

Modulhandbuch

Compilation of Modules

Modulhandbuch der vier Master-Studiengänge
der Fakultät für Maschinenbau Wahlpflichtfächer

Inhaltsverzeichnis / Table of Contents

Adaptive Systeme	10
Additive Fertigungsverfahren	12
Angewandte Fluiddynamik	14
Automatisierungstechnik in Produktion und Logistik	16
Automatisierung von Logistikprozessen	18
Automatisierung von Produktionsprozessen	20
Ballistik	22
Bild- und Sensordatenverarbeitung	24
Bildverarbeitung	26
Biotechnologie	28
Bioverfahrenstechnik	30
Bodenmechanik und Geländegängigkeit	32
CAE-Methoden in der Fahrzeugentwicklung	34
Charakterisierung von Werkstoffen und Oberflächen	36
Corrosion and Corrosion Protection	38
Defense Mathematics	41
Digitale Transformation in der Produktentwicklung	43
Electrochemical Power Sources for Military Applications	45
Energieträger und -speicher in der Fahrzeugtechnik	47
Entwicklung mechatronischer Systeme	49
Experimentelle Strömungsmechanik	51
Experimentelle Strukturmechanik	53
Fabrikorganisation und Qualitätsmanagement	55
Fahrzeugmechatronik	57
Fahrzeugmechatronik I	59
Fahrzeugmechatronik II	61
Fahrzeugtechnik I	63
Fahrzeugtechnik II	65
Fahrzeugtechnik I und II	67
Failure Analysis and Maintenance	69
Fertigungssysteme Roboter	72
Fertigungssysteme Werkzeugmaschinen	74
Finite Elemente Methode und experimentelle Strukturmechanik	76
Finite Elemente Methode und Materialtheorie	78
Formoptimierung	80
Graphen und kombinatorische Optimierung	83
Grundlagen der CAE-Methoden	85
Höhere Thermodynamik	87
Improvised Explosive Devices Disposal	89
Informatik III	91
Informatik - Objektorientiertes Programmieren	93
Kältetechnik und Wärmepumpen	95

Kraftwerkstechnik	97
Leichtbau und Experimentelle Strukturmechanik	99
Logistik der Bundeswehr	101
Marineschiffbau	104
Maschinendynamik II	107
Material Handling and Warehouse Technology	109
Materialien für die effiziente Energiewandlung	111
Materialtheorie	113
Mechanische Verfahrenstechnik	115
Messen an Verbrennungsmotoren	117
Methoden der Automatisierung von Logistikprozessen	119
Methoden der Automatisierung von Produktionsprozessen	121
Methoden der Künstlichen Intelligenz I	123
Methoden der Künstlichen Intelligenz II	125
Methoden der Künstlichen Intelligenz I und II	127
Methoden und Anwendungen im ABC-Schutz	129
Mikrofertigungstechnik	131
Mikrofertigung und Werkzeugmaschinen	133
Numerik partieller Differentialgleichungen I	135
Numerik partieller Differentialgleichungen II	138
Numerik partieller Differentialgleichungen I und II	141
Numerische Berechnungsverfahren in der Strömungsmechanik (FEM, FDM, FVM)	144
Numerische Strömungsmechanik (CFD)	146
Numerische Strömungsmechanik und Angewandte Fluidodynamik	148
Oberflächentechnik	150
Oberflächentechnik: Design, Analyse und Beurteilung	152
Optimierung	154
Optronik	156
Optronik I	158
Optronik II	160
Parallele Finite Elemente in der Strömungsmechanik	162
Parallele Finite Elemente in der Strömungsmechanik I und II	164
Patentrecht	167
Phasen- und Reaktionsgleichgewichte	169
Produktplanung	171
Reaktive Strömungen	173
Rechnergestützte Planung von Materialflusssystemen	175
Regenerative Energien I: Grundlegende Betrachtung	178
Regenerative Energien II: Wandlungstechnologien	180
Regenerative Energien I und II	182
Roboter und Werkzeugmaschinen	184
Schweißtechnik: Verfahren und Werkstoffverhalten	186
Schweißtechnik I: Schweißverfahren	188
Schweißtechnik II: Verhalten der Werkstoffe beim Schweißen	190
Statistische Thermodynamik	192
Strukturmechanik I	194

Strukturmechanik II	196
Strukturmechanik I und II	198
Systemtechnik in Landfahrzeugen	200
Technische Akustik	202
Technische Logistik I (Materialflusstechnik)	204
Technische Logistik II (Materialflusssysteme)	207
Technischer ABC-Schutz	210
Technische Verbrennung	212
Terramechanics and Off-Road Vehicle Engineering	214
Thermische Verfahrenstechnik	216
Turbinen und Turboverdichter	218
Umweltverfahrenstechnik	220
Verbrennungsmotoren I	222
Verbrennungsmotoren II	224
Verbrennungsmotoren I und II	226
Virtuelle Produktentwicklung	229
Waffen- und Munitionstechnik	232
Wertschöpfungssystematik	234

Modulübersicht / Abstract of Modules

Titel	Title	LP	Verantwortlicher	Verwendbarkeit	Seite
		CP	Contact Person	Usability	Page
Adaptive Systeme	Adaptive Systems	8	Prof. Dr.-Ing. Delf Sachau	WPF in M.Sc. MEA + MEM + MEW	10
Additive Fertigungsverfahren	Additive Manufacturing	4	Prof. Dr.-Ing. Frank Mantwill Prof. Dr.-Ing. Jens-P. Wulfsberg Prof. Dr.-Ing. Rainer Bruns	WPF in M.Sc. PL, M.Sc. WI PE PD und PE PE, M.Sc. LO	12
Angewandte Fluiddynamik	Applied Fluid Dynamics	4	Prof. Dr.-Ing. habil. M. Breuer	WPF in M.Sc. EUT + FZ + MEM	14
Automatisierungstechnik in Produktion und Logistik	Automation Technology in Production and Logistics	4	Prof. Dr.-Ing. Alexander Fay	PF in M.Sc. WI PE PD sowie M.Sc. LO WPF in M.Sc. EUT + MEA + PL	16
Automatisierung von Logistikprozessen	Automation of Logistics Processes	8	Prof. Dr.-Ing. Alexander Fay	PF in M.Sc. WI LOG WPF in M.Sc. MEA + PL	18
Automatisierung von Produktionsprozessen	Automation of Production Processes	8	Prof. Dr.-Ing. Alexander Fay	WPF in M.Sc. EU + MEA + PL	20
Ballistik	Ballistics	8	N.N. Prof. Dr.-Ing. Cornelius Hahlweg	WPF in M.Sc. MEW	22
Bild- und Sensordatenverarbeitung	Image and Sensor Data Processing	8	Prof. Dr. Oliver Niggemann	WPF in M.Sc. MEA	24
Bildverarbeitung	Image Processing	4	Prof. Dr.-Ing. Oliver Niggemann	WPF in M.Sc. MEA, M.Sc. WI LOG	26
Biotechnologie	Biotechnology	4	Prof. Dr.-Ing. Bernd Niemeyer	WPF in M.Sc. EUT + MEW	28
Bioverfahrenstechnik	Bioprocess Engineering	8	Prof. Dr.-Ing. Bernd Niemeyer	WPF in M.Sc. EUT	30
Bodenmechanik und Geländegängigkeit	Soil Mechanics and Off-Road Mobility	4	Prof. Dr.-Ing. Martin Meywerk	WPF in M.Sc. FZ + MEW	32
CAE-Methoden in der Fahrzeugentwicklung	CAE Methods in Automotive Engineering	4	Prof. Dr.-Ing. Martin Meywerk	WPF in M.Sc. FZ	34
Charakterisierung von Werkstoffen und Oberflächen	Surface Technology II: Characterization of Materials and Coatings	4	Prof. Dr.-Ing. habil. T. Klassen Dr. F. Gärtner	WPF in M.Sc. PL, M.Sc. WI PE PE	36
Corrosion and Corrosion Protection	Corrosion and Corrosion Protection	4	Prof. Dr.-Ing. Th. Böllinghaus	DST in ESDS, WPF in MEW	38
Defense Mathematics	Defense Mathematics	4	Prof. Dr. Armin Fügenschuh	WPF in M.Sc. MEW	41
Digitale Transformation in der Produktentwicklung	Digital Transformation in Product Development	4	Prof. Dr.-Ing. Frank Mantwill	WPF in M.Sc. PL, M.Sc. WI PE PE, PE PD	43
Electrochemical Power Sources for Military Applications	Electrochemical Power Sources for Military Applications	4	Dr. Carsten Cremer, Fraunhofer ICT	DST in ESDS, WPF in MEW	45
Energieträger und -speicher in der Fahrzeugtechnik	Energy Sources and Storage in Automotive Engineering	4	Jun.-Prof. Dr.-Ing. J. Jepsen Dr. J. Puszkiel	WPF in M.Sc. FT	47

Entwicklung mechatronischer Systeme	Development of Mechatronic Systems	4 Prof. Dr.-Ing. Delf Sachau	WPF in M.Sc. MEA + MEM + MEW	49
Experimentelle Strömungsmechanik	Experimental Fluid Dynamics	4 Prof. Dr.-Ing. habil. M. Breuer	WPF in M.Sc. MEM	51
Experimentelle Strukturmechanik	Experimental Structural Mechanics	4 Dr.-Ing. Sven von Ende Prof. Dr.-Ing. Rolf Lammering	WPF in M.Sc. MEM	53
Fabrikorganisation und Qualitätsmanagement	Factory Organization and Quality Management	4 Prof. Dr.-Ing. Jens P. Wulfsberg	WPF in M.Sc. PL, M.Sc. WI PE PD + LOG	55
Fahrzeugmechatronik	Vehicle Mechatronics	8 Prof. Dr.-Ing M. Meywerk	WPF in M.Sc. FZ + MEM	57
Fahrzeugmechatronik I	Automotive Mechatronics I	4 Prof. Dr.-Ing M. Meywerk	WPF in M.Sc. FZ + MEM	59
Fahrzeugmechatronik II	Automotive Mechatronics II	4 Prof. Dr.-Ing M. Meywerk	WPF in M.Sc. FZ + MEM	61
Fahrzeugtechnik I	Automotive Engineering I	4 Prof. Dr.-Ing. Martin Meywerk	W in M.Sc. EU + MEM + PL	63
Fahrzeugtechnik II	Automotive Engineering II	4 Prof. Dr.-Ing M. Meywerk	W in M.Sc. EU + MEM + PL	65
Fahrzeugtechnik I und II	Automotive Engineering I and II	8 Prof. Dr.-Ing. M. Meywerk	PF in M.Sc. FZ WPF in M.Sc. WI PE PE	67
Failure Analysis and Maintenance	Failure Analysis and Maintenance	4 Prof. Dr.-Ing. Th. Böllinghaus, Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung	DST in ESDS, WPF in MEW	69
Fertigungssysteme Roboter	Robot Systems	4 Prof. Dr.-Ing. Jens P. Wulfsberg Dr.-Ing. Dennis Derfling	WPF in M.Sc. PL, M.Sc. WI LOG + PE PE	72
Fertigungssysteme Werkzeugmaschinen	Manufacturing Systems and Machine Tools	4 Prof. Dr.-Ing. Jens P. Wulfsberg	WPF in M.Sc. PL, M.Sc. WI PE PE	74
Finite Elemente Methode und experimentelle Strukturmechanik	Finite Element Method and Experimental Structural Mechanics	8 Prof. Dr.-Ing. Rolf Lammering	WPF in M.Sc. MEM	76
Finite Elemente Methode und Materialtheorie	Finite Element Method and Theory of Materials	8 Prof. Dr.-Ing. Rolf Lammering	WPF in M.Sc. MEM	78
Formoptimierung	Shape Optimisation	4 N.N.	WPF in M.Sc. MEW	80
Graphen und kombinatorische Optimierung	Graphs and Combinatorial Optimization	4 Prof. Dr. Armin Fügenschuh	WPF in M.Sc. MEA + MEM + MEW	83
Grundlagen der CAE-Methoden	Principles of CAE Methods	4 Prof. Dr.-Ing. Martin Meywerk	WPF in M.Sc. FZ, M.Sc. WI PE PE	85
Höhere Thermodynamik	Advanced Thermodynamics	8 Prof. Dr.-Ing. Karsten Meier	WPF in M.Sc. EUT	87
Improvised Explosive Devices Disposal	Improvised Explosive Devices Disposal	4 Prof. Dr.-Ing. Bernd Niemeyer Thomas Jäger, Bundeskriminalamt	DST in ESDS, WPF in MEW	89
Informatik III	Computer Science III	4 Prof. Dr.-Ing. Oliver Niggemann	WPF in M.Sc. MEA + MEM + MEW (Alternativen: MB 08432, MB 08421)	91
Informatik - Objektorientiertes Programmieren	Information Technology - Object-Oriented Programming	4 Prof. Dr.-Ing. Alexander Fay	WPF in M.Sc. MEA	93
Kältetechnik und Wärmepumpen	Refrigeration Technology and Heat Pumps	4 Prof. Dr.-Ing. Karsten Meier Dr.-Ing. Sebastian Herrmann	WPF in M. Sc. EUT	95
Kraftwerkstechnik	Power Plant Technology	4 Prof. Dr.-Ing. Markus Schatz	PF in M.Sc. WI EEE WPF in M.Sc. EUT	97

Leichtbau und Experimentelle Strukturmechanik	Lightweight Construction and Experimental Structural Mechanics	8 Prof. Dr.-Ing. Rolf Lammering	WPF in M.Sc. MEM	99
Logistik der Bundeswehr	Logistics of the German Federal Armed Forces	4 Prof. Dr.-Ing. Alice Kirchheim Dr.-Ing. Michelle Günther	WPF in M.Sc. PL, M.Sc. BWL SSP LM, M.Sc. WI LOG	101
Marineschiffbau	Naval Shipbuilding	8 N.N. Dr.-Ing. H. D. Ehrenberg	WPF in M.Sc. MEW	104
Maschinendynamik II	Dynamics of Machinery II	4 Prof. Dr.-Ing. Delf Sachau	PF in M.Sc. FZ + PL WPF in M.Sc. EU WPF in M.Sc. MEA + MEM + MEW (Alternativen: MB 08432, MB 09131)	107
Material Handling and Warehouse Technology	Material Handling and Warehouse Technology	4 Prof. Dr.-Ing. Rainer Bruns Dr.-Ing. Stephan Ulrich	DST in ESDS, WPF in MEW	109
Materialien für die effiziente Energiewandlung	Materials for an Efficient Energy Conversion	4 Dr. J. Jepsen Dr. M. Schieda	WPF in M.Sc. EU	111
Materialtheorie	Theory of Materials	4 Prof. Dr.-Ing. Rolf Lammering	WPF in M.Sc. MEM	113
Mechanische Verfahrenstechnik	Mechanical Process Engineering	4 Prof. Dr.-Ing. Bernd Niemeyer	WPF in M.Sc. EU	115
Messen an Verbrennungsmotoren	Measurement Systems for Internal Combustion Engines	4 Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Thiemann	WPF in M.Sc. FZ	117
Methoden der Automatisierung von Logistikprozessen	Automation Techniques in Logistics Processes	4 Prof. Dr.-Ing. Alexander Fay	WPF in M.Sc. MEA + PL sowie M.Sc. LO	119
Methoden der Automatisierung von Produktionsprozessen	Automation Techniques in Production Processes	4 Prof. Dr.-Ing. Alexander Fay	WPF in M.Sc. EUT + MEA + PL, M.Sc. WI PE PD	121
Methoden der Künstlichen Intelligenz I	Artificial Intelligence Techniques I	4 Prof. Dr.-Ing. Alexander Fay	WPF in M.Sc. MEA, M.Sc. LO	123
Methoden der Künstlichen Intelligenz II	Artificial Intelligence Techniques II	4 Prof. Dr.-Ing. Oliver Niggemann	WPF in M.Sc. MEA, M.Sc. LO	125
Methoden der Künstlichen Intelligenz I und II	Artificial Intelligence Techniques I and II	8 Prof. Dr.-Ing. Alexander Fay und Prof. Dr.-Ing. Oliver Niggemann	WPF in M.Sc. MEA	127
Methoden und Anwendungen im ABC-Schutz	Methods and Applications in CBRN Protection	4 Prof. Dr.-Ing. Bernd Niemeyer	WPF in M.Sc. MEW	129
Mikrofertigungstechnik	Micro Production Engineering	4 Prof. Dr.-Ing. Jens P. Wulfsberg	WPF in M.Sc. PL, M.Sc. WI PE PD	131
Mikrofertigung und Werkzeugmaschinen	Micro Production Engineering and Machine Tools	8 Prof. Dr.-Ing. J. Wulfsberg	WPF in M.Sc. PL	133
Numerik partieller Differentialgleichungen I	Numerics of Partial Differential Equations I	4 Prof. Dr. Markus Bause Prof. Dr. Thomas Carraro	WPF in M.Sc. EUT + MEM	135
Numerik partieller Differentialgleichungen II	Numerics of Partial Differential Equations II	4 Prof. Dr. Markus Bause Prof. Dr. Thomas Carraro	WPF in M.Sc. EUT + MEM	138
Numerik partieller Differentialgleichungen I und II	Numerics of Partial Differential Equations I and II	8 Prof. Dr. Markus Bause Prof. Dr. Thomas Carraro	WPF in M.Sc. EUT + MEM	141
Numerische Berechnungsverfahren in der Strömungsmechanik (FEM, FDM, FVM)	Numerical Simulation Methods in Fluid Mechanics (FEM, FDM, FVM)	8 Prof. Dr. rer. nat. Markus Bause Prof. Dr.-Ing. Michael Breuer	WPF in M.Sc. EU + MEM	144
Numerische Strömungsmechanik (CFD)	Computational Fluid Dynamics	4 Prof. Dr.-Ing. habil. M. Breuer	WPF in M.Sc. EUT + MEM	146

Numerische Strömungsmechanik und Angewandte Fluiddynamik	Computational Fluid Dynamics and Applied Fluid Dynamics	8 Prof. Dr.-Ing. habil. M. Breuer	WPF in M.Sc. EUT + MEM	148
Oberflächentechnik	Surface Technology I: Modification and Coating Methods	4 Prof. Thomas Klassen Dr. Frank Gärtner	WPF in M.Sc. PL	150
Oberflächentechnik: Design, Analyse und Beurteilung	Surface Technology: Design, Analyses and Assessment	8 Prof. Dr.-Ing. habil. T. Klassen Dr. F. Gärtner	WPF in M.Sc. PL	152
Optimierung	Optimization	4 Prof. Dr.-Ing. Martin Meywerk	WPF in M.Sc. MEA + MEM	154
Optronik	Electro-Optics	8 N.N. Prof. Dr.-Ing. Cornelius Hahlweg	WPF in M.Sc. MEA + MEW	156
Optronik I	Electro-Optics I	4 N.N. Prof. Dr.-Ing. Cