerische Simulation erlaubt in immer stärkerem Maße die Erschließung von strömungsmechanischen Prozessen in Technik und Naturwissenschaften, die Messungen oder Experimenten nicht mehr zugänglich sind. Numerische Methoden sind in Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen inzwischen ein unverzichtbares Werkzeug zur Vorhersage und Optimierung von Strömungs- und Transportprozessen. Die Entwicklung und/oder korrekte Anwendung von Simulationssoftware erfordert die Kenntnis von Grundlagen und Grenzen der eingesetzten Methoden, die in der Veranstaltung vermittelt werden. Der hohe Bedarf an Rechenleistung wird durch den Einsatz von verteilten parallelen Rechnersystemen (z.B. Linux-Cluster) gedeckt. Im Rahmen der Veranstaltung soll eine parallele Software zur Strömungsberechnung vorgestellt und der Umgang mit ihr eingeübt werden.

2. Inhalte

Schwerpunkt der Veranstaltung ist die Finite-Elemente-Approximation der Navier-Stokes-Gleichungen inkompressibler Fluide. Insbesondere werden betrachtet:

- Gemischte Finite-Elemente-Methoden
- Stabilisierungstechniken
- Zeitschrittverfahren für instationäre Probleme
- A-Posteriori-Fehlerschätzer und Adaptivität
- Eigenschaften der Verfahren: Stabilität und Konvergenz
- Approximation freier Randwertprobleme
- Parallelisierungskonzepte
- Parallele Implementierung

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Parallele Finite Elemente in der Strömungsmechanik I	V	2	8	WP	FT
Parallele Finite Elemente in der Strömungsmechanik I	Ü	1		WP	FT
Parallele Finite Elemente in der Strömungsmechanik II	V	2		WP	HT
Parallele Finite Elemente in der Strömungsmechanik II	Ü	1		WP	HT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Die Vorlesung findet im Hörsaal statt. Elektronische Hilfsmittel (Beamer-Folien) werden eingesetzt. Es werden Implementierungen der Verfahren vorgestellt. Die Wirkungsweise und Steuerung der Verfahren wird mit Hilfe dieser Codes illustriert.

Es werden Übungsblätter zur Vertiefung der Vorlesungsinhalte ausgegeben und in der darauffolgenden Woche besprochen. Die Blätter umfassen theoretische Aufgaben sowie praktische Implementierungen der Verfahren, wobei auch eine vorgefertigte parallele Finite-Elemente-Software zur Verfügung gestellt wird. Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Vorausgesetzt werden die Kenntnisse der Ingenieur-Mathematik (Mathematik I-III), der Masterkurs Mathematik, der Kurs Numerik I und Programmierkenntnisse. Grundlagen aus der Strömungsmechanik sind von Vorteil.

6. Verwendbarkeit

Die Veranstaltung ist empfehlenswert für Studierende

- des Master-Studiengangs „Fahrzeugtechnik“,
- des Master-Studiengangs „Mechatronik“,
- des Master-Studiengangs „Energie- und Umwelttechnik“

sowie für Abschlussarbeiten, in denen die numerische Simulation von Strömungen auftritt. Die Lehrveranstaltung bereitet auf Berufstätigkeiten vor, in denen numerische Methoden der Strömungsberechnung zunehmend eingesetzt werden (z.B. Strömungsmaschinenbau, Fahrzeugbau, Luft- und Raumfahrt, Wehr- und Medizintechnik ...)

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung (Teil I und II)	24	2	48	
Übung (Teil I und II)	24	1	24	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung (Teil I und II)	24	4	96	
Prüfungsvorbereitung (Teil I und II)			72	
<i>Summe</i>			240	8

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Die Leistungen werden in Form einer mündlichen Prüfung abgeprüft, die den Inhalt beider Modulteile umfasst.

9. Dauer des Moduls

Zwei Semester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

Begleitmaterial wird in elektronischer Form zur Verfügung gestellt.

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach der Studiengänge EU und MEM.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09701	Oberflächentechnik (<i>Surface Technology I: Modification and Coating Methods</i>)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Kurzfach)	Prof. Thomas Klassen Dr. Frank Gärtner	thomas.klassen@hsu-hh.de 040/6541-3617

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studenten erwerben grundlegende Kenntnisse in der Oberflächentechnik und zu verschiedenen Beschichtungsverfahren. Ziel ist die Qualifizierung der Studenten in Hinblick auf die Auswahl geeigneter Werkstoffe und Beschichtungsverfahren für die Optimierung der Oberflächenbeschaffenheit für ein bestimmtes Bauteil bzw. eine spezielle Funktion.

2. Inhalt

Oberflächenbeschaffenheit: Bindungen, Morphologie, Strukturen, Defekte
Oberflächenmodifizierung: Verformung, Wärmebehandlung, Aufschmelzen, Legieren
Beschichtung aus Schmelze: Schmelztauchen, Auftragsschweißen, Thermisches Spritzen
Beschichtung aus der festen Phase: Pressschweißen, Walz-, Explosivplattieren, kinet. Spritz.
Elektrolytische Beschichtungsverfahren: elektrolytische, außenstromlose, Konversion
Beschichtung aus Dampfphase: Physikalische (PVD), Chemische Dampfabcheidung (CVD)
Schichtbeispiele und Anwendungen: Korrosionsschutz/Verschleißschutz für die Fahrzeugindustrie, hochtemperaturfeste Beschichtungen für die Energietechnik

3. Modulbestandteile

LV-Titel Title of Module Element	LV-Art/ kind	TWS TWH	LP CP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT Term
Vorlesung	V	2	4	WP	WT
Übung/Laborvorführung	Ü	1		WP	WT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesung und Diskussion von Anwendungsbeispielen
Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Grundlagen der Werkstoffkunde

6. Verwendbarkeit

Die Beurteilung von Oberflächen als Funktionsflächen und als Ergebnis der Fertigung gehört zu den grundlegenden Tätigkeiten eines Ingenieurs.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte				
	Wochen weeks	Std./Woche hours/week	Std. insges total hours	LP CP
Vorlesung/Lecture	12	2	24	
Übung	12	1	12	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12	4	48	
Prüfungsvorbereitung			36	
Summe			120	4

8. Prüfung und Benotung des Moduls
Mündliche Abschlussprüfung

9. Dauer des Moduls
Ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten
Anmeldung beim Prüfer

12. Literaturhinweise, Skripte
Vorlesungsinhalt wird jeweils nach jeder Vorlesung in elektronischer Form auf der Homepage des Instituts zum Download bereitgestellt

13. Sonstiges
Wahlpflichtfach des Studiengangs PL. Als Wahlmodul für andere Studiengänge bedingt geeignet, allerdings sind grundlegende Kenntnisse zur Werkstoffkunde erforderlich.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09702	Schweißtechnik I: Schweißverfahren (<i>Welding Technology I: Welding Methods</i>)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Kurzfach)	Prof. Dr.-Ing. habil. T. Klassen Dr.-Ing. habil. G. Huismann	gerd.huismann@hsu-hh.de 040/6541-2750

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studierenden sollen das Fügen durch Stoffschluß kennen lernen. Dafür sind das Wesen des Stoffschlusses, in Verbindung mit der Technik diesen zu erstellen, zu erfassen. In der Vorlesung werden die wesentlichen Preß- und Schmelzschweißverfahren in ihrer Funktion und Wirkungsweise theoretisch und praktisch vermittelt. Es sollen die Wirkungen der Wärmequellen auf die Erstellung der Schweißverbindung, das Schweißgut und den Grundwerkstoff erfaßt werden.

2. Inhalte

Charakterisierung des Fügens durch Schweißen, Preßschweißverfahren, Reibschweißen, Widerstandspunktschweißen, Schmelzschweißverfahren, Wärmequellen, Lichtbogen, Vorgänge an den Elektroden, Verhalten des Schmelzbads, chemische Reaktionen an Tropfen und Schmelzbad, Schutzmaßnahmen, Arten der Lichtbogenschmelzschweißverfahren, Wirkung von Wärmequellen mit hoher Energiedichte, Anwendungen des Elektronen- und Laserstrahlschweißens

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Schweißtechnik I	V	2	4	WP	FT
Laborvorführungen	P	1		WP	FT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesung sowie begleitende Laborvorführungen
Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Technische Grundkenntnisse

6. Verwendbarkeit

Die Schweißtechnik ist ein oft angewandtes Fügeverfahren.

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

8. Prüfung und Benotung des Moduls
Mündliche Abschlussprüfung

9. Dauer des Moduls
ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl
Max. 10 Teilnehmer

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte
<p>Vorlesungsinhalt wird jeweils nach jeder Vorlesung in elektronischer Form auf der Homepage des Instituts zum Download bereitgestellt</p> <p>Literatur: R., Killing: Kompendium der Schweißtechnik, Verfahren der Schweißtechnik U. Dilthey: Schweißtechnische Fertigungsverfahren / Bd. 1 / Schweiß- und Schneidtechnologien</p>

13. Sonstiges
Wahlpflichtfach des Studiengangs PL.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09703	Oberflächentechnik: Design, Analyse und Beurteilung (<i>Surface Technology: Design, Analyses and Assessment</i>)	8

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Langfach)	Prof. Dr.-Ing. habil. T. Klassen Dr. F. Gärtner	thomas.klassen@hsu-hh.de 040/6541-3617

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studenten erwerben grundlegende Kenntnisse in der Oberflächentechnik und zu verschiedenen Beschichtungsverfahren sowie in der Analyse und Beurteilung von Werkstoffen und Beschichtungen bzw. Bauteiloberflächen. Ziel ist die Qualifizierung der Studenten in Hinblick auf

- (a) die Auswahl geeigneter Werkstoffe und Beschichtungsverfahren,
- (b) Wahl geeigneter Charakterisierungsmethoden und Interpretation der Ergebnisse,
- (c) Beurteilung der Qualität von Bauteilen und Oberflächen hinsichtlich der geforderten Funktion

2. Inhalt

Das Modul umfasst die Inhalte der beiden Module
MB 09701 „Oberflächentechnik“ und
MB 10701 „Charakterisierung von Werkstoffen und Oberflächen“

Oberflächenbeschaffenheit; Oberflächenmodifizierung; Beschichtung aus Schmelze, fester Phase, oder Dampfphase; Elektrolytische Beschichtungsverfahren; Korrosionsmechanismen und –analyse, Verschleißmechanismen und –analyse; Reibung und Tribologie; Mechanische Werkstoffprüfung; Gefüge und Strukturanalyse, Kriterien für optimale Werkstoffauswahl nach Ashby; Werkstoff- und Schichtbeispiele sowie Anwendungen: Korrosionsschutz und Verschleißschutz für die Fahrzeugindustrie, hochtemperaturfeste Beschichtungen für die Energietechnik; neue Werkstoffentwicklungen und Funktionswerkstoffe

3. Modulbestandteile

LV-Titel Title of Module Element	LV-Art/ kind	TWS TWH	LP CP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT Term
Vorlesung	V	4	8	WP	FT/HT
Übung/Laborvorführung	Ü	2		WP	FT/HT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesung und Diskussion von Anwendungsbeispielen
Die Nachbereitung der Lehrinhalte von MB 09701 sowie der Teil der Prüfungsvorbereitung, der sich auf die Lehrinhalte von MB09701 bezieht, sollten in der vorlesungsfreien Zeit zwischen dem 2. und 3. Trimester des Masterstudiengangs erfolgen. Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Grundlagen der Werkstoffkunde

6. Verwendbarkeit

Vertieftes Verständnis der Werkstoffkunde.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

	Wochen weeks	Std./Woche hours/week	Std. insges total hours	LP CP
Siehe MB 09701 und MB 10701				
Summe			240	8

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Mündliche Abschlussprüfung

Die Leistungen werden in Form einer mündlichen Prüfung abgeprüft, die sich über den Inhalt der beiden Module MB 09701 und MB 10701 erstreckt.

9. Dauer des Moduls

Ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

Max. 15 Studenten

11. Anmeldeformalitäten

Anmeldung beim Prüfer

12. Literaturhinweise, Skripte/ references, scriptum

Vorlesungsinhalt wird jeweils nach jeder Vorlesung in elektronischer Form auf der Homepage des Instituts zum Download bereitgestellt

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach des Studiengangs PL.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09704	Schweißtechnik: Verfahren und Werkstoffverhalten (<i>Welding Technology: Methods and Materials Behavior</i>)	8

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Langfach)	Prof. Dr.-Ing. habil. T. Klassen Dr.-Ing. habil. G. Huismann	gerd.huismann@hsu-hh.de 040/6541-2750

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studierenden sollen das Fügen durch Stoffschluß kennen lernen. Dafür sind das Wesen des Stoffschlusses, in Verbindung mit der Technik diesen zu erstellen, zu erfassen. In der Vorlesung werden die wesentlichen Preß- und Schmelzschweißverfahren in ihrer Funktion und Wirkungsweise theoretisch und praktisch vermittelt. Es sollen die Wirkungen der Wärmequellen auf die Erstellung der Schweißverbindung, das Schweißgut und den Grundwerkstoff erfaßt werden.

Im zweiten Teil sollen die Studierenden das Verhalten von Werkstoffen beim Fügen mit Schmelzschweißverfahren kennen lernen. Dies wird im Bereich der Fehlerbildung sowohl bei der Erstarrung als auch in der festen Phase dargestellt. Es werden die Mechanismen zur Optimierung der mechanischen Eigenschaften von Wärmeeinflußzone und Schweißgut abgeleitet und auf die Werkstoffgruppen un- und niedriglegierte Stähle, hochlegierte Stähle und Nichteisenmetalle angewandt. Damit wird der Studierende in die Lage versetzt, die Vorteile und Risiken des Fügens mit Schmelzschweißverfahren bei den wesentlichen Konstruktionswerkstoffe zu erkennen.

In der Kombination der Vorlesung Schweißtechnik I und II werden die notwendigen Kenntnisse zur Beurteilung der Schweißbarkeit vermittelt.

2. Inhalte

Das Modul umfasst die Inhalte der beiden Module

MB 09702 „Schweißverfahren“

und MB 10702 „Verhalten von Werkstoffen beim Schweißen“.

Charakterisierung des Fügens durch Schweißen, Preßschweißverfahren, Reibschweißen, Widerstandspunktschweißen, Schmelzschweißverfahren, Wärmequellen, Lichtbogen, Vorgänge an den Elektroden, Verhalten des Schmelzbads, chemische Reaktionen an Tropfen und Schmelzbad, Schutzmaßnahmen, Arten der Lichtbogenschmelzschweißverfahren, Wirkung von Wärmequellen mit hoher Energiedichte, Anwendungen des Elektronen- und Laserstrahlschweißens

Entstehung und Ursachen von Schweißfehlern, Phänomene beim Schmelzen, Erstarren und in der festen Phase, Verhalten der Werkstoffe beim Schweißen unlegierter Baustähle, warmfester Stähle, hochlegierter Chrom-Nickel-Stähle und Nichteisenmetalle, Prüfung von Schweißnähten, Konstruktion und Berechnung von Schweißnähten

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Schweißtechnik	V	4	8	WP	FT/HT
Laborvorführungen	P	2		WP	FT/HT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesung sowie begleitende Laborvorführungen

Die Nachbereitung der Lehrinhalte von MB 09702 sowie der Teil der Prüfungsvorbereitung, der sich auf die Lehrinhalte von MB09702 bezieht, sollten in der vorlesungsfreien Zeit zwischen dem 2. und 3. Trimester des Masterstudiengangs erfolgen. Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Technische Grundkenntnisse

6. Verwendbarkeit

Siehe MB 09702 und MB 10702

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Siehe MB 09702 und MB 10702	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Summe			240	8

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Mündliche Abschlussprüfung

Die Leistungen werden in Form einer mündlichen Prüfung abgeprüft, die sich über den Inhalt der beiden Module MB 09702 und MB 10702 erstreckt.

9. Dauer des Moduls

zwei Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

Max. 10 Teilnehmer

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

Vorlesungsinhalt wird jeweils nach jeder Vorlesung in elektronischer Form auf der Homepage des Instituts zum Download bereitgestellt

Literatur:

Schulze/Krafka/Neumann: Schweißtechnik, Werkstoffe Konstruieren, Prüfen

Probst/Herold: Kompendium der Schweißtechnik, Schweißmetallurgie

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach des Studiengangs PL.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09721	Materialien für die effiziente Energiewandlung (<i>Materials for Efficient Energy Conversion</i>)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Kurzfach)	N.N. ?	

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Studierende dieses Moduls erlernen Grundwissen über die Funktionsweise von Elementen für die Wasserstoffwirtschaft bzw. für die effiziente Umwandlung regenerativer Energien, sowie Kenntnisse über die Anforderungen an die eingesetzten Materialien für solche Elemente.

2. Inhalte

Wasserstoffwirtschaft, Grundlagen zur Thermodynamik von chemischen Reaktionen, Grundlagen zur Funktionsweise von Solarzellen, Typen von Solarzellen und deren Herstellung, Grundlagen der Elektrochemie, Elektrolyseure, Photoelektrochemische Zellen, Wasserstoffspeicher, Brennstoffzelle, Anwendung der Niedertemperatur-Brennstoffzelle in Automobilen, Batterien, Photokatalyse zur solaren Abwasserreinigung, Solarthermische Anlagen
Die Möglichkeiten der zukünftigen effizienten Energietechnologie werden im Hinblick auf Ressourcenverknappung und Klimaveränderung diskutiert. In dem Modul liegt der Fokus auf den eingesetzten Materialien für Bauelemente und deren Herstellung.

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Materialien für die regenerative Energietechnik und effiziente Energiewandlung	V	2	4	WP	FT
Materialien für die regenerative Energietechnik und effiziente Energiewandlung	Ü	1		WP	FT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesung und Übung
ggfs. zusätzliche Besichtigungstermine zur Vertiefung von Kernthemen
Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Keine Eingangsvoraussetzungen.

6. Verwendbarkeit

Gibt Grundlagen der Energiewandlung unter dem Aspekt der Werkstoffe.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

	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

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Klausur (1,5h), alternativ mündliche Prüfung. Wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

9. Dauer des Moduls

ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl**11. Anmeldeformalitäten****12. Literaturhinweise, Skripte**

Foliensatz mit Literaturangaben vorhanden, Übungsaufgabensammlung

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach des Studiengangs EU.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09901	Fahrzeugmechatronik I (Automotive Mechatronics I)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) Kurzfach	Prof. Dr.-Ing M. Meywerk	martin.meywerk@hsu-hh.de 040/6541-2728

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

- Kenntnisse der Wirkweise mechatronischer Systeme im Kraftfahrzeug eingeteilt in Längs-, Vertikal- und Querdynamik (einschließlich aktiver Sicherheit) sowie Komfort
- Kenntnisse der Wirkweise mechatronischer Systeme im Bereich des Antriebsstrangs
- Kenntnisse spezieller Systeme und deren Wirkung, z.B. ABS, ASR, ESP, ACC, Aktivlenkung, EHB, Sky Hook, MSR, ESG, aktive Sitze
- Kenntnisse typischer fahrdynamischer Größen: Schwingungsamplituden, Kräfte, charakteristischer Zeiten, maximale Beschleunigungen
- Kenntnisse spezieller Sensoren und Aktoren im Kraftfahrzeug

2. Inhalte

Das Modul Fahrzeugmechatronik I behandelt hauptsächlich dynamische Aspekte, die durch MKS-Modelle erfasst werden.

- Längsdynamische Systeme, z.B. ABS, ASR, ACC, EHB, USG, ESG, MSG, HCC, HDC, CDD, HFC, Raddrehzahlsensoren, elektronische Differentialsperren
- Vertikaldynamische Systeme: z.B. aktive und semi-aktive Systeme, Sky Hook
- Querdynamik z.B.: ESP, Aktivlenkung, Motormanagement, Drehratensensoren
- Antriebsstrang z.B. ESG, USG
- Mechatronische Systeme für die gesamte Fahrsicherheit (APIA)

3. Modulbestandteile

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

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesung, Hörsaal-Übung
Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Kenntnisse in Technischer Mechanik, Schwingungslehre, Maschinendynamik, Regelungstechnik, Fahrzeugtechnik

6. Verwendbarkeit

In Projekt- und Masterabschlussarbeiten auf dem Gebiet aktiver Systeme im Fahrzeug, z.B. in Verbindung mit Echtzeitanwendungen (dSpace, RTLab, QNX, Fahrsimulatoren mit CARSim oder TRUCKSim).

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

	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

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Mündliche Prüfung

9. Dauer des Moduls

Ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl**11. Anmeldeformalitäten****12. Literaturhinweise, Skripte**

Skripte in Papierform vorhanden ja
Wenn ja, wo kann Skript gekauft werden? In der ersten Veranstaltung

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach der Studiengänge FZ und MEM.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09902	Fahrzeugmechatronik (Automotive Mechatronics)	8

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) Langfach	Prof. Dr.-Ing M. Meywerk Prof. Dr.-Ing. D. Sachau	martin.meywerk@hsu-hh.de 040/6541-2728 delf.sachau@hsu-hh.de 040/6541-2733

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

- Kenntnisse der Wirkweise mechatronischer Systeme im Kraftfahrzeug eingeteilt in Längs-, Vertikal- und Querdynamik (einschließlich aktiver Sicherheit) sowie Komfort
- Kenntnisse spezieller Systeme und deren Wirkung, z.B. ABS, ASR, ESP, ACC, Aktivlenkung, EHB, Sky Hook, MSR, ESG, aktive Sitze
- Kenntnisse typischer fahrzeugspezifischer Größen: Schwingungsamplituden, Kräfte, charakteristischer Zeiten, maximale Beschleunigungen
- Kenntnisse der Wirkweise mechatronischer Systeme in der passiven Sicherheit
- Kenntnisse spezieller Sensoren und Aktoren im Kraftfahrzeug
- Kenntnisse der Wirkweise mechatronischer Systeme im Kraftfahrzeug im Zusammenhang mit Feldgrößen aus den Bereichen Akustik, Strukturschwingungen und Wellenausbreitung (Crash)
- Kenntnisse spezieller Systeme und deren Wirkung, z.B. Active Noise Control, Auslöseeinrichtungen passive Sicherheit
- Kenntnisse typischer fahrzeugspezifischer Größen: Schalldruckpegel, Schwingungsamplituden, Kräfte, charakteristischer Zeiten, maximale Beschleunigungen
- Kenntnisse der Wirkweise mechatronischer Systeme in der aktiven Schall- und Schwingungsreduktion und in der passiven Sicherheit
- Kenntnisse spezieller Sensoren und Aktoren im Kraftfahrzeug auf diesen Gebieten

2. Inhalte

Das Modul Fahrzeugmechatronik umfasst die beiden Module Fahrzeugmechatronik I MB 09901 und Fahrzeugmechatronik II MB 10901

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Fahrzeugmechatronik I	V+Ü	3	4	WP	FT
Fahrzeugmechatronik II	V+Ü	3	4	WP	HT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesung, Hörsaal-Übung, Rechner-Übung
Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Kenntnisse in Technischer Mechanik, Schwingungslehre, Maschinendynamik, Regelungstechnik, Fahrzeugtechnik

6. Verwendbarkeit

In Projekt- und Masterabschlussarbeiten auf dem Gebiet aktiver Systeme im Fahrzeug, z.B. in Verbindung mit Echtzeitanwendungen (dSpace, Fahr simulatoren mit CARSim oder TRUCKSim)

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

<i>Beispiel: Vorlesung 2 Std. + Seminar 1 Std. + Übung 2 Std.</i>	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Details unter MB 09901 und 10901, Summe			240	8

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Mündliche Prüfung, die sich über Inhalt beider Modulteile erstreckt.

9. Dauer des Moduls

Zwei Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

Skripte in Papierform vorhanden ja
Wenn ja, wo kann Skript gekauft werden? Bestellung in der ersten Veranstaltung
Skripte in elektronischer Form vorhanden ja

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach der Studiengänge MEM.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09903	Numerische Berechnungsverfahren in der Strömungsmechanik (FEM, FDM, FVM) (Numerical Simulation Methods in Fluid Mechanics (FEM, FDM, FVM))	8

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Langfach)	Prof. Dr. rer. nat. Markus Bause Prof. Dr.-Ing. Michael Breuer	bause@hsu-hh.de 040 / 6541-2721 breuer@hsu-hh.de 040 / 6541-2724

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Aufbauend auf den Grundlagenvorlesungen zur Strömungsmechanik, Mathematik und Numerik wird gemeinsam von der *Professur für Numerische Verfahren in den Rechnergestützten Ingenieurwissenschaften* und der *Professur für Strömungsmechanik* ein Langfach zum Thema **Numerische Berechnungsverfahren in der Strömungsmechanik** angeboten. Hier soll eine breite Einführung in alle gängigen numerischen Simulationsverfahren für strömungsmechanische Prozesse gegeben werden.

Numerische Methoden sind in Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen inzwischen ein unverzichtbares Werkzeug zur Vorhersage und Optimierung von Strömungs- und Transportprozessen. Die Entwicklung und/oder korrekte Anwendung von Simulationssoftware erfordert die Kenntnis von Grundlagen und Grenzen der eingesetzten Methoden, die in der Veranstaltung sowohl von der Seite der numerischen Mathematik als auch von der Seite der Ingenieurwissenschaften vermittelt werden.

2. Inhalte

Dieses Modul umfasst die Inhalte der beiden Module:

- **MB 09615 „Parallele Finite Elemente in der Strömungsmechanik“** und
- **MB 09433 „Numerische Strömungsmechanik (CFD)“**

Im Kurzfach von Prof. Bause stehen Finite-Elemente Methoden zur Lösung der Navier-Stokes-Gleichungen inkompressibler Fluide im Mittelpunkt des Interesses. Das Kurzfach von Prof. Breuer ergänzt dies optimal. Hier werden Finite-Differenzen- und Finite-Volumen-Verfahren zur Lösung der N.-S.-Gleichungen eingesetzt. Auf diese Weise erhalten die Studierenden einen breiten Überblick zu allen gängigen Verfahren in der CFD. Für alle drei Methoden wird die räumliche und zeitliche Diskretisierung besprochen, auftretende Fehler diskutiert, Konvergenz- und Stabilitätseigenschaften erläutert und Methoden zur Parallelisierung der Algorithmen zum Einsatz auf massiv-parallelen Systemen und Linux-Clustern gegeben. Ergänzt wird der Vorlesungsstoff durch entsprechende, theoretische und praktische Übungen.

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Numerische Strömungsmechanik (CFD) (MB 09433)	V+Ü	3	4	WP	FT
Parallele Finite Elemente in der Strömungsmechanik (MB 09615)	V+Ü	3	4	WP	FT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesung mit Medienmix (Tafel und Beamer)

Siehe Details unter MB 09433 und MB 09615

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

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Siehe Details unter MB 09433 und MB 09615

6. Verwendbarkeit

Die Lehrveranstaltung bereitet auf Berufstätigkeiten vor, in denen numerische Methoden der Strömungsberechnung zunehmend eingesetzt werden (z.B. Strömungsmaschinenbau, Fahrzeugbau, Luft- und Raumfahrt, Wehr- und Medizintechnik ...)

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Details siehe unter MB 09433 und MB 09615	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Summe			240	8

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Mündliche Prüfung, die sich über den Inhalt beider Modulteile erstreckt

9. Dauer des Moduls

1 Trimester (beide Veranstaltungen im FT)

10. Teilnehmerzahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

Siehe unter MB 09433 und MB 09615

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach der Studienrichtungen EU und MEM.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 09911	Regelungstechnik (<i>Control Engineering</i>)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Pflicht (Master)	Prof. Dr.-Ing. Joachim Horn	joachim.horn@hsu-hh.de 040/6541-3593

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studierenden

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

2. Inhalte

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

- 6.6 PI-Zustandsregler
- 6.7 Entkopplung im Zustandsraum
- 6.8 Zustandsbeobachter
- 6.9 Zustandsregelung mit Beobachter

3. Modulbestandteile

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

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

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.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

keine

6. Verwendbarkeit

Entwicklungsprojekte zur Regelung technischer Systeme, z. B. in der Automobiltechnik, Flugzeugtechnik, Energietechnik, etc.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

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

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Die Leistungen werden in Form einer 2stündigen Klausur abgeprüft.

9. Dauer des Moduls

ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

--

11. Anmeldeformalitäten

--

12. Literaturhinweise, Skripte

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

13. Sonstiges

Pflichtfach des Studienrichtungen EU, FZ, PL und ME.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 10110	Methoden der künstlichen Intelligenz II (<i>Artificial Intelligence Techniques II</i>)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Kurzfach)	Dr.-Ing. Vico Haverkamp	haverkav@hsu-hh.de 040/6541-2722

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studierenden

- kennen die prinzipielle Arbeitsweise des Säugetiergehirns,
- verstehen die Funktionsweise künstlicher neuronaler Netze und können den Bezug zu den biologischen neuronalen Netzen herstellen,
- sind in der Lage, ein für die jeweilige Aufgabenstellung geeignetes Netz auszuwählen und dieses zu konfigurieren,
- können Backpropagation-, Hopfield- und Kohonen-Netze in einer beliebigen, selbst gewählten Programmiersprache realisieren,
- können weitere, im Rahmen der Vorlesung nicht behandelte Netze mit geringem Aufwand nachvollziehen.

2. Inhalte

Im der Vorlesung Methoden der KI (II) werden die neuronalen Netze behandelt.

- Biologische neuronale Netze, makroskopischer und mikroskopischer Aufbau des Gehirns
- Geschichtliche Entwicklung der künstlichen neuronalen Netze
- Elemente und Aufbau künstlicher neuronaler Netze
- Perzeptron
- Backpropagation-Netz
- Hopfield- und Kohonen-Netze

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Methoden der künstlichen Intelligenz II	V	2	4	WP	HT
Methoden der künstlichen Intelligenz II	Ü	1		WP	HT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Die Vorlesung findet im Hörsaal statt, sie ist im Wesentlichen als Tafelanschrieb-Vorlesung konzipiert, ergänzend kommen Powerpoint-Folien zum Einsatz.

In der Übung werden, unter Einbeziehung der Studierenden, Aufgaben vorgerechnet. Von den Studierenden wird erwartet, dass sie sich bereits vor der Veranstaltung mit den Aufgaben auseinandersetzen. Ein wesentlicher Teil der Aufgaben verlangt die selbständige Programmierung von neuronalen Netzen mittels Matlab, VisualBasic oder C. Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Vorausgesetzt werden neben den Grundlagen der Ingenieursmathematik die im Rahmen der Informatik vermittelten Kenntnisse.

6. Verwendbarkeit

Neuronale Netze finden als Modellersatz vielfältige Anwendungen.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

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

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Die Leistungen werden in Form einer mündlichen Prüfung abgeprüft.

9. Dauer des Moduls

Ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

Das Skript für die Übung (Aufgaben) sowie die im Rahmen der Vorlesung gezeigten Folien werden in elektronischer Form zur Verfügung gestellt.

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach des Studiengangs MEA.

Die Methoden der künstlichen Intelligenz (II) können als Langfach in Verbindung mit den Methoden der künstlichen Intelligenz (I) oder unabhängig davon als eigenständiges Kurzfach gehört werden.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 10121	Methoden der Automatisierung von Produktionsprozessen (<i>Automation Techniques in Production Processes</i>)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Kurzfach)	Prof. Dr.-Ing. Alexander Fay	alexander.fay@hsu-hh.de 040/6541-2719

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studierenden

- kennen die typischen Automatisierungs-Aufgaben, die in Produktionsanlagen vorkommen, und dafür geeignete typische Lösungen;
- verstehen die Aufgaben von Prozessleitsystemen, Rezept-Verwaltungssystemen, Asset-Management-Systemen, Produktionsleitständen und anderen Software-Systemen zum Betreiben von Produktionsanlagen;
- sind mit dem Engineering-Ablauf und den typischen Darstellungsformen der Engineering-Aufgaben und –Lösungen vertraut;
- kennen und beherrschen Modelle zur Beschreibung von Strukturen von und Abläufen in Produktionsanlagen;
- sind in der Lage, beim Engineering von automatisierten Produktionsanlagen mitzuwirken und den Engineering-Ablauf zielgerichtet zu gestalten.

2. Inhalte

Typische Automatisierungsaufgaben beim Betrieb automatisierter Produktionsanlagen (Stückfertigung, Chargenprozesse, kontinuierliche Prozesse)

Besonderheiten bei der Entwicklung von Automatisierungslösungen in der Prozessindustrie (Engineering-Abläufe)

Beschreibungsmittel zur Spezifikation und Dokumentation von Automatisierungsaufgaben

Modelle zur rechnergestützten Beschreibung von Anlagenstrukturen

Formalisierte Beschreibung zur Beschreibung von Abläufen in Produktionsanlagen

Aufbau von Fertigungs- und Prozessleitsystems (Komponenten)

Signalübertragung in verteilten Leitsystemen

Asset-Management-Systeme, Fertigungsleitstände und Planungssysteme

Prozessführung mit Rezeptfahrweise

Prozessvisualisierung

Moderne Engineering-Abläufe und -Methoden mit Auswirkungen auf die Automatisierung (Simultaneous Engineering, Digitale Fabrik, Virtuelle Inbetriebnahme)

Übungen an den Laboranlagen der Professur für Automatisierungstechnik

3. Modulbestandteile					
LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Automatisierung von Produktionsprozessen	V	2	4	WP	HT
Automatisierung von Produktionsprozessen	Ü	1		WP	HT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Die Vorlesung findet im Seminarraum statt, welcher ein gemeinsames Erarbeiten der Inhalte erlaubt. Die Veranstaltung basiert auf einem Medienmix von Tafelanschrieb und Powerpoint-Folien. In der Übung lösen die Studenten Aufgaben unter Nutzung verschiedener Software im Labor. Mehrere Übungen werden an den Laboranlagen der Professur für Automatisierungstechnik durchgeführt. Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Die Veranstaltung baut auf den Kenntnissen der Veranstaltungen „Automatisierungstechnik“ und „Sensoren und Aktoren“ im Bachelor auf. Es sind nur verfahrenstechnische Grundkenntnisse erforderlich.

6. Verwendbarkeit

Das Modul dient der Qualifikation für Projektaufgaben und Projektleitungsaufgaben in Unternehmen, die Automatisierungssysteme für Produktionsanlagen planen, realisieren oder betreiben.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte				
	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	1	12	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12	4	24	
Vorbereitung der Laborübungen	3	8	24	
Prüfungsvorbereitung			36	
<i>Summe</i>			120	4

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Die Leistungen werden in Form einer mündlichen Prüfung abgeprüft.

9. Dauer des Moduls

Ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

Für die Vorlesung wird ein Skript in elektronischer Form zur Verfügung gestellt.

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach der Studiengänge EU, MEA und PL sowie in WI „Produktentstehung“
Schwerpunkt „Produktion“.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 10122	Methoden der Automatisierung von Logistikprozessen (<i>Automation Techniques in Logistic Processes</i>)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Kurzfach)	Prof. Dr.-Ing. Alexander Fay	alexander.fay@hsu-hh.de 040/6541-2719

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studierenden

- kennen die Automatisierungsaufgaben, die bei Logistik- und Transportprozessen auftreten;
- kennen Steuerungsmethoden, um in Logistik- und Transportsystemen bestimmte Ziele zu erreichen;
- sind in der Lage, geeignete Steuerungsalgorithmen zu entwerfen und durch Simulation zu überprüfen.

2. Inhalte

Steuerungsaufgaben und -lösungen in Transportsystemen mit mobilen Einzelobjekten

- Auftragsverwaltung
- Auftragsvergabe
- Routenplanung
 - o Spezifika bei freier Spurwahl / logisch spurgebundenen / physikalisch spurgebundenen Systemen
- Routenumplanung
- Logische Kollisionsvermeidung (deadlocks)
- Physikalische Kollisionsvermeidung (Fahrwegsicherung)

Sensoren für

- Identifikation von Transportgut, Fahrzeug und Fahrweg
- Spurführung und Kollisionsvermeidung
- Navigation

Moderne alternative Steuerungskonzepte, z.B.

- auktionsbasierte Verfahren
- (teil-)autonome Fahrzeuge

Verkehrssteuerung

Validierung von Steuerungskonzepten mit Hilfe von Materialfluss-Simulationen

Die Inhalte sind im wesentlichen bezogen auf Flurförderfahrzeuge und Fahrerlose Transportsysteme, wie sie zum Transport in Produktionsanlagen verwendet werden, aber auch anwendbar auf ähnliche Systeme in Häfen, Flughäfen, sowie mit Bezug auf autonome mobile Roboter.

3. Modulbestandteile					
LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Automatisierung von Logistikprozessen	V	2	4	WP	HT
Automatisierung von Logistikprozessen	Ü	1		WP	HT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Die Vorlesung findet im Seminarraum statt, welcher ein gemeinsames Erarbeiten der Inhalte erlaubt. Die Veranstaltung basiert auf einem Medienmix von Tafelanschrieb und Powerpoint-Folien. In der Übung lösen die Studenten Aufgaben unter Nutzung verschiedener Software. Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Die Veranstaltung baut auf den Kenntnissen der Veranstaltung „Automatisierungstechnik in Produktion und Logistik“ (MB 09123) auf, eine vorherige Teilnahme daran ist erforderlich.

6. Verwendbarkeit

Das Modul dient der Qualifikation für Projektaufgaben und Projektleitungsaufgaben in Unternehmen, die Automatisierungssysteme für Produktionsanlagen planen, realisieren oder betreiben.

Die Veranstaltung ist empfehlenswert für Studierende des Master-Studiengangs „Wirtschaftsingenieurwesen“ mit Schwerpunkt „Logistik“.

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

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Die Leistungen werden in Form einer mündlichen Prüfung abgeprüft.

9. Dauer des Moduls

Ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

Für die Vorlesung wird ein Skript in elektronischer Form zur Verfügung gestellt.

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach der Studiengänge PL und MEA.

Das Modul kann mit dem Modul „Automatisierungstechnik in Produktion und Logistik“ (MB 09123) zum Langfach „Automatisierung von Logistikprozessen“ (MB 09122) kombiniert werden.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 10125	Informatik - Objektorientiertes Programmieren (Object-Oriented Programming)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Kurzfach)	Prof. Dr.-Ing. Alexander Fay	alexander.fay@hsu-hh.de 040/6541-2719

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Objektorientierte Programmierung in C#
Verwendung von Klassen, Objekten und Methoden
Einsatz von Vererbung und Schnittstellen
Überladen von Operatoren
Fehlerbehandlung
GUIs mit C#

2. Inhalte

Klassen, Objekte, Methoden, Vererbung, Schnittstellen, Strukturen, Überladen von Operatoren, Fehlerbehandlung, .NET-Plattform, .NET-Framework, C#
Definition einer Klasse, Zugriff auf Komponenten, Methoden: Aufbau und Parameter, Automatische Speicherverwaltung, Instanziierung von Objekten, Konstruktoren und Destruktoren, Statische Komponenten, Vererbung, abstrakte Klassen, Überladen von unären, binären und relationalen Operatoren, exception handling, Polymorphismus, Dynamisches Binden, Kapselung. Arbeiten mit DLLs, APIs
Behandlung von XML-Dateien: Durchsuchen, Einlesen und Bearbeiten von Daten
Objektorientierung in der Simulation: MODELICA

3. Modulbestandteile

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

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesung im Hörsaal:
Übung in Kleingruppen: jeder Student hat einen PC zur Verfügung, um selbständig zu programmieren, Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Informatik I/II, Prozessdatenverarbeitung
Informatik III darf nicht schon mit dem Inhalt „Objektorientiertes Programmieren“ gewählt worden sein.

6. Verwendbarkeit

Objektorientierte Programmierung ist für viele praktische Anwendungen eine wesentliche Voraussetzung.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

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

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Klausur, Zeitdauer 1,5h, davon 50% Theorieteil, 50% Praxisteil

9. Dauer des Moduls

1 Trimester

10. Teilnehmerzahl

Die Teilnehmerzahl in der Vorlesung ist nur durch Hörsaalkapazität begrenzt. Die Zahl der Teilnehmer in den Übungen ist durch die jeweils aktuelle Kapazität des PC-Pools begrenzt; evtl. ist eine mehrmalige Durchführung der Übungen erforderlich.

11. Anmeldeformalitäten

keine

12. Literaturhinweise, Skripte

Vorlesungsfolien und Übungsaufgaben werden als Dateien bereitgestellt.

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach im Studiengang MEA.

MS Visual Studio wird den Studenten unter der MSDNAA kostenlos zur Verfügung gestellt.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 10131	Optronik II (<i>Electro-Optics II</i>)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Kurzfach)	Prof. Dr.-Ing. habil. Hendrik Rothe	rothe@hsu-hh.de 040/6541-2723

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Entwurf eines optronischen Systems: Definition der Aufgabenstellung, Auswahl von Abbildungsoptik und Sensor, Bildeinzug. Praktischer Umgang mit optronischen Systemen für die zivile und militärische Bildverarbeitung. Fertigkeiten in der Programmierung eines optronischen Systems, hier in Matlab mit entsprechenden Tool-Boxen.

2. Inhalte

Lichtausbreitung und optische Abbildung, zeichnerische und rechnerische Bestimmung der Bildlage. Bündelbegrenzung. Strahlung, Lichtquellen und Empfänger. Optische Instrumente, Beugungsbegrenzung, Geräte zur Bildaufnahme, CCD-, CMOS-Kameras, Bildverstärker, Wärmebildsensoren. Zusammenspiel zwischen Ballistik und Optronik.

3. Modulbestandteile

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

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesung, Übung in Kleingruppen im PC-Pool MB, Nachtsichtpraktikum, Nachtschiesspraktikum
Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Informatik I/II

6. Verwendbarkeit

Optische Erfassung von Vorgängen und Geometrien sowie deren numerische Bearbeitung kommt vielfältig zum Einsatz.

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

8. Prüfung und Benotung des Moduls
<p>mündliche Prüfung Voraussetzung zur Teilnahme an der Prüfung ist die erfolgreiche Teilnahme an den Praktika des Moduls.</p>

9. Dauer des Moduls
ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl
Begrenzt durch Kapazität im Praktikum: 15 Studenten pro Durchgang des Praktikums, (ausschließlich Offiziere, bzw. Zivilisten mit Sicherheitseinstufung VS-Vertraulich))

11. Anmeldeformalitäten
Anmeldung zur Veranstaltung und Prüfung über das CMS

12. Literaturhinweise, Skripte
<p>Skript in Papierform vorhanden, wird in Vorlesung ausgegeben.</p> <p>Gottfried Schröder: Technische Optik. Grundlagen und Anwendungen. Vogel-Verlag, 2002.</p>

13. Sonstiges
<p>Wahlpflichtfach der Studiengänge MEA und MEW.</p> <p>Dieses Fach wird als Kurzfach angeboten. In Kombination mit Optronik I kann es als Langfach gehört werden.</p> <p>Verwendbarkeit als Wahl-/Pflichtfach für einen Master in Elektrotechnik</p>

Modul-Nummer	Nummer Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 10132	Vernetzte Operationsführung	4

Modul-Typ:	Verantwortlicher für das Modul:	E-Mail/Tel.-Nr.
Wahlfach	Prof. Dr.-Ing. H. Rothe PD Dr. Dr. T. Albrecht	rothe@hsu-hh.de/040-6541-2723 torsten2albrecht@bundeswehr.org 030-4981-3841

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Grundkenntnisse über die Möglichkeiten der Vernetzten Operationsführung, inklusive der Cybersecurity

Grundlagen der damit verbundenen Konzepte und Strukturen in der Bundeswehr

Technik der Vernetzten Operationsführung

2. Inhalte

Vernetzung in der Wehrtechnik als Grundlage für das Prinzip Vernetzte Operationsführung (NetOpFü)

Das Prinzip NetOpFü – Voraussetzungen, technische und nichttechnische Elemente und Ziele

Anwendung auf den verschiedenen Ebenen der militärischen Führung

Das gemeinsame Lagebild als technische Voraussetzung für NetOpFü

Automatisierung und Informationsflüsse für Entscheidungsprozesse

Beispiele aus der Praxis/dem Einsatz

Schnittstellen der Vernetzten Operationsführung zum Cyberraum, Weltraum und maritimen Raum, inklusive der möglichen Bedrohungen und Absicherungsmöglichkeiten

Aktueller Stand der derzeitigen Entwicklungen und Trends

Wehrtechnische Anforderungen zur Realisierung

Anknüpfungspunkte zur Optronik und Ballistik sowie zur maritimen Sicherheit

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P) Wahl (W) Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Vernetzte Operationsführung Bw	V	2	4	W	HT oder WT
Vernetzte Operationsführung Bw	Ü	1		W	HT oder WT

4. Beschreibung der Lehrform

Vorlesung im Hörsaal: PC-basierte Projektion und interaktive Erläuterung von

Vorlesungsfolien, evtl. Tafelanschrieb

Übung in Kleingruppen

Bearbeitung von Hausaufgaben mit Bewertung/Korrektur

Beantwortung von Fragen der Studenten im Kolloquium

Teilnahme an einem Praktikum/Exkursion in die Streitkräfte

5. Voraussetzung für die Teilnahme

Grundkenntnisse der vorhandenen Wehrtechnik, sonst keine

6. Verwendbarkeit

Grundkenntnisse der Wehrtechnik und ihres Zusammenwirkens sind für die Bachelor- und Masterarbeiten im Lehrstuhl MIT eine Voraussetzungen.

Die Lehrveranstaltung kann außerdem als Ergänzung für das Verständnis aller Fächer, in denen es um Wehrtechnische Fragen, wie Ballistik und Optronik geht, angesehen werden.

Zusätzlich sind die Kenntnisse für die militärische Fortbildung, auch als Vorbereitung für Truppenpraktika und spätere Truppenverwendungen nutzbar.

Die Inhalte der LV können auch als militärisch relevantes Anwendungsbeispiel der Automatisierung und Informationstechnologie angesehen werden.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	1	12	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung, ggf. unter Nutzung des Kolloquiums, und Bearbeitung der Übungsaufgaben	12	3	36	
Exkursion/Praktikum	1	8	8	
Prüfungsvorbereitung	2	8	16	
			96	2

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Termingebundene Bearbeitung und Abgabe von 2 Übungsaufgaben. Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben ist Voraussetzung für die Teilnahme am Kolloquium. Das 20 minütige Kolloquium besteht aus einem Theorie-Fragenkomplex. Durch die erfolgreiche Teilnahme wird ein Übungsschein erworben. Bezüglich der Anzahl der Versuche zum Bestehen der Testatklausur findet §17 der SPO MB Anwendung.

9. Dauer des Moduls

1 Trimester

10. Teilnehmerzahl

Die Teilnehmerzahl ist nur durch die Hörsaalkapazität begrenzt.

11. Anmeldeformalitäten

Keine für Lehrveranstaltung und Prüfung

12. Literaturhinweise, Skripte

Skript und Vorlesungsfolien sind in Papierform vorhanden

Übungsaufgaben werden ausgegeben

Literatur wird in der LV bekannt gegeben und teilweise bereitgestellt

13. Sonstiges

ggf. wird die LV als Block angeboten, da externer Dozent

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 10210	Rechnergestützte Planung von Materialflusssystemen (<i>Computational Planning Of Material Handling</i>)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Kurzfach)	Rainer Bruns	rainer.bruns@hsu-hh.de 040/6541-2855

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

- Verständnis für die simulationsgestützte Modellierung bzw. Analyse von Materialflusssystemen
- Fähigkeit zur strukturierten Datenerhebung, -analyse und -aufbereitung
- Fähigkeit zur Durchführung und zur statistischen Auswertung von Simulationsstudien
- Fähigkeit zur Auswahl und Anwendung von Algorithmen und Heuristiken zur Systemplanung und -optimierung

2. Inhalte

- Vermittlung von Grundlagen
 - o Statistik / Wahrscheinlichkeitsrechnung
 - o Algorithmen und Heuristiken zur Planung / Optimierung von Materialflusssystemen
- Darstellung des Planungsprozesses
 - o Phasenmodell
 - o Elemente von Materialflusssystemen und deren Auswahl und Planung
- Methoden der Grobplanung
 - o Metamodelle
 - o Heuristiken
- Vorgehen bei der Feinplanung
 - o theoretische Grundlagen
 - o methodisches Vorgehen (Ablauf von Simulationsstudien)
 - o Datenerhebung, -analyse und -aufbereitung
 - o Planung, Durchführung und Auswertung von Simulationsstudien und -ergebnissen
- Anwendung von Simulation
 - o Übersicht über verfügbare Software-Tools
 - o Erlernen der Software „Plant Simulation“
 - o Möglichkeiten und Nutzen der Visualisierung / Animation
 - o Exemplarische Anwendung der Simulation zur Lösung einer repräsentativen und praxisrelevanten Planungsaufgabe

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Rechnergestützte Planung von Materialflusssystemen	V	2	4	WP	HT
Rechnergestützte Planung von Materialflusssystemen	Ü	1		WP	HT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

- Vorlesung und Übung für alle Teilnehmer gemeinsam
- Selbständige Anwendung der Lehrinhalte in einer Simulationsumgebung
Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Bachelor in Maschinenbau oder Wirtschaftsingenieurwesen

6. Verwendbarkeit

In vielen Anwendungsfällen werden stochastische Daten erhoben und statistisch analysiert. Die vielseitig verwendbaren Grundlagen werden dargestellt und am Beispiel von Materialflusssystemen vertieft.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

	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

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Mündliche Prüfung

9. Dauer des Moduls

1 Trimester

10. Teilnehmerzahl

30

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

Skripte in Papierform vorhanden: nein

Literaturangaben:

- Einführung in Operations Research, Wolfgang Domschke, Springer Verlag, ISBN: 3642-1-8111-2
- Praxishandbuch Plant Simulation und SimTalk: Anwendung und Programmierung in über 150 Beispiel-Modellen, Steffen Bangsow, Carl Hanser Verlag, ISBN: 3-446-42782-1
- Qualitätskriterien für die Simulation in Produktion und Logistik: Planung und Durchführung von Simulationsstudien, Sigrid Wenzel, Springer Verlag, ISBN: 3-540-35272-4

Discrete-Event System Simulation, Jerry Banks, Pearson Education, ISBN: 0-138-15037-0

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach im Studiengang PL, sowie WI mit Studienrichtung „Logistik und Produktentstehung“ Schwerpunkt „Produktion“.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 10219	Logistik der Bundeswehr (<i>Logistics of the Federal Armed Forces</i>)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Kurzfach)	Prof. Dr.-Ing. Rainer Bruns / Externer Lehrbeauftragter N.N.	rainer.bruns@hsu-hh.de 040/6541 2855/2287

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

- Die Studierenden sollen einen Überblick über die Aufbau- und Ablauforganisation der Logistik innerhalb der unterschiedlichen Führungsebenen der Bundeswehr erhalten.
- Sie lernen die wesentlichen Rahmenbedingungen und Anforderungen an die Logistik im militärischen Bereich kennen, um ein Verständnis für die Besonderheiten der Bundeswehr- Logistik zu entwickeln.
- Insgesamt sollen die Studierenden in die Lage versetzt werden, logistische Prozesse und Systeme der Bundeswehr gestalten, planen und optimieren sowie steuern und überwachen zu können.
- Hierzu werden sie mit den Logistikprozessen zur Grundversorgung für die Aufrechterhaltung der Einsatzbereitschaft im Inland und zur Versorgung der Auslandseinsätze vertraut gemacht.
- Sie verfügen über fundierte Kenntnisse der bereitzustellenden Güter und Dienstleistungen, der eingesetzten Technik sowie des Methodeinsatzes.

2. Inhalte

- Einführung
- Anforderungen und Rahmenbedingungen der militärischen Logistik
Heute und zukünftig (Entwicklungs-Szenarien)
Besonderheiten, Abweichungen zur zivilen Logistik
Rolle der Logistik im Transformationsprozess der Bundeswehr
- Aufbau- und Ablauforganisation
historische Entwicklung
typische Organisationsformen der Militärlogistik
Einbindung in die Teilstreitkräfte
Bundeswehr und andere Armeen
- Logistikprozesse
Grundversorgung zur Aufrechterhaltung der Einsatzbereitschaft im Inland
Versorgung der Auslandseinsätze
- Objekte (Güter und Dienstleistungen)
Strukturierung durch Charakterisierung der Objektarten an Hand der relevanten Merkmale und deren Ausprägungen
- Technikeinsatz
Verkehrs-, Materialfluss- und Lagertechnik
Informations- und Kommunikationstechnik,
Identifikations- und Automatisierungstechnik
- Planung, Steuerung und Optimierung
logistische Regelkreise, Methoden, Simulation
- Überwachung (Controlling)
Logistik-Kennzahlen

3. Modulbestandteile					
LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Logistik der Bundeswehr	V	2	4	WP	HT
Logistik der Bundeswehr	Ü	1		WP	HT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen
<p>Vorlesung und Übung für alle Teilnehmer gemeinsam Vorführung von Lehrfilmen Exkursionen zu einem Bundeswehrstandort Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.</p>

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

6. Verwendbarkeit
Eine reibungslos operierende Logistik ist Grundvoraussetzung eines jeden Handelns jeder Organisation.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte				
Beispiel: Vorlesung 2 Std. + Seminar 1 Std. + Übung 2 Std.	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

8. Prüfung und Benotung des Moduls
Prüfung: mündliche Prüfung

9. Dauer des Moduls
1 Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

13. Sonstiges
Wahlpflichtfach des Studiengangs PL sowie WI der Studienrichtung „Logistik“ und BWL der Studienrichtung LM.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 10233	Fertigungssysteme Werkzeugmaschinen (Machine Tools)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Kurzfach)	Prof. Dr.-Ing. Jens P. Wulfsberg	jens.wulfsberg@hsu-hh.de 040/6541-2720

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studierenden

- kennen die verschiedenen Werkzeugmaschinen und ihre Einsatzgebiete
- können den Einsatz von Werkzeugmaschinen aufgrund technischer und wirtschaftlicher Kriterien vergleichen
- sind in der Lage, für eine vorgegebene Bearbeitungsaufgabe die geeignete Werkzeugmaschine auszuwählen
- kennen den konstruktiven Aufbau und die Elemente der Werkzeugmaschinen
- kennen die Einflüsse auf Mengenleistung und erzielbare Bearbeitungsqualität
- können die statischen, thermischen und dynamischen Ursachen für Bearbeitungsfehler analysieren und abstellen

2. Inhalte

- Definitionen, Historie der Werkzeugmaschinen
- Wirtschaftliche Bedeutung des Werkzeugmaschinenbaus
- Beurteilung von Werkzeugmaschinen nach Haupttechnologie, Fehlertechnologie, Wirtschaftlichkeit, Ergonomie/Ökologie
- Gliederung der Werkzeugmaschinen nach 69651 (Urformen, Umformen, Trennen, ...)
- Elemente und Achsen der Werkzeugmaschinen
- Statische, dynamische, thermische Einflüsse auf die Genauigkeit
- Wegmesssysteme und Lageregelkreise in Werkzeugmaschinen
- Führungsarten und Fugenverhalten
- Antriebe, Steuerungen und Programmierung (WOP, CAM,...)
- Systemtechnik für Spannen und Wechsel von Werkzeugen und Werkstücken
- Sensorik zur Prozessüberwachung und Prozessregelung im Arbeitsraum der Werkzeugmaschinen
- Maschinen zur Komplettbearbeitung, Bearbeitungszentren, Mehrtechnologiemaschinen, Mehrmaschinenkonzepte
- Universalität, Flexibilität, Modularität, Rekonfigurierbarkeit

3. Modulbestandteile

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

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

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 generell als Hörsaalübungen unter Mitwirkungen der Studenten durchgeführt. Bei Überschreiten einer kritischen Teilnehmerzahl werden die Übungen redundant angeboten.

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

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Werkstoffkunde, Physik, Grundlagen der Konstruktion, Grundlagen Mathematik

6. Verwendbarkeit

Im Rahmen der Produktentstehung ist die Kenntnis der Fertigungssysteme unabdingbarer Bestandteil, um die Qualität und die Wirtschaftlichkeit der Herstellung zielgerichtet zu beeinflussen.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Beispiel: Vorlesung 2 Std. + Seminar 1 Std. + Übung 2 Std.	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

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Die Inhalte werden grundsätzlich in einer mündlichen Prüfung abgefragt, die aus Kenntnisfragen besteht. Bei Überschreiten einer kritischen Hörerzahl findet die Prüfung schriftlich in Form einer Klausur (1,5h) statt. Dies wird in der ersten Vorlesungsstunde angekündigt.

9. Dauer des Moduls

ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

--

11. Anmeldeformalitäten

--

12. Literaturhinweise, Skripte

Es wird ein Skript in Papierform begleitend zur Vorlesung angeboten. Dieses Skript steht auch zum Download auf der Homepage der Professur Fertigungstechnik zur Verfügung.

Einige Inhalte, die durch interaktive und animierte Medien besser verstanden werden können, werden auf der e-learning Plattform der HSU angeboten.

Für die Übungen werden Lösungsblätter und Aufgabensammlungen zur Nachbereitung und Klausurvorbereitung angeboten.

Literaturangaben:

H.K. Tönshoff; Werkzeugmaschinen Grundlagen, Springer verlag

M. Weck, Werkzeugmaschinen u. Fertigungssysteme Band 1 und Band 2, VDI-Verlag

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach des Studiengangs PL.

Es wird ein Repetitorium zur Prüfungsvorbereitung angeboten; Termin nach Absprache

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB10237	Wertschöpfungssystematik (Value Creation Taxonomy)	4

Modul-Typ	Verantwortlicher für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Kurzfach)	Prof. Dr.-Ing. Jens Wulfsberg Dr.-Ing. Tobias Redlich	jens.wulfsberg@hsu-hh.de 040/6541 2720 tobias.redlich@hsu-hh.de 040/6541-2720

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Den Studierenden soll ein grundlegendes Verständnis für den Transformationsprozess von der industriellen Produktion hin zur Bottom-up-Ökonomie und den damit verbundenen Wechselwirkungen zwischen Produktionstechnik, Produktionstechnologie und Produktionswirtschaft vermittelt werden.

Die Hörer werden mittels praxisrelevanter Fallbeispiele dazu befähigt, aktuell beobachtbare Wertschöpfungsmuster, -strukturen und -prozesse (Open-Source-Hardware, Open Design, Open Production, Open Innovation, Crowdsourcing, Crowdfunding, FabLabs) zu beurteilen und einordnen zu können. Die dazu notwendigen Systematiken, Methoden und Strategien werden erörtert.

Im Rahmen dieses Moduls sollen ingenieur- und betriebswissenschaftliche Grundkenntnisse aus dem Bachelor-Studium angewendet und zur Gestaltung von Strukturen und Prozessen im Bereich des Managements von innovativen, produzierenden Unternehmen erweitert werden.

Die Studierenden sollen zum einen in die Lage versetzt werden, selbständig neue Geschäftsmodelle konzeptionell zu entwickeln und deren Umsetzung vorzubereiten. Zum anderen soll Ihnen die Fähigkeit vermittelt werden, aus der Perspektive eines technologiebasierten produzierenden Unternehmens, Strategien und von diesen abgeleitete optimierte Strukturen und Prozesse zur Umsetzung entwickeln zu können.

2. Inhalte

- **Wertschöpfungssystematiken der Produktion**
 - o Industrielle Produktion
 - o Paradigmenwechsel zur Bottom-up-Ökonomie
 - o Theoretische Grundlagen
 - o Theorie der Offenheit
- **Neue Muster der Wertschöpfungssystematik:**
 - o Open Design
 - o Open Innovation
 - o Open Manufacturing
 - o Collaborative Engineering
 - o Crowdsourcing
 - o Crowdfunding
 - o FabLabs
- **Open Production**
 - o Wertschöpfungstaxonomie und Gestaltungsmodell
- **Open Source Hardware (Wertschöpfungsartefakt)**
 - o Rechtliche Anforderungen
 - o Technische und technologische Anforderungen
- **Management von Wertschöpfungssystemen**
- **Wissensmanagement in Wertschöpfungssystemen**
 - o Sozio-technischer Ansatz
 - o Geschäftsmodell zum interorganisationalen Wissensmanagement
- **Geschäftsmodellentwicklung**
 - o Vom Ideenmanagement zum konkreten Geschäftsmodell
 - o Konkretisierung der Gestaltungsmodelle anhand von Fallbeispielen

3. Modulbestandteile					
LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P) / Wahl (W) / Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Wertschöpfungssystematik	V	2	4	WP	HT
Wertschöpfungssystematik	Ü	1		WP	HT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen
<p>Im Rahmen der Vorlesungen werden die Inhalte sowohl aus theoretischer als auch aus praktischer Sicht vermittelt. Der Vorlesungsstoff wird ggf. um Gastvorträge von Vertretern einschlägiger innovativer Industrieunternehmen, Exkursionen und die Bearbeitung von Fallstudien ergänzt, um neben der theoretischen Fundierung den Praxisbezug herzustellen. Die Vorlesungsveranstaltungen zur Vermittlung der theoretischen Grundlagen dienen als Ausgangspunkt für die seminaristische Vermittlung von praktischem Handlungswissen in Form der Übungen. Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.</p>

5. Voraussetzungen für die Teilnahme
Keine formalen Voraussetzungen

6. Verwendbarkeit
Die neuen Wertschöpfungsmuster, ihre Systematisierung und strategische Verwendung sind sowohl innerhalb der Produktion hier insbesondere in den Feldern Entwicklung, Konstruktion und Fertigung von fundamentaler Bedeutung.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte				
	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	12	2	24	
Übung/Projektarbeit	12	1	12	
Vor- und Nachbereitung	12	5	60	
Prüfungsvorbereitung			24	
Summe			120	4

8. Prüfung und Benotung des Moduls
Mündliche Prüfung bestehend aus Präsentationen mit anschließender Befragung (45min) bzw. alternativ 90 Minuten Klausur. Die Prüfungsform wird in der ersten Stunde der Veranstaltung bekannt gegeben.

9. Dauer des Moduls
Ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

Konzeptbedingte Teilnehmerbeschränkung: 80 Personen;
Bestandteil des Konzeptes ist die intensive Arbeit in Kleingruppen.

11. Anmeldeformalitäten

Die Anmeldeformalitäten richten sich nach den Vorgaben der Prüfungs- und Studienordnung. Die Anmeldung selbst erfolgt über das Campus Management System.

12. Literaturhinweise, Skripte

Begleitend zur Lehrveranstaltungen wird ein Skript herausgegeben. Ergänzende Literatur:
Gershenfeld, N.: Fab. The Coming Revolution on Your Desktop – From Personal Computers to Personal Fabrication. New York 2008.

Reichwald, R.; Piller, F.: Interaktive Wertschöpfung. Open Innovation, Individualisierung und neue Formen der Arbeitsteilung. Wiesbaden 2009.

Redlich, T.; Wulfsberg, J.: Wertschöpfung in der Bottom-up-Ökonomie, Berlin 2011.

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach des Studiengangs PL.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 10310	Messen an Verbrennungsmotoren (<i>Measurement systems for internal combustion engines</i>)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Kurzfach)	Prof. Dr.-Ing. W .Thiemann	wolfgang.thiemann@hsu-hh.de 040/6541-2727

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Der Studierende lernt die spezifische Standardprüfstandsmesstechnik für die Entwicklung von Verbrennungsmotoren kennen.
Neben diesen grundsätzlichen Messverfahren wird die Verknüpfung der rechnergesteuerten Messwerterfassungsverfahren mit nachgeschalteten Analyseprozessen erarbeitet, welche die Grundlage modernster Simulationsverfahren als wichtige Entwicklungstools darstellen.
Die Verfahren zur Messung der gasförmigen Emissionen vor dem Hintergrund der gesetzlichen Randbedingungen schließen das Modul ab.

2. Inhalte

- Prüfstandsmesstechnik
- Verfahren zur Wirkungsgradanalyse
- Indiziermessung
- Messfehler bei der Zylinderdruckmessung
- Digitale Signalaufbereitung
- Auswertung des p,V-Diagramms
- Thermodynamische Analyse
- Modellierung des Wärmeübergangs
- Ersatzbrennverlauf als Prozessrechengröße
- Analyse des Ladungswechsels
- Emissionen von Verbrennungsmotoren
- Betriebszyklen zur Verbrauchs- und Emissionsmessung
- Gesetzliche Bestimmungen

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Messen an Verbrennungsmotoren	V	3	4	WP	HT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

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

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Verbrennungsmotoren I, Thermodynamik

6. Verwendbarkeit

Die weiterführende Verbesserung bereits hochentwickelter Verbrennungsmotoren erzwingt modernste und sehr komplexe Messverfahren, um messwertgespeiste Analyseverfahren auszuführen. Die Kenntnis dieser hochkomplexen Prüfstandsmesstechnik ermöglicht eine vereinfachte Erarbeitung benachbarter Themengebiete wie die Realprozessrechnung und schließlich die Steuergeräteentwicklung einschließlich Hardware-in-the-Loop-Systeme.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung Messen an Verbrennungsmotoren	12	3	36	
Vor- und Nachbereitung	12	2	24	
Ausarbeitung eines Referats	1	30	30	
Prüfungsvorbereitungen			30	
Summe			120	4

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Mündliche Prüfung mit einleitendem Vortrag.

9. Dauer des Moduls

Ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

Vorlesungsskript als Blattsammlung (auch als pdf-download verfügbar)
Literaturliste

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach des Studienganges FZ.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 10311	Verbrennungsmotoren II <i>Internal Combustion Engines II</i>	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Kurzfach)	Prof. Dr.-Ing. W. Thiemann	wolfgang.thiemann@hsu-hh.de 040/6541-2727

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Auf der Basis der thermischen und mechanischen Belastungen werden die Anforderungen an die Bauteile abgeleitet und deren konstruktive Gestaltung erläutert. Hierzu werden die Werkstoffe und die Herstellprozesse behandelt.

Der Studierende lernt die systematische Herangehensweise an technisch komplexe Fragestellungen mit Hilfe modernster wissenschaftlicher Methoden kennen.

2. Inhalte

Verbrennungsmotoren II
(Konstruktion und Betrieb)

- Ausgeführte Beispiele
- Kolben und Kolbenzubehör
- Pleuelstange und Kurbelwelle
- Triebwerkslagerung und Kurbelgehäuse
- Zylinderkopf und Ventilsteuerung
- Einspritz- und Ladungswechselsystem

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Verbrennungsmotoren II (Konstruktion und Betrieb)	V	2	4	WP	HT
Verbrennungsmotoren II (Konstruktion und Betrieb)	Ü	1		WP	HT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

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

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Erfolgreiche Prüfung in Verbrennungsmotoren I, Kenntnisse aus Thermodynamik, Mechanik

6. Verwendbarkeit

Unter Zugrundelegung der mechanischen und thermischen Beanspruchungen lernen die Studierenden die grundlegenden Vorgehensweisen zur Gestaltung von Baugruppen und Bauteilen. Die dargelegten ausgeführten Beispiele zeigen Lösungsvarianten auf, mit deren Hilfe verschiedene konstruktive Lösungen bewertet werden können.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

<i>Beispiel: Vorlesung 2 Std. + Seminar 1 Std. + Übung 2 Std.</i>	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung Verbrennungsmotoren II	12	2	24	
Übung Verbrennungsmotoren II	12	1	12	
Vor- und Nachbereitung	12	4	48	
Prüfungsvorbereitung			36	
Summe			120	4

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Mündliche Prüfung, alternativ schriftliche Prüfung (K 1,5). Die Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

9. Dauer des Moduls

Ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

Vorlesungsskript als Blattsammlung (auch als pdf-downloadverfügbar)
Übungsaufgaben mit Lösungsweg
Literaturliste

13. Sonstiges

Wahlfach des Studiengangs EU.

Im Masterstudiengang „Fahrzeugtechnik“ ist die Vorlesung „Verbrennungsmotoren“ eine der zentralen Lehrveranstaltungen und daher für alle Studierende verbindlich. Die Lehrinhalte ermöglichen die Teilnahme am Vertiefungslabor „Fahrzeugtechnik“.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 10321	Bodenmechanik und Geländegängigkeit (<i>Terra Mechanics and Terrain Mobility</i>)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Kurzfach)	Prof. Dr.-Ing. Martin Meywerk	martin.meywerk@hsu-hh.de 040/6541-2728

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen unterschiedliche Bodenzusammensetzungen und Eigenschaften von Böden einschließlich Schnee. Sie wissen, wie die Eigenschaften von Böden durch Messungen erfasst werden können. Die Studierenden können unterschiedliche Phänomene, die bei Fahrt von Rad- und Kettenfahrzeugen auf nachgiebigem Boden auftreten, einschätzen. Die Studierenden beherrschen Berechnungsmethoden zur Simulation nachgiebiger Böden.

2. Inhalte

- Zusammensetzung nachgiebiger Böden: sandartig, lehmartig, Schnee
- Bodeneigenschaften: Druck- und Scherfestigkeit
- Messung von Bodeneigenschaften: Druckversuch, Scherversuch, Cone-Penetrometer, Zugversuch
- Berechnung nachgiebiger Böden: Bekker, Mohr-Coloumb, Drucker-Prager-Cap, Cam-Clay
- Phänomene bei Fahrt auf nachgiebigen Böden: Einsinkung, Schlupfeinsinkung, Bulldozing-Effekt, Multipass-Effekt
- Fahrt von Rad- und Kettenfahrzeugen auf nachgiebigen Böden

3. Modulbestandteile

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

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesung: mit Projektor und Powerpoint-Unterstützung, Übung: Hörsaalübung, Messung mit dem Cone-Penetrometer im Gelände; Übungen am Rechner
Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Bachelor

6. Verwendbarkeit

Vertiefung und Ergänzung der CAE-Methoden in der Fahrzeugtechnik und in der Mechatronik.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Beispiel: Vorlesung 2 Std. + Seminar 1 Std. + Übung 2 Std.	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

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Mündliche Prüfung

9. Dauer des Moduls

Ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl**11. Anmeldeformalitäten****12. Literaturhinweise, Skripte**

Skripte in Papierform vorhanden: ja
Wenn ja, wo kann Skript gekauft werden? In der ersten Vorlesung

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach der Studiengänge FZ und MEW.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 10322	CAE-Methoden in der Fahrzeugentwicklung (CAE-Methods in Automotive Engineering)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Kurzfach)	Prof. Dr.-Ing M. Meywerk	martin.meywerk@hsu-hh.de 040/6541-2728

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studenten lernen die wichtigsten CAE-Methoden in der Fahrzeugentwicklung und die zum Verständnis notwendigen Grundbegriffe kennen. Die Studenten beherrschen die Grundlagen aus mathematisch-physikalischer Sicht. Sie können die Möglichkeiten und Grenzen von CAE-Anwendungen einschätzen und diese auf komplexe Problemstellungen anwenden. Sie sind in der Lage, CAE-Modelle aufzubauen und Ergebnisse zu interpretieren. Die Studierenden können an aktuellen Forschungsthemen auf dem Gebiet CAE-Methoden in der Fahrzeugentwicklung im Rahmen von Studien- und Masterarbeiten mitwirken.

2. Inhalte

- Crashberechnung: elastoplastisches Materialverhalten, Kontaktalgorithmen, Zeitschrittberechnung, Hourglass-Moden, Komponenten von Crashmodellen
- Akustik: analytische und semianalytische Verfahren, Finite-Elemente-Verfahren, Boundary-Elemente-Verfahren, statistische Energieanalyse, Raytracing-Verfahren
- Statik, Dynamik und Lebensdauer von Rohkarosserien: Aufbau von Statik- und Dynamikmodellen, Lastkollektive, einfache Ansätze zur Lebensdaueranalyse
- Strömungssimulation: Anwendungsbeispiele aus der Motorraumdurchströmung, Außenraumströmung, Innenraumströmung; am Beispiel der Ladungwechselberechnung werden die Grundgleichungen hergeleitet
- MKS-Modelle: Aufbau von MKS-Modellen für die Fahrdynamikberechnung, flexible Körper, nichtlineare Phänomene, Integrationsverfahren
- Reifen-Fahrbahn-Interaktion: Überblick über Reifenmodelle, nachgiebige Böden

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
CAE-Methoden in der Fahrzeugentwicklung	V	2	4	WP	HT
CAE-Methoden in der Fahrzeugentwicklung	Ü	1		WP	HT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesung, praktische Computerübungen
Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Kenntnisse in Mechanik, Mathematik

6. Verwendbarkeit

Grundlegende Kenntnisse werden vermittelt, die notwendig sind für den Einsatz als Berechnungsingenieur in der Automobilindustrie

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Beispiel: Vorlesung 2 Std. + Seminar 1 Std. + Übung 2 Std.	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

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Mündliche Prüfung

9. Dauer des Moduls

Ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

Übungen finden in Kleinstgruppen statt, daher mehrere Termine

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

Skripte in Papierform vorhanden.
Skript kann in der ersten Veranstaltung gekauft werden.

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach des Studiengangs FZ.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB10323	Optimierung (<i>Optimization</i>)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Kurzfach)	Prof. Dr.-Ing. Martin Meywerk	martin.meywerk@hsu-hh.de 040/6541-2728

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen unterschiedliche Verfahren zur Optimierung technischer Systeme. Sie verstehen die Ideen der unterschiedlichen Optimierungsverfahren und können die Parameter der Algorithmen sinnvoll wählen. Die Studierenden lernen an Beispielen den Umgang mit unterschiedlichen Optimierungsverfahren durch Anwendungen in einem kommerziellen Optimierungsprogramm.

2. Inhalte

- Lineare und quadratische Optimierung
- Optimierung von Least-Square-Funktionen
- Nichtlineare Optimierung: Karush-Kuhn-Tucker-Bedingung, SQP, Levenberg-Marquardt, reduzierte Gradientenmethode
- Integer Programming
- Suchstrategien
- Evolutionsstrategien, Genetische Algorithmen
- Topologie- und Formoptimierung
- DOE, RSM
- DACE, Metamodels

3. Modulbestandteile

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

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesung: mit Projektor und Powerpoint-Unterstützung, Übungen am Rechner
Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Bachelor

6. Verwendbarkeit

Ergänzende und vertiefende Problemstellungen im Bereich CAE-Methoden in der Fahrzeugtechnik und in der Mechatronik.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

<i>Beispiel: Vorlesung 2 Std. + Seminar 1 Std. + Übung 2 Std.</i>	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
<i>Vorlesung</i>	12	2	24	
<i>Übung</i>	12	1	12	
<i>Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung</i>	12	3	36	
<i>Prüfungsvorbereitung</i>			35	
<i>Summe</i>			107	4

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Mündliche Prüfung

9. Dauer des Moduls

Ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

Skripte in Papierform vorhanden: ja, auf Wunsch
Wenn ja, wo kann Skript gekauft werden? Bestellung in der ersten Vorlesung
Skripte in elektronischer Form vorhanden: ja

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach der Studiengänge MEA und MEM.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 10324	Fahrzeugtechnik II (Automotive Engineering II)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlfach (Master) Kurzfach	Prof. Dr.-Ing M. Meywerk	Martin.meywerk@hsu-hh.de 040/6541-2728

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen die Grundlagen der Querdynamik von Kraftfahrzeugen sowie Modelle, deren Einsatz und deren Grenzen. Sie sind vertraut mit fahrzeugspezifischen Begriffen. Sie kennen den Einsatz und die Eigenschaften von konstruktiven Elementen (Bremssysteme, Aufbaufedern und –dämpfer, Fahrwerk, Karosserie, Reifen) und können dies 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.

2. Inhalte

- 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
- Aktive und passive Sicherheit: aktive Sicherheitssysteme, Rückhaltesysteme, Verletzungskriterien, gesetzliche Anforderungen
- Fahrsimulatoren

3. Modulbestandteile

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

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesung, Hörsaal-Übung, Übungen am Fahrzeug und am Computer
Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Kenntnisse in den Master-Modulen: Maschinendynamik, Regelungs- und Steuerungstechnik

6. Verwendbarkeit

- Anknüpfungspunkte an das Fachgebiet Fahrzeugmechatronik, Akustik und Schwingungen im Fahrzeug, der sowie Verbrennungsmotorische Antriebe.
- Sinnvoll für die Anwendung der CAE-Methoden in der Fahrzeugentwicklung.
- Notwendig für Studien- und Masterabschlussarbeiten auf dem Gebiet der Fahrzeugtechnik.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

	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

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Mündliche Prüfung

9. Dauer des Moduls

Ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

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.

13. Sonstiges

Wahlfach (optional) für die Master PL, EU, ME

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 10411	Strukturmechanik II (<i>Structural Mechanics II</i>)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Kurzfach)	Dr.-Ing. Chr. Mittelstedt Prof. Dr.-Ing. Rolf Lammering	rolf.lammering@hsu-hh.de 040/6541-2734

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studierenden sollen

- die Komponenten von Faserverbundwerkstoffen kennen lernen,
- die Besonderheiten der Mechanik von Faserverbunden kennen lernen,
- numerische Verfahren der Mechanik auf Laminatstrukturen anwenden können,
- Festigkeitsberechnungen durchführen können,
- Schadensbilder von Faserverbundstrukturen kennen,
- Kenntnisse über Methoden zur Schadensdetektion und zur Strukturüberwachung erlangen.

2. Inhalte

Strukturmechanik II:

- Verhalten einer Lamineinzelschicht,
- Klassische Laminattheorie,
- Randwertaufgaben statischer Laminatprobleme,
- Numerische Methoden für Laminatprobleme,
- Laminatfestigkeit,
- Hygrothermische Probleme,
- Laminattheorien höherer Ordnung,
- Randeffekte in Laminaten,
- Schadensdetektion und Strukturüberwachung.

3. Modulbestandteile

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

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesung mit Medienmix und unter Einbeziehung von Demonstrationssoftware,
Beteiligung der Studierenden durch Referate,
Übungen in kleinen Gruppen, zeitweise im PC-Pool
Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der
Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Kenntnisse der Mechanik (Elastostatik, Einführung in die numerische Mechanik) und der
Mathematik (Differentialgleichungen, Variationsrechnung)
Kenntnisse der Vorlesung Strukturmechanik I sind von Vorteil.

6. Verwendbarkeit

Vorlesungsinhalte sind verwendbar im Vertiefungsstudium des Master-Studiengangs „Mechatronik“ und darüber hinaus, berufsvorbereitende Lehrveranstaltung für Ingenieure im Bereich des Leichtbaus (Flugzeugbau, Fahrzeugbau, Schiffbau, etc).

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

	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 Teil 1			120	4

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Mündliche Prüfung

9. Dauer des Moduls

Ein Trimester

10. Teilnehmerzahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

Vorlesungsunterlagen werden bereitgestellt (Skriptum, Downloads)

Empfehlungen für weitere Literatur

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach des Studienganges MEM.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 10412	Materialtheorie (Theory of Materials)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Kurzfach)	Prof. Dr.-Ing. Rolf Lammering	rolf.lammering@hsu-hh.de 040/6541-2734

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Reale Werkstoffe weisen bei genauer Betrachtung eine Vielzahl von Heterogenitäten auf, auch wenn sie makroskopisch homogen erscheinen. Moderne Methoden der Materialtheorie sind in der Lage, diese Heterogenitäten zu erfassen. Dazu werden mechanische Zusammenhänge auf unterschiedlichen Skalen (Mikroskale, Makroskale) betrachtet und über Homogenisierungsverfahren zusammengeführt, um effektive Werkstoffeigenschaften zu berechnen.

Das Qualifikationsziel besteht somit insbesondere darin, die Studierenden mit der Mikro-mechanik und mit Homogenisierungsverfahren vertraut zu machen.

2. Inhalte

- Inhomogenitäten
- Konzept des repräsentativen Volumenelements
- Mittelungen
- Analytische Näherungsmethoden
- Energieprinzipie und Schranken
- Numerische Verfahren

3. Modulbestandteile

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

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesung mit Medienmix,
Beteiligung der Studierenden durch Referate,
Übungen in kleinen Gruppen
Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Kenntnisse der Mechanik (Elastostatik, Einführung in die numerische Mechanik) und der Mathematik (Differentialgleichungen)

6. Verwendbarkeit

Berufsvorbereitende Lehrveranstaltung für Berechnungsingenieure in den Bereichen des Ingenieurwesens, in denen Werkstoffmodellierung von Bedeutung ist.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	1	12	
Referat	1	15	15	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12	3	36	
Prüfungsvorbereitung			33	
Summe Teil 2			120	4

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Mündliche Prüfung, deren Bestandteil ein einleitender Vortrag des Prüflings ist.

9. Dauer des Moduls

ein Trimester

10. Teilnehmerzahl**11. Anmeldeformalitäten****12. Literaturhinweise, Skripte**

Vorlesungsunterlagen werden bereitgestellt (Skriptum, Downloads)
Empfehlungen für weitere Literatur

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach des Studiengangs MEM.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 10421	Mechatronische Systeme II (Aktive Schall- und Schwingungsregelung) (<i>Mechatronic Systems II</i>)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Kurzfach)	Prof. Dr.-Ing. Delf Sachau	sachau@hsu-hh.de 040/6541-2733

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studierenden

- kennen Modellbildung und Simulation
- kennen Vorgehensweisen zur Optimierung
- kennen Möglichkeiten der experimentellen Untersuchung
- kennen ausgewählte Anwendungen

von Systemen zur aktiven Schall- und Schwingungsregelung

2. Inhalte

- digitale Signalverarbeitung (z.B. FIR-Filter)
- Regelung (z.B. Feed Forward)
- Rechnergestützte Berechnungsmethoden aktiver verkoppelter Systeme (FEM, CACE);
- Selbstoptimierende mechatronische Systeme (z.B. adaptive Filter, adaptiver Tilger)
- Optimierung (z.B. Aktor/Sensor Positionen und Anzahl)
- Experimentelle Umsetzung (z.B. Echtzeitregelung auf DSP)
- Ausgewählte Beispiele für mechatronische Systeme aus der aktuellen Forschung der Professur für Mechatronik (z.B. Lärmreduktion in Fahrzeugen)

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Aktive Schall- und Schwingungsregelung	V	2	4	WP	HT
Aktive Schall- und Schwingungsregelung	Ü	1		WP	HT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

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

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Die Veranstaltung baut auf den Kenntnissen der Veranstaltung „Technische Akustik“ (MB 09421) auf, eine vorherige Teilnahme daran ist erforderlich.

6. Verwendbarkeit

Die Inhalte finden Anwendung in Aufgabenstellungen auf den Gebieten Mechanik, Mechatronik und Fahrzeugtechnik.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

	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

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Mündliche Prüfung

9. Dauer des Moduls

ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

Eigenes Skript

Literaturangaben

- Kuo, Morgan: Active Noise Control Systems.

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach der Studiengänge MEM, MEA und MEW sowie WI Studienrichtung „Produktentstehung“ Schwerpunkt „Produktentwicklung“.

Das Modul kann mit dem Modul „Technische Akustik“ (MB 09421) zum Langfach kombiniert werden.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 10434	Experimentelle Strömungsmechanik (<i>Experimental Fluid Dynamics</i>)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Kurzfach)	Prof. Dr.-Ing. habil. M. Breuer	breuer@hsu-hh.de 040 / 6541-2724

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Lehrveranstaltung vermittelt eine Einführung in die Strömungsmesstechnik. Die Studierenden gewinnen einen Überblick über konventionelle sondengebundene und anspruchsvollere optische Methoden der Geschwindigkeits-, Konzentrations- und Druckmessung in Strömungen. Sie machen eigene praktische Erfahrungen mit installierten Messsystemen und lernen deren Eigenschaften und Anwendungsbereiche kennen. Sie sind mit den systematischen Fehlerquellen der verschiedenen Verfahren vertraut und in der Lage, Messergebnisse adäquat zu interpretieren.

2. Inhalte

Messgröße (Geschwindigkeit, Druck, Temperatur, ...), Messprinzip (mechanisch, optisch, pneumatisch, ...) Messauflösung (punktförmig, flächig, räumlich, qualitativ, quantitativ, ...), Modellgesetze bei Strömungsversuchen, Versuchsanlagen (Wind-, Wasser- und Ölkanaäle, Eiffelkanal, Göttinger Bauart), Kraftmessung (Außenwaagen, Einbauwaagen), Druckmessung (Manometer, piezoelektrische Druckaufnehmer, ...), Messung der Strömungsgeschwindigkeit nach Größe und Richtung, Pitotrohr, Staurohr, Kugelsonden, Laser-Doppler-Anemometrie (LDA), Particle-Image Velocimetry (PIV), Hitzdraht-Anemometrie (HWA), Temperaturmessung in strömenden Gasen, Grenzschicht- und Nachlaufmessungen, Turbulenzmessung, Sichtbarmachung von Strömungen, weitere optische Messverfahren (Schatten-, Schlieren- und Interferenzverfahren)

3. Modulbestandteile

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

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesung mit Medienmix (Tafel und Beamer)

Laborübungen

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

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Kenntnisse in der Strömungsmechanik, Kenntnisse in der Messtechnik von Vorteil

6. Verwendbarkeit

Für alle Ingenieure, die im Berufsleben mit der Strömungsmechanik direkt oder indirekt zu tun haben, sind Kenntnisse über turbulente Strömungen und die zugehörigen Simulationsansätze ein Muss. Diese werden in der Vorlesung/Übung vermittelt und anhand von typischen Anwendungen aus der Praxis erläutert.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

	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

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Mündliche Prüfung

9. Dauer des Moduls

Ein Trimester

10. Teilnehmerzahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

Unterlagen zur Vorlesung und Übung werden online (www.hsu-hh.de/pfs) bereitgestellt.

Literaturhinweise zu Beginn der Lehrveranstaltung

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach im Studiengang MEM.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 10435	Angewandte Fluidodynamik: Turbulenz & Turbulenzsimulation (<i>Applied Fluid Dynamics: Turbulence and Turbulence Simulation</i>)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Kurzfach)	Prof. Dr.-Ing. habil. M. Breuer	breuer@hsu-hh.de 040 / 6541-2724

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Mit wechselnden Inhalten vermittelt die Lehrveranstaltung master-spezifische Anwendungen der Strömungsmechanik für die Studiengänge Energie- & Umwelttechnik, Fahrzeugtechnik und Mechatronik. Die Studierenden lernen zuvor erarbeitete Methoden und dabei erworbene Kenntnisse anzuwenden, um tieferen Einblick in komplexe technische Strömungsvorgänge im Bereich ihres Studiengangs zu gewinnen.

2. Inhalte

Zur Zeit:

Turbulenz und Turbulenzsimulation

Die *Turbulenz* gehört zu den faszinierendsten Phänomenen, welche die Strömungsmechanik zu bieten hat. Obwohl die mathematischen Grundgleichungen zur Beschreibung dieses physikalischen Phänomens bekannt sind, numerische Algorithmen zu deren Lösung vorhanden sind und Höchstleistungsrechner zur Verfügung stehen, zählt die Turbulenz weiterhin zu den großen ungelösten Problemen der klassischen Physik. In der Technik sind praktisch alle Strömungen turbulent – laminare Strömungen treten nur in Ausnahmefällen auf. Turbulenz führt u.a. zur Widerstandserhöhung, zur Lärmproduktion und zu einem erhöhten Wärme- und Stoffübergang. Die Vorlesung gibt einen Einblick in die Physik turbulenter Strömungen und beschreibt, wie sich turbulente Strömungen berechnen lassen, sowohl aus der Sicht der Wissenschaft als auch aus der Sicht der Industrie. Inhalt:

- Bedeutung und Eigenschaften turbulenter Strömungen
- Physikalische Phänomene und ihre technische Bedeutung
- Überblick über Berechnungsverfahren zur Beschreibung turbulenter Strömungen
- Direkte numerische Simulation (DNS)
- Large-Eddy Simulation (LES)
- Reynolds-gemittelte Navier-Stokes-Gleichungen (RANS) und statistische Turbulenzmodelle

alternativ in kommenden Trimestern:

Strömungsprozesse der Umwelttechnik,

z.B. Aerodynamik von Windkraftrotoren, Wirbelströmungen in Natur und Technik, Mehrphasenströmungen disperser Stoffsysteme

oder

Strömungsprozesse im Fahrzeugbau,

z.B. äußere Aerodynamik, Druckverluste einzelner Bauteile, Belüftung des Innenraums, Motorraumdurchströmung

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT

Angewandte Fluidodynamik	V	2	4	WP	HT
Angewandte Fluidodynamik	Ü	1		WP	HT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesung mit Medienmix (Tafel und Beamer)
 Übungen themenabhängig rechnergestützt oder im Labor
 Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Die Veranstaltung baut auf den erweiterten Kenntnissen der Strömungsmechanik im Bachelor- und Masterstudium auf.

6. Verwendbarkeit

Technische Innen- und Außenströmungen der unterschiedlichsten Disziplinen von der Fahrzeugtechnik, der Energietechnik bis zur Verfahrenstechnik und Luftfahrt zeichnen sich durch Turbulenzen aus. Das Phänomen ist lediglich aufwändig zu beschreiben, so dass ein grundlegendes Verständnis für viele Anwendungsfälle von Vorteil ist.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

	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

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Mündliche Prüfung

9. Dauer des Moduls

Ein Trimester

10. Teilnehmerzahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

Vorlesungsunterlagen werden bereitgestellt.
 Weitere Literaturhinweise zu Beginn der Lehrveranstaltung

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach in den Studiengängen EU, FZ und MEM.
 Siehe auch Modul MB 09436 (Kombinationsmöglichkeit mit MB 09433 zum Langfach)

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 10518	Statistische Thermodynamik (<i>Statistical Thermodynamics</i>)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Kurzfach)	Prof. Dr.-Ing. Karsten Meier	Karsten.meier@hsu-hh.de 040/6541-2735

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Das Modul vermittelt die Grundlagen zur Modellierung der thermodynamischen Eigenschaften und Transportgrößen von reinen Fluiden und Gemischen mit der molekularen Thermodynamik.

Die Studierenden

- beherrschen die Grundlagen der statistischen Thermodynamik.
- können Wärmekapazitäten idealer Gase mit der statistischen Thermodynamik berechnen.
- kennen die numerischen Verfahren der Molekulardynamik und Monte Carlo Simulation sowie deren Anwendungsgebiete.
- lernen die physikalischen Grundlagen und die Modellbildung für die Transportgrößen Viskosität, Wärmeleitfähigkeit und Diffusionskoeffizient.

2. Inhalte

1. Einführung in die Statistische Thermodynamik
2. Berechnung der Wärmekapazitäten idealer Gase
3. Zwischenmolekulare Kräfte
4. Molekulardynamik und Monte Carlo Simulation
5. Berechnung von Phasengleichgewichten mit molekularen Simulationen
6. Transportgrößen Viskosität, Wärmeleitfähigkeit und Diffusionskoeffizient

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Statistische Thermodynamik	V+Ü	3	4	WP	HT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesung mit Tafelanschrieb und Bildmaterial
Hörsaal-Übung mit zusätzlichem Anschauungsmaterial
Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Besuch der Pflichtvorlesung „Thermodynamik III“.

6. Verwendbarkeit

Das Wahlfach „Statistische Thermodynamik“ ist ein zentrales Fach in der Energie- und Umwelttechnik. Die Studierenden lernen die Grundlagen der statistischen Thermodynamik und die Berechnung der Eigenschaften reiner Fluide und Gemische aus molekularen Größen. Sie können die physikalischen Zusammenhänge erklären und mit dem geeigneten Modellansätzen quantifizieren.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Statistische Thermodynamik	12	3	36	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen	12	2	24	
Selbstständiges Nacharbeiten (vorl.freie Zeit)	3	10	30	
Prüfungsvorbereitung			30	
Summe			120	4

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Mündliche Prüfung am Ende der Vorlesung „Statistische Thermodynamik“ (1 h)

9. Dauer des Moduls

ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

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

Literaturangaben:

B.E. Poling, J.M. Prausnitz und J.P. Connell, The Properties of Gases and Liquids, 5th Ed., McGrawHill, Boston, 2007

P.W. Atkins, Physikalische Chemie, VCH, Weinheim, 1987

M.P. Allen und D.J. Tildesley, Computer Simulation of Liquids, Clarendon, Oxford, 1987

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach im Studiengang EU.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 10523	Turbinen und Turboverdichter (<i>Turbines and Turbo Compressors</i>)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Kurzfach)	Prof. Dr.-Ing. Franz Joos	Joos@hsu-hh.de 040/6541-2725

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Aufbauend auf dem Teilmodul Strömungsmaschinen des BA-Studiums gibt die Vorlesung einen vertiefenden Einblick in die Beschreibung, Auslegung und Betriebsweise von Turbomaschinen. Ergänzend werden die Funktionsweise der radialen Maschine dargestellt und moderne mehrdimensionale Auslegungsverfahren axialer und radialer Maschinen vorgestellt. Das Zusammenwirken mehrerer Turbomaschinen wird am Beispiel des Abgasturboladers und der hydrodynamischen Getriebe oder alternativ das Verständnis der dreidimensionalen Strömung dargelegt. Die numerischen Methoden werden erarbeitet, so dass der notwendige Hintergrund und das Verständnis zur kompetenten Anwendung konventioneller CFD-Codes erarbeitet wird.

Ziel ist das Verständnis der Funktionsweise und der Auslegung der mehrdimensionalen Aerodynamik der Turbomaschinen sowie das Betriebsverhalten einzelner bzw. gekoppelt betriebener Turbomaschinen.

2. Inhalte

Abgedeckte Themenfelder:

1. Die dreidimensionale Gitterströmung in Axialmaschinen
2. Sekundärströmungen in Turbomaschinen
3. Feldverfahren zur Berechnung der Aerodynamik
4. Numerische Verfahren in der Turbomaschinenauslegung
5. Grundlagen radialer Strömungsmaschinen
6. Der Abgasturbolader
7. Das hydrodynamische Getriebe (Wandler, Kupplung, Retarder)
8. Hocheffiziente Turboverdichter

3. Modulbestandteile

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

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

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

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Kenntnisse der Strömungsmaschinen, Grundlagen der Thermodynamik, Strömungslehre, numerische Mathematik

6. Verwendbarkeit

Der Studierende überblickt diesen Themenbereich grundlegend und kennt die gängigen Modelle zur Auslegung und Berechnung der Aerodynamik der Strömungsmaschinen.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Beispiel: Vorlesung 2 Std. + Seminar 1 Std. + Übung 2 Std.	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

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Mündliche Prüfung

9. Dauer des Moduls

ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

Anmeldung zur Prüfung entsprechend der Studienordnung

12. Literaturhinweise, Skripte

Skript in Papierform im Sekretariat H10 R 310 erhältlich

Literaturangaben:

Traupel Thermische Turbomaschinen Bde 1, 2, Springer Verlag Berlin Heidelberg New York 1988

Oertel, Laurien Numerische Strömungsmechanik Springer Verlag Berlin Heidelberg New York 2001

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach der Studiengänge EU und FZ.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 10526	Kraftwerkstechnik (Power Plant Technology)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Kurzfach)	Prof. Dr.-Ing. Franz Joos	Joos@hsu-hh.de 040/6541-2725

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Veranstaltung gibt einen Einblick in die Prozesse der Kraftwerkstechnik. Qualifikationsziel ist die Kenntnis der Aufgabe und des Aufbaus von Wärmekraftwerken und deren Optimierungsmöglichkeiten.

Ziel ist das Verständnis der Funktionsweise und der Auslegung von Wärmekraftwerken und deren Komponenten unter thermodynamischen, feuerungstechnischen und umweltspezifischen Aspekten.

2. Inhalte

Abgedeckte Themenfelder:

1. Prozesse der thermischen Energiewandlung
2. Kraftwerkstypen (Dampfturbinenkraftwerke, Gasturbinenkraftwerke, GuD, Kraft-Wärme Kopplung)
3. regenerative Energiewandler
4. gesetzliche Vorschriften

3. Modulbestandteile

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

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesung

Übung

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

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Kenntnisse der Strömungsmaschinen, Grundlagen der Thermodynamik, Strömungslehre

6. Verwendbarkeit

Der Studierende überblickt diesen Themenbereich grundlegend und kennt die gängigen Prozesse der Energiewandlung und deren Auswirkungen auf die Umwelt und die Ressourcen.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Beispiel: Vorlesung 2 Std. + Seminar 1 Std. + Übung 2 Std.	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

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Mündliche Prüfung

9. Dauer des Moduls

ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

Anmeldung zur Prüfung entsprechend der Studienordnung

12. Literaturhinweise, Skripte

Skript in Papierform im Sekretariat H10 R 310 erhältlich

Literaturangaben:

Traupel Thermische Turbomaschinen Bde 1, 2, Springer Verlag Berlin Heidelberg New York 1988

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach des Studiengangs EU.

Pflichtfach in WI Studienrichtung EEE.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 10527	Regenerative Energien II Wandlungstechnologien (Sustainable Energy II: Conversion Technology)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Kurzfach)	Prof. Dr.-Ing. Franz Joos	Joos@hsu-hh.de 040/6541-2725

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Vorlesung beschreibt die spezifischen Technologien der Energiewandler sowie deren energetische Berechnungs- und Bewertungsmethoden. Die Vertiefung des Vorlesungsstoffes erfolgt anhand von Beispielaufgaben und Referaten.

Ziel ist das Verständnis der optimalen Wandlung regenerativer Primärenergie zur Nutzenergie und deren Wirkungsgrade. Außerdem werden die Abschätzungen der Realisierbarkeit und die Auslegung der Wandlungstechnologien behandelt.

2. Inhalte

1. Solartechnik, Sonnenenergienutzung
 - a. Solarthermische Energienutzung
 - b. Photovoltaik
2. Wasserkraft
3. Windenergie
4. Energetische Verwertung von Biomasse
5. Geothermie
 - a. Wärmepumpen
 - b. ORC-Prozesse
6. Meeresströmungen, Wellen- und Gezeitenenergie
7. Energetische Müllverwertung

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Regenerative Energien II	V	2	3	WP	HT
Regenerative Energien II	Ü	1	1	WP	HT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesung, Übung, Referate

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

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Kenntnisse der Grundlagen der Thermodynamik, Strömungslehre

6. Verwendbarkeit

Der Studierende überblickt diesen Themenbereich grundlegend und kann die Bedeutung regenerativer Energie zur Energieversorgung sowie deren Auswirkung auf die Ressourcen und auf die Umwelt abschätzen.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Beispiel: Vorlesung 2 Std. + Seminar 1 Std. + Übung 2 Std.	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	1	12	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12	4	48	
Prüfungsvorbereitung			36	
Je Trimester, Summe			120	4

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Die Prüfung erfolgt in Abhängigkeit von der Teilnehmerzahl in Form einer Abschlussklausur (1,5h) oder einer mündlichen Prüfung. Die Form der Prüfung wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.

9. Dauer des Moduls

ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

Anmeldung zur Prüfung entsprechend der Studienordnung

12. Literaturhinweise, Skripte

Skript in Papierform im Sekretariat H10 R 310 erhältlich

Literaturangaben:

Kaltschmitt, Hartmann Energie aus Biomasse Springer Verlag Berlin Heidelberg New York 2001

Kaltschmitt, Wiese, Streicher Erneuerbare Energien Springer Verlag Berlin Heidelberg New York 2003

Rebhan Energiehandbuch Springer Verlag Berlin Heidelberg New York 2002

Staiß Jahrbuch erneuerbarer Energien Bieberstein Radebeul 2003

Heinloth Die Energiefrage Vieweg Verlag Wiesbaden 2003

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach des Studiengangs EU.

Die Teilmodule „Regenerative Energien I“ und „Regenerative Energien II“ können separat als Kurzfach gewählt, bzw. zusammen als Langfach zusammengefasst werden.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 10528	Reaktive Strömungen (reactive flows)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Kurzfach)	Prof. Dr.-Ing. Franz Joos	Joos@hsu-hh.de 040/6541-2725

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Vorlesung gibt einen grundlegenden Einblick in die Beschreibung von technischen Flammen. Sowohl die mathematische Modelbildung laminarer sowie turbulenter Flammen im vorgemischten als auch nichtvorgemischten Betrieb wird dargelegt. Die Modellierung der Schadstoffbildung in numerischen Codes wird aufgezeigt und anhand ausgeführter Brennkammern erläutert. Die Vorlesung umfasst die Verbrennung gasförmiger, flüssiger und fester Brennstoffe.

Ziel ist das Verständnis der mathematischen Modellierung von chemischen Reaktionen unter Berücksichtigung der Chemie-Turbulenz Interaktion. Die numerischen Methoden werden dargelegt, so dass der notwendige Hintergrund und das Verständnis zur kompetenten Anwendung konventioneller CFD-Codes erarbeitet wird.

2. Inhalte

Abgedeckte Themenfelder:

1. chem. Reaktionstechnik
2. Reaktionsmechanismen
3. laminare/turbulente vorgemischte und nicht-vorgemischte Flammen
4. Beschreibung turbulenter reaktiver Strömungen
5. Modellierung turbulenter nicht-vorgemischter Flammen
6. Modellierung turbulenter vorgemischter Flammen
7. Modellierung der Verbrennung flüssiger und fester Brennstoffe
8. numerische Simulation verbrennungsmotorischer Prozesse

3. Modulbestandteile

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

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

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

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Kenntnisse der Grundlagen der Thermodynamik, Strömungslehre, numerische Mathematik

6. Verwendbarkeit

Der Studierende überblickt diesen Themenbereich grundlegend und kennt die gängigen Modelle zur Berechnung technischer Verbrennungssysteme.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

	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

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Mündliche Prüfung

9. Dauer des Moduls

ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

Anmeldung zur Prüfung entsprechend der Studienordnung

12. Literaturhinweise, Skripte

Skript in Papierform im Sekretariat H10 R 310 erhältlich

Literaturangaben:

Joos Technische Verbrennung Springer Verlag Berlin Heidelberg New York 2006

Warnatz Maas Dibble Verbrennung Springer Verlag Berlin Heidelberg New York 3. Aufl. 2001

Turns An Introduction to Combustion Mc Graw Hill Boston 2nd Ed. 2000

Lefebvre Gas Turbine Combustion Hemisphere Publ. New York 1983

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach der Studiengänge EU, FZ und MEW.

Die Wahlpflichtfächer MB09517 Reaktions- und Phasengleichgewichte sowie MB10528 Reaktive Strömungen können als Langfach MB09502 Technische Verbrennung zusammengefasst werden.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 10530	Methoden und Anwendungen im ABC-Schutz (<i>Methods and Applications in CBRN Protection</i>)	4
Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Kurzfach)	Prof. Dr. rer. nat. André Richardt Prof. Dr.-Ing. Bernd Niemeyer	bernd.niemeyer@hsu-hh.de 040/6541-3500

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studierenden sollen

- mit den vermittelten Grundlagen die Methoden des technischen ABC-Schutzes verstehen, anwenden und weiterentwickeln,
- die Beurteilung von Risikosituationen erkennen, beurteilen und Maßnahmen erarbeiten,
- sowohl die militärischen als auch die zivilen Herausforderungen im Bereich der Sicherheitstechnik sicher meistern können.

2. Inhalte

Grundlagen und spezifische Anwendungen im ABC-Schutz (Richardt, Niemeyer)

- Einführung (Übersicht über die Bereiche ABC-Bedrohung und ABC-Schutztechnologien) (Richardt)
 - A-Schutz (Physikalische Grundlagen und Dekontamination, Nachweismethoden, Elektromagnetischer Impuls (EMP), Härtung elektronischer Geräte) (Richardt)
 - B-Detektion (Verfahren der biologischen Detektion (Toxine, Viren, Bakterien), Probenaufarbeitung, Nachweismethoden (Immunologische Verfahren, Genetische Verfahren, DNA-Chip Technologie, Array Technologie), Grenzen und Voraussetzung der Nachweismethoden) (Richardt)
 - C-Detektion (Probensammlung und -aufarbeitung, Nachweismethoden (GC-MS, HPLC, Spektrometrie, Sensoren) (Richardt, Niemeyer)
 - BC-Dekontamination (Grundlagen der enzymatischen Dekontamination, gasförmige Verfahren, wässrige Verfahren, selbstreinigende Oberflächen) (Richardt, Niemeyer)
- Konzepte und Vorgehen bei der Risikobeurteilung (mit diversen Beispiele) (Richardt)

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Methoden und Anwendungen im ABC-Schutz	V	2	4	WP	HT
Methoden und Anwendungen im ABC-Schutz	Ü	1		WP	HT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesung, seminaristische Lernvermittlung und Übung, in denen die Inhalte der Vorlesung durch die Behandlung von Fallbeispielen vertieft werden.

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

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

6. Verwendbarkeit

Die vermittelten Kenntnisse sind die Basis für die erfolgreiche Bewältigung interdisziplinärer Herausforderungen des ABC-Schutzes im militärischen Bereich sowie in der Sicherheitstechnik generell.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

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

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Das Modul wird durch eine mündliche Prüfung bewertet.

9. Dauer des Moduls

Ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

Skript in Papierform und als pdf-Datei vorhanden; es ist am 1. Vorlesungstag erhältlich.

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach des Studiengangs MEW.

Das Modul kann sowohl als Kurzfach gewählt werden als auch mit dem Modul „Biotechnologie“ (MB 09536) zum Langfach „Technischer ABC-Schutz“ (MB 09538) kombiniert werden.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 10534	Thermische Verfahrenstechnik (<i>Thermal Process Engineering</i>)	4 LP
Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Kurzfach)	Prof. Dr.-Ing. Bernd Niemeyer Dr.-Ing. Jose F. Fernandez	bernd.niemeyer@hsu-hh.de 040/6541-3500

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studierenden sollen

- die Grundlagen physikalisch/chemischer Trennverfahren, insbesondere nicht klassischer thermischer Trennverfahren verstehen,
- die verschiedenen Einsatzmöglichkeiten der Verfahren überblicken,
- Lösungen zu speziellen Problemen in der Umweltverfahrenstechnik erarbeiten und
- Verfahren sowie entsprechende Apparate auslegen und simulieren können.

2. Inhalte

Thermische Verfahrenstechnik, insbesondere physikalisch-chemische Trennverfahren, (Niemeyer/Fernandez)

- Rektifikation
(kurze Zusammenfassung wichtiger Grundlagen)
- Adsorptions- und Chromatographie-Verfahren
(Grundbegriffe der Adsorption, Messmethoden von Adsorptionsgleichgewichten, Adsorptionsisothermen, Durchbruchkurven von Festbettadsorbentien/Chromatographiesäulen, Analyse der Hydrodynamik, Charakterisierung poröser Stoffe, Regeneration)
- Kristallisation
Prinzipien der Kristallisation Verfahrensweisen der Kristallisation, Kristallisation aus Lösungen und aus der Dampfphase, Auslegung von Kristallisatoren)
- Absorptionsverfahren
(Verfahrensvarianten, Auslegung von Gegenstromkolonnen, Bauformen von Absorbentien, Regenerierung des Lösungsmittels)
- Trocknung
(Kinetik der Trocknung, Trocknungsverlauf, Trocknungsdauer, Prozessauslegung, Trocknerbauformen)
- Extraktion
(Extraktionsprozeduren und -design, Extraktionsmittel, Verfahrensauslegung, Extraktoren)
- Beispiel-Prozesse

3. Modulbestandteile

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

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesung und Übung

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

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

6. Verwendbarkeit

Die vermittelten Kenntnisse bilden die Basis verfahrenstechnischer Kompetenz zur Planung, Auslegung und Bau von Anlagen zur thermischen Stofftrennung am Beispiel umwelttechnischer sowie biotechnologischer Anwendungen. Die Nutzbarkeit der Kenntnisse liegt im Anlagen- und Apparatebau sowie für die Verfahrens- und Prozessentwicklung generell.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

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

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Das Modul wird durch eine mündliche Prüfung bewertet.

9. Dauer des Moduls

Ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

Skript in Papierform vorhanden; es ist am 1. Vorlesungstag erhältlich.

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach des Studienganges EU.

Dieses Modul kann mit dem Modul „Mechanische Verfahrenstechnik“ (MB 09533) zum Langfach „Umweltverfahrenstechnik“ (MB 09532) oder alternativ mit dem Modul „Biotechnologie“ (MB 09536) zum Langfach „Bioverfahrenstechnik“ (MB 09535) kombiniert werden.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 10612	Numerik partieller Differentialgleichungen II (Numerics of Partial Differential Equations II)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Kurzfach)	Prof. Dr. Markus Bause	bause@hsu-hh.de 040/6541-2721

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Numerische Simulation erlaubt in immer stärkerem Maße die Erschließung von Bereichen in Technik und Naturwissenschaften, die Messungen oder Experimenten nicht mehr zugänglich sind. Der Einsatz numerischer Methoden wird daher eine immer bedeutendere Rolle in dem sich wandelnden Aufgabenprofil zukünftiger Ingenieure spielen. Die Studierenden erlernen,

- partielle Differentialgleichungen numerisch zu lösen,
- Prinzipien von Verfahren zu verstehen, die in kommerziellen Programmpaketen eingesetzt werden,
- numerische Ergebnisse einschätzen und bewerten zu können,
- numerische Werkzeuge auch in komplexeren Anwendungsszenarien flexibel, sachgemäß kombinieren und anpassen zu können.

2. Inhalte

Es werden Standardtypen linearer parabolischer Differentialgleichungen bis hin zu nicht-linearen Systemen partieller Differentialgleichungen betrachtet. Als numerische Verfahren werden

- Finite-Differenzen-Methoden,
- Finite-Elemente-Methoden

eingeführt. Weiterführende Techniken zur effizienten Realisierung und automatischen Fehlerkontrolle werden vermittelt.

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Numerik partieller Differentialgleichungen II	V	2	4	WP	HT
Numerik partieller Differentialgleichungen II	Ü	1		WP	HT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Die Vorlesung findet im Hörsaal statt. Elektronische Hilfsmittel (Beamer-Folien) werden eingesetzt. Es werden Implementierungen der Verfahren vorgestellt. Die Wirkungsweise und Steuerung der Verfahren wird mit Hilfe dieser Codes illustriert.

Es werden Übungsblätter zur Vertiefung der Vorlesungsinhalte ausgegeben und in der darauffolgenden Woche besprochen. Die Blätter umfassen theoretische Aufgaben und praktische Implementierungen, wobei vorgefertigte Software zur Verfügung gestellt wird.

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

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Vorausgesetzt werden die Kenntnisse der Ingenieur-Mathematik (Mathematik I-III), der Masterkurs Mathematik sowie grundlegende Kenntnisse der Finite-Elemente-Methode.

6. Verwendbarkeit

Bei der Bilanzierung unterschiedlichster Systeme nicht nur der Mechanik, der Thermodynamik oder der Strömungsmechanik ergeben sich partielle Differentialgleichungen. Selbst wenn diese Gleichungssysteme heute numerisch gelöst werden, ist die Grundkenntnis der mathematischen Lösungsverfahren notwendig, um die Validität der Ergebnisse beurteilen zu können.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

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

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Die Leistungen werden in Form einer mündlichen Prüfung abgeprüft.

9. Dauer des Moduls

Ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

Begleitmaterial wird zur Verfügung gestellt.

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach der Studiengänge EU und MEM.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 10621	Graphen und kombinatorische Optimierung (<i>Graphs and Combinatorial Optimization</i>)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) Kurzfach	Prof. Dr. Armin Fügenschuh	fuegenschuh@hsu-hh.de 040/6541-3540

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studierenden erlernen grundlegende Ideen der kombinatorischen Mathematik, der Graphentheorie und der kombinatorischen Optimierung. Neben der mathematischen Beschreibung der Verfahren wird deren Umsetzung in Computercode eingeübt. Anwendungen auf ingenieurwissenschaftliche Probleme werden thematisiert. Die Teilnehmer werden hernach qualifiziert sein, kombinatorische Optimierungsprobleme in der Praxis zu erkennen, adäquate Lösungsmethoden zu identifizieren, die Lösungsverfahren anzuwenden und die berechneten Lösung im Anwendungskontext zu interpretieren.

2. Inhalte

Die Vorlesung hat folgende mathematischen Inhalte:

- Einführung in die Kombinatorik (Elementare Abzähltechniken, Entscheidungsbäume, das Prinzip der vollständigen Induktion, Binomialkoeffizienten, Permutationen und Kombinationen, das Schubfachprinzip, Fibonacci-Zahlen, das Inklusions-Exklusions-Prinzip);
- Grundlagen der Graphentheorie (Grundbegriffe und –bezeichnungen, planare Graphen, Darstellung von Graphen im Rechner, Algorithmen und deren Komplexität, Tiefen- und Breitensuche, topologisches Sortieren);
- Bäume (Definition und Eigenschaften von Bäumen, aufspannende Bäume, Optimalitätsbedingungen für Bäume, die Algorithmen von Kruskal und Jarnik/Prim);
- Kürzeste Wege (Problemstellung, Bellmans Optimalitätsbedingung, die Algorithmen von Dijkstra, Bellman-Ford, Floyd-Warshall, aufspannende Bäume und minimale Maximalkosten-Wege, Steiner-Bäume);
- Maximale Flüsse (Residualgraphen und augmentierende Wege, der Maximalfluss-Minimalschnitt-Satz, die Algorithmen von Ford-Fulkerson, Edmonds-Karp und Dinits, der Präfluss-Algorithmus von Goldberg-Tarjan);
- Lineare Optimierung (Simplex-Verfahren von Dantzig, Innere Punkte-Verfahren von Karmarkar, Modellierungssprachen und Lösungssoftware);
- Gemischt-ganzzahlige Optimierung (das Rucksackproblem, Branch-and-Bound-Verfahren, Schnittebenen, Branch-and-Cut-Verfahren, primale Verfahren);
- Nichtlineare gemischt-ganzzahlige Optimierung (die inkrementelle Methode von Markowitz-Manne, die Methode von Dantzig, SOS-Branching);
- Stochastische und multikriterielle Optimierung.

Die jeweiligen Fragestellungen werden anhand von Anwendungsproblemen mit ingenieurwissenschaftlichem oder betriebswirtschaftlichem Hintergrund erläutert. Computer-Implementierungen der Lösungsverfahren werden vorgestellt und ihr Ablauf simuliert.

3. Modulbestandteile					
LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Graphen und kombinatorische Optimierung	V	2	4	WP	HT
Graphen und kombinatorische Optimierung	Ü	1		WP	HT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

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

Ü: In der Übung bearbeiten Studierende unter Anleitung des Dozenten Aufgaben in Kleingruppen. Ziel dieser Veranstaltung ist das Einüben von Rechen- und Lösungstechniken aus der Vorlesung sowie die Implementierung der Verfahren am Rechner. Die Übung dient der Ergänzung und Nachbereitung der Vorlesung sowie der Vorbereitung der Hausübungen. Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Kenntnisse aus einführenden Mathematik-Vorlesungen (Mathematik I&II, Numerik).

6. Verwendbarkeit

Graphen kommen als Modellierungs- und Beschreibungswerkzeug in zahlreichen ingenieur- und sozialwissenschaftlichen Kontexten zur Anwendung. Optimierungsalgorithmen zeigen Lösungen für graphen-modellierte Probleme auf. Diese können im Maschinenbau-Zusammenhang bei der Auslegung von Fabriken, in der Produktionsplanung, der Logistik und des Supply-Chain-Managements oder dem Personaleinsatz zum Tragen kommen.

Die Vorlesung führt in das zentrale Forschungsgebiet der Professur „Angewandte Mathematik“ ein. Für Kandidaten mit Interesse an einer Masterarbeit legt sie die dazu notwendigen fachwissenschaftlichen Grundlagen.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

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

8. Prüfung und Benotung des Moduls

mündliche Prüfung (25 Minuten).

9. Dauer des Modul

ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten**12. Literaturhinweise, Skripte**

Begleitmaterial in elektronischer Form wird über Ilias zur Verfügung gestellt.

13. Sonstiges

Das Modul ist allen Studienschwerpunkten des Masters Mechatronik zugeordnet.
Die Inhalte dieser Lehrveranstaltung ergänzen und komplementieren die Inhalte der Veranstaltung MB10323 (Optimierung).

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB10622	Defense Mathematics (Defense Mathematics)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Kurzfach)	Prof. Dr. Armin Fügenschuh	fuegenschuh@hsu-hh.de 040/6541-3540

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Vermittlung mathematischer Verfahren zur Analyse der Wirkung von Waffen, zur Simulation von Gefechten und zur Optimierung von Einsätzen.

2. Inhalte

Die Vorlesung hat folgende Inhalte:

- Mathematische Methoden zur Analyse von militärischen Operationen (Theorie des Gefechts, Entscheidungstheorie, Lineare Programmierung, Warteschlagentheorie, Netzanalyse, Spieltheorie, Differenzialspiele, Kriegsspiele und Simulation);
- Charakteristische Eigenschaften von Waffen (Performanzdaten, empirische Durchschnitte, Verteilungseigenschaften);
- Passive Ziele (Wahrscheinlichkeiten für Ein- und Mehrschusstreffer, Punkt- und Rechteckziele, Teilerstörungswahrscheinlichkeiten, Schrapnellwirkung, Effektivradien für flächige und räumliche Ziele);
- Deterministische Gefechtsmodelle (Lanchesters Modell, Guerrilla-Taktiken, Helmbold-Modelle, Anwendung: historische Schlachtverläufe);
- Probabilistische Gefechtsmodelle (Sequenzielle Gefechte, kontinuierliche Gefechte, Varianten der Zielzuordnung);
- Strategische Verteidigung (Mehrschichtige Verteidigung, ABM und Spieltheorie, optimale Routen durch feindliche Flugabwehr, strategische Abschreckung);
- Gefechtsfeldverteidigung (Konzepte, Penetrationswahrscheinlichkeit durch Raketen, Varianten der Zielzuordnung);
- Heterogene Kräfte im taktischen Gefecht;
- Zuverlässigkeit von Operationen und Systemen (serielle Operationen, parallele (redundante) Operationen, kombinierte (serielle und parallele) Operationen, ...);
- Zielerkennung;
- Optimierungsmethoden (Lineare Optimierung, nichtlineare Optimierung, ganzzahlige Optimierung, Lagrange-Verfahren, Anwendung: Clusterbomben);
- Modellierung (Modelle, Modellierung militärischer Operationen, Gefechtsmodellierung, Ausrüstung, allgemeine Modelle).

3. Modulbestandteile

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

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

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

Ü: In der Übung bearbeiten Studierende unter Anleitung des Dozenten Aufgaben in Kleingruppen. Ziel dieser Veranstaltung ist das Einüben von Rechen- und Lösungstechniken aus der Vorlesung sowie die Implementierung der Verfahren am Rechner. Die Übung dient der Ergänzung und Nachbereitung der Vorlesung sowie der Vorbereitung der Hausübungen. Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Kenntnisse aus einführenden Mathematik-Vorlesungen (Mathematik I-III, Numerik).

6. Verwendbarkeit

Einschätzung und Bewertung komplexer Situationen und Vorgänge können mit mathematischen Methoden kompetent selbstständig durchgeführt werden.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

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

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Prüfungsklausur am Ende des Trimesters (1,5 Stunden). Die zu der Klausur zugelassenen Hilfsmittel werden vom zuständigen Dozenten festgelegt und rechtzeitig bekannt gegeben.

9. Dauer des Modul

ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

Begleitmaterial in elektronischer Form wird über Ilias zur Verfügung gestellt.

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach des Studienganges MEW.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 10701	Charakterisierung von Werkstoffen und Oberflächen (<i>Characterization of Materials and Surfaces</i>)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Kurzfach)	Prof. Dr.-Ing. habil. T. Klassen Dr. F. Gärtner	thomas.klassen@hsu-hh.de 040/6541-3617

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studenten erwerben grundlegende Kenntnisse in der Analyse und Beurteilung von Werkstoffen und Beschichtungen bzw. Bauteiloberflächen. Sie sollen die Qualifikation erlangen, geeignete Charakterisierungsmethoden und Prüfverfahren auszuwählen und die Ergebnisse zu analysieren. Sie erwerben die Fähigkeit, Oberflächen und Schichten sowie Qualität hinsichtlich der Anwendungseigenschaften zu beurteilen.

2. Inhalt

Korrosionsmechanismen und -analysen: Oberflächenreaktion, Elektrochemie, Passivierung
 Verschleißmechanismen und -analysen: Reibung, adhäsiver, abrasiver, erosiver Verschleiß
 Mechanische Prüfung von Schichten: Festigkeit, Haftfestigkeit, Härte
 Gefüge- und Strukturanalyse: Mikroskopie (LM, REM, TEM, AFM), Röntgenfeinstrukturanal.
 Kriterien für optimale Werkstoffauswahl (nach Ashby)
 Neue Werkstoffentwicklungen: nanostrukturierte und amorphe Werkstoffe und Oberflächen

3. Modulbestandteile

LV-Titel Title of Module Element	LV-Art/ kind	TWS TWH	LP CP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT Term
Vorlesung	V	2	4	WP	HT
Übung/Laborvorführung	Ü	1		WP	HT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesung und Diskussion von Anwendungsbeispielen, Laborführungen
 Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Grundlagen der Werkstoffkunde

6. Verwendbarkeit

Grundlegende Kenntnisse in der Beurteilung von Werkstoffen und deren funktionelle Oberflächen sind nicht nur für Konstrukteure und Fertigungsingenieure von Bedeutung.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte				
	Wochen weeks	Std./Woche hours/week	Std. insges total hours	LP CP
Vorlesung/Lecture	12	2	24	
Übung	12	1	12	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12	4	48	
Prüfungsvorbereitung			36	
Summe			120	4

8. Prüfung und Benotung des Moduls
Mündliche Abschlussprüfung

9. Dauer des Moduls
Ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl
Max. 15 Studenten

11. Anmeldeformalitäten
Anmeldung beim Prüfer

12. Literaturhinweise, Skripte/ references, scriptum
Vorlesungsinhalt wird jeweils nach jeder Vorlesung in elektronischer Form auf der Homepage des Instituts zum Download bereitgestellt

13. Sonstiges
Wahlpflichtfach des Studiengangs PL sowie WI der Studienrichtung „Produktentstehung“ Schwerpunkt „Produktentwicklung“

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 10702	Schweißtechnik II: Verhalten der Werkstoffe beim Schweißen (<i>Welding Technology II: Materials Behaviour during Welding</i>)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Kurzfach)	Prof. Dr.-Ing. habil. T. Klassen Dr.-Ing. habil. G. Huismann	gerd.huismann@hsu-hh.de 040/6541-2750

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studierenden sollen das Verhalten von Werkstoffen beim Fügen mit Schmelzschweißverfahren kennen lernen. Dies wird im Bereich der Fehlerbildung sowohl bei der Erstarrung als auch in der festen Phase dargestellt. Es werden die Mechanismen zur Optimierung der mechanischen Eigenschaften von Wärmeeinflusszone und Schweißgut abgeleitet und auf die Werkstoffgruppen un- und niedriglegierte Stähle, hochlegierte Stähle und Nichteisenmetalle angewandt. Damit wird der Studierende in die Lage versetzt, die Vorteile und Risiken des Fügens mit Schmelzschweißverfahren bei den wesentlichen Konstruktionswerkstoffe zu erkennen.

2. Inhalte

Entstehung und Ursachen von Schweißfehlern, Phänomene beim Schmelzen, Erstarren und in der festen Phase, Verhalten der Werkstoffe beim Schweißen unlegierter Baustähle, warmfester Stähle, hochlegierter Chrom-Nickel-Stähle und Nichteisenmetalle, Prüfung von Schweißnähten, Konstruktion und Berechnung von Schweißnähten

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Schweißtechnik II	V	2	4	WP	HT
Laborvorführungen	P	1		WP	HT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesung sowie begleitende Laborvorführungen
Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Technische Grundkenntnisse

6. Verwendbarkeit

Schweißen ist ein häufig angewandtes Fügeverfahren. Die Möglichkeiten aber auch die Risiken sollten jedem Ingenieur bewusst sein.

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

8. Prüfung und Benotung des Moduls
Mündliche Abschlussprüfung

9. Dauer des Moduls
ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl
Max. 10 Teilnehmer

11. Anmeldeformalitäten
Termin in Absprache mit dem Prüfer

12. Literaturhinweise, Skripte
Vorlesungsinhalt wird jeweils nach jeder Vorlesung in elektronischer Form auf der Homepage des Instituts zum Download bereitgestellt
Literatur: Schulze/Krafka/Neumann: Schweißtechnik, Werkstoffe Konstruieren, Prüfen Probst/Herold: Kompendium der Schweißtechnik, Schweißmetallurgie

13. Sonstiges
Wahlpflichtfach des Studiengangs PL. Mit mehreren Modulen zur Werkstoffkunde und Schweißtechnik kombinierbar -> z. B. Schweißtechnik I (Schweißverfahren).

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 10901	Fahrzeugmechatronik II (Automotive Mechatronics II)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahlpflicht (Master) (Kurzfach)	Prof. Dr.-Ing M. Meywerk Prof. Dr.-Ing. D. Sachau	martin.meywerk@hsu-hh.de 040/6541-2728 delf.sachau@hsu-hh.de 040/6541-2733

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

- Kenntnisse vertikaldynamischer Systeme
- Kenntnisse der Wirkweise mechatronischer Systeme im Kraftfahrzeug im Zusammenhang mit Feldgrößen aus den Bereichen Akustik, Strukturschwingungen und Wellenausbreitung (Crash)
- Kenntnisse spezieller Systeme und deren Wirkung, z.B. Active Noise Control, Auslöseeinrichtungen passive Sicherheit
- Kenntnisse typischer fahrzeugspezifischer Größen: Schalldruckpegel, Schwingungsamplituden, Kräfte, charakteristischer Zeiten, maximale Beschleunigungen
- Kenntnisse der Wirkweise mechatronischer Systeme in der aktiven Schall- und Schwingungsreduktion und in der passiven Sicherheit
- Kenntnisse spezieller Sensoren und Aktoren im Kraftfahrzeug auf diesen Gebieten

2. Inhalte

Das Modul Fahrzeugmechatronik II behandelt hauptsächlich dynamische Aspekte, die durch FEM-Modelle erfasst werden.

- FEM für akustische Berechnungen
- Adaptive Filter
- Active Noise Control und Optimierung
- Schwingungsreduktion von Blechschwingungen
- Wellenausbreitung im Crash
- Auslöseeinrichtungen für die passive Sicherheit und Optimierung
- Vertikaldynamische Systeme: z.B. aktive und semi-aktive Systeme, Sky Hook
- Aktoren und Sensoren

3. Modulbestandteile

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

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesung, Hörsaal-Übung
Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Kenntnisse in Technischer Mechanik, Schwingungslehre, Maschinendynamik, Regelungstechnik, Fahrzeugtechnik

6. Verwendbarkeit

Vertiefte Kenntnisse der Mechatronik sind für die Konstruktion und Entwicklung von Fahrzeugen von grundlegender Bedeutung.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

	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

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Mündliche Prüfung

9. Dauer des Moduls

Ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl**11. Anmeldeformalitäten****12. Literaturhinweise, Skripte**

Skripte in Papierform vorhanden

13. Sonstiges

Wahlpflichtfach der Studiengänge FZ und MEM.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 11901	Studienarbeit (Study Project)	10

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Pflicht (Master) (Studienarbeit)	Lehrkörper der Fakultät Maschinenbau	

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

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

2. Inhalte

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.

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	Wochen	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Studienarbeit		6	10	P	WT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

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

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Kenntnisse aus Wahlfächern des Studienschwerpunktes.

6. Verwendbarkeit

Die sorgfältige Dokumentation der Vorgehensweise und der Ergebnisse eines Projektes wie auch die mündliche Präsentation gehört zu den grundlegenden Tätigkeiten eines Ingenieurs.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

	Wochen	Std./Woche	Std. insge- samt	LP
Studienarbeit	6		300	10

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Wird die Studienarbeit extern durchgeführt, muss ein prüfungsberechtigtes Mitglied der Fakultät Mitbetreuer sein, der auch die Note festlegt.

Die äußere Form, in der die Ergebnisse dargestellt werden, wird vom Betreuer festgelegt. Zu einer Studienarbeit gehört zumindest ein institutsinterner Vortrag über die erzielten Ergebnisse und ggf. die aufgetretenen Probleme.

Wird die Studienarbeit als Gruppenarbeit durchgeführt, müssen die Beiträge eines Jeden kenntlich gemacht werden, um die Leistung beurteilen zu können.

Wenn die Arbeit ins Stocken gerät, ist eine Modifikation der Aufgabenstellung im Allgemeinen gegenüber einer Übernahme einer anderen Studienarbeit zu bevorzugen. (Siehe FSPO MB Abs. 2 zu §14 Abs. 6 APO).

Es wird keine Abgabefrist festgelegt; sie ergibt sich aus der Übernahmefrist für die Masterarbeit (FSPO §14 Abs. 6), zu deren Übernahme die Studienarbeit erfolgreich abgeschlossen sein muss.

Die Studienarbeit wird nicht beim Prüfungsamt sondern beim betreuenden Professor abgegeben; der Betreuer teilt dem Prüfungsamt bei Beginn der Arbeit Thema und Ausgabedatum, nach Abschluss die Note und den Abgabetermin (und ggf. Wechsel desThemas) mit.

Thema und Note der Studienarbeit werden in das Zeugnis der Masterprüfung aufgenommen.

9. Dauer des Moduls

Ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

Bei der verantwortlichen Professur zu erfragen.

13. Sonstiges

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 11902	Vertiefungspraktikum (Consolidating Practical Training)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Pflicht (Master) (Laborpraktikum)	Lehrkörper der Fakultät Maschinenbau	

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

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.

2. Inhalte

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.

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.

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Vertiefungspraktikum	L	3	4	P	WT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

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

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Kenntnisse aus Wahlfächern des Studienschwerpunktes.

6. Verwendbarkeit

Der Umgang mit Versuchsanlagen und Messtechnik gehört zu den Grundkenntnissen eines Ingenieurs.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

	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

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Die Studierenden müssen vor jedem Versuch in einer Vorbesprechung die hinreichende Vorbereitung und nach Abgabe des Protokolls (binnen einer Woche nach Versuchsdurchführung) in einer Rücksprache die erworbenen Kenntnisse nachweisen. Gruppenprotokolle müssen von jedem Teilnehmer getrennt fertiggestellt und ausgearbeitet werden.

Wiederholungsmöglichkeiten: Ein unzureichendes Protokoll oder eine unzureichende Rücksprache können erneut abgegeben bzw. abgelegt werden. Zu einem unzulänglich vorbereiteten Versuch wird ein Ersatztermin noch innerhalb des 11. Trimesters angeboten.

Das Modul wird mit einem Testat mit „bestanden“ oder „nicht bestanden“ bewertet.

9. Dauer des Moduls

Ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

vom Laborleiter zu bestimmen.

11. Anmeldeformalitäten

An den jeweiligen Professuren anzumelden.

12. Literaturhinweise, Skripte

Bei den verantwortlichen Professuren zu erfragen.

13. Sonstiges

Pflicht für die Studiengänge EU, ME und PL.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB11903	Vertiefungspraktikum Fahrzeugtechnik (<i>Consolidating Practical Training in Automotive Engineering</i>)	4

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Pflicht (Master) (Laborpraktikum)	Prof. Dr.-Ing F. Mantwill Prof. Dr.-Ing W. Thiemann Prof. Dr.-Ing M. Meywerk	frank.mantwill@ / kmthi@ / martin.meywerk@hsu-hh.de; 040-6541-2730/ -2727/ -2728

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

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.

2. Inhalte

Sechs Laborversuche

1. Die Studierenden müssen das Vertiefungspraktikum auf drei Fächer aufteilen, d.h. zwei der vorgeschriebenen Versuche jeweils aus den Angeboten der Professur Mantwill, der Professur Thiemann und der Professur Meywerk.
2. Eine Professur, bei der maximal zwei 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.

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

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Vertiefungspraktikum	L	4	4	P	WT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

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

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Kenntnisse aus Wahlfächern des Studienschwerpunktes.

6. Verwendbarkeit

Die sichere Handhabung von Versuchsanlagen und Messtechnik sowie die verantwortungsvolle Auswertung gehört zu den Grundkenntnissen eines Ingenieurs.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorbereitung	6	5	30	
Versuchsdurchführung	6	8	48	
Ausarbeitung des Protokolls	6	5	30	
Vorbereitung auf die Rücksprachen	6	2	12	
Summe			120	4

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Die Studierenden müssen vor jedem Versuch in einer Vorbesprechung die hinreichende Vorbereitung und nach Abgabe des Protokolls (binnen einer Woche nach Versuchsdurchführung) in einer Rücksprache die erworbenen Kenntnisse nachweisen. Gruppenprotokolle müssen von jedem Teilnehmer getrennt fertiggestellt und ausgearbeitet werden.

Wiederholungsmöglichkeiten: Ein unzureichendes Protokoll oder eine unzureichende Rücksprache können erneut abgegeben bzw. abgelegt werden. Zu einem unzulänglich vorbereiteten Versuch wird ein Ersatztermin noch innerhalb des 11. Trimesters angeboten.

Testat mit „bestanden“ oder „nicht bestanden“ bewertet.

9. Dauer des Moduls

Ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

vom Laborleiter zu bestimmen.

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

Bei den verantwortlichen Professuren zu erfragen.

13. Sonstiges

Pflicht des Studiengangs FZ.

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
MB 11909	Masterarbeit (<i>Master Thesis</i>)	30

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Pflicht (Master) (Abschlussarbeit)	Lehrkörper der Fakultät Maschinenbau	

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studierenden sollen zeigen, dass sie in der Lage sind, innerhalb der vorgegebenen Frist von 4 Monaten ein umfangreicheres Problem aus der aktuellen Forschung im Maschinenbau selbständig bearbeiten und dabei den Anforderungen an ingenieurwissenschaftliches Arbeiten genügen können.

2. Inhalte

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.

Die Studierenden sollen ihre Arbeit sinnvoll und zügig planen und vorbereiten, die Ergebnisse mit wissenschaftlichen Methoden erarbeiten und kritisch bewerten und schließlich den Ertrag ihrer Arbeit in angemessener Form sowohl schriftlich (Masterarbeit) als auch mündlich (Vortrag und Diskussion mit fachkundigem Publikum) präsentieren und nach wissenschaftlichem Standard dokumentieren.

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Masterarbeit	A		30	P	WT/FT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Die Masterarbeit ist als Abschlussarbeit Teil der Prüfung. Es finden nach Bedarf und Arbeitsfortschritt Gespräche mit dem Betreuer und ggf. anderen Wissenschaftlern an der Fakultät statt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Bestehen aller übrigen Module des Masterstudiums.

6. Verwendbarkeit

Die Abschlussarbeit ist wesentlicher Teil der Masterprüfung. Die schriftliche Fassung ist bei späteren Bewerbungen ein wichtiger Qualifikationsnachweis.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

	Monate	Std. insge- samt	LP
Summe	4	900	30

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Die Durchführung der Masterarbeit ist weitgehend durch die Prüfungsordnung geregelt. Auf den §14 (Abschlussarbeiten), und auf §16 (Wiederholung von Prüfungen) Abs. 6 APO wird hingewiesen.

Die gebundenen Pflichtexemplare der Masterarbeit sind incl. eines elektronischen Datenträgers beim Prüfungsamt termingerecht einzureichen.

Das Kolloquium besteht aus einem fakultätsöffentlichen Vortrag von etwa einer halben Stunde und einer anschließenden Diskussion von bis zu einer halben Stunde Dauer. Es findet kurz vor oder bis zu 14 Tage nach Abgabe der Arbeit statt.

Die Benotung der Masterarbeit erfolgt durch Mittelbildung (siehe FSPO MB Abs. 3 zu §14 Abs. 5 APO) aus den Bewertungen der Masterarbeit und des Kolloquiums, dabei gehen die beiden Noten für die Arbeit mit je dreifachem, die für das Kolloquium mit je einfachem Gewicht ein.

Die Prüfungsleistung gilt als erbracht, wenn sowohl die Masterarbeit als auch der Vortrag termingerecht erfolgten.

9. Dauer des Moduls

4 Monate

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

Das Thema und der Zeitpunkt der Ausgabe sind beim Prüfungsamt aktenkundig zu machen.

12. Literaturhinweise, Skripte

Bei der verantwortlichen betreuenden Person zu erfragen.

13. Sonstiges

Modul-Nummer	Titel des Moduls	Anzahl LP (nach ECTS):
WS-24-J-20.2	Patentrecht (<i>Patent Law</i>)	3

Modul-Typ	Verantwortliche/r für das Modul	E-Mail / Tel.-Nr.
Wahl (Master)	Prof. Dr. jur. Günter Reiner (Fakultät für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften) Prof. Dr.-Ing. F. Mantwill	guenter.reiner@unibwh.de 040/6541-2884; -2621 frank.mantwill@hsu-hh.de 040/6541-2730

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Das Modul befasst sich mit dem Schutz der technischen Erfindung durch die Ausschließlichkeitsrechte „Patent“ und „Gebrauchsmuster“. Die Studierenden sollen dabei ein Gespür für die rechtliche Dimension des technischen Innovationsmanagements entwickeln. Gleichzeitig sollen sie ganz konkret in die Lage versetzt werden, die Patentierbarkeit von Erfindungen zu beurteilen (Patentmanagement). Daneben erhalten die Studierenden einen Einblick in das Arbeitnehmererfindungsrecht.

2. Inhalte

Die Vorlesung beschäftigt sich mit dem rechtlichen Schutz der technischen Erfindung.

Gliederung der Vorlesung:

A. Patentrecht

I. Überblick

II. Gegenstand des Patents (patentierbare Erfindung)

III. Wirkungen des Patents

IV. Patenterteilungsverfahren

V. Rechtsbehelfe

VI. Internationales Patentrecht

B. Gebrauchsmusterrecht

C. Arbeitnehmererfindungen

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Recht der technischen Erfindung	V	2	3	W	HT

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

In der Vorlesung werden die Inhalte sowohl abstrakt als auch fallbezogen vermittelt.

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

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

keine formalen Voraussetzungen; dringend empfohlen wird aber ein Vorverständnis für die juristische Denkweise und den Umgang mit Gesetzestexten, wie es z.B. durch die Teilnahme an der Veranstaltung „Wirtschaftsprivatrecht I“ (BWL/VWL BA) oder an der Veranstaltung „Öffentliches Wirtschaftsrecht I“ (BWL/VWL BA) vermittelt wird.

6. Verwendbarkeit

Im Berufsleben ist damit zu rechnen, dass Problemstellungen als Patenwesens und des Gebrauchsmusterschutz zu behandeln sind.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	12	2	24	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen	12	3	36	
Prüfungsvorbereitung			30	
Summe			90	3

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Die Prüfung erfolgt nach Wahl des Dozenten im Wege einer Abschlussklausur, einer Hausarbeit oder einer mündlichen Prüfung am Ende des Trimesters. Die Einzelheiten der Prüfung werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht.

9. Dauer des Moduls

ein Trimester

10. Teilnehmer(innen)zahl

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte

Literaturhinweise werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

13. Sonstiges

Das Modul ist Bestandteil des Wahlpflichtmoduls „Recht der Technik“ im BWL-Master SSP „Innovations- und Netzwerkmanagement“ im SSP „Risikomanagement“, im SSP Produktentstehung des Master-Studiengangs Wirtschaftsingenieurwesen sowie Wahlfach in den Master-Studiengängen der Fakultät für Maschinenbau.

Die Vorlesung wird voraussichtlich durch einen Patentanwalt als Lehrbeauftragten abgehalten.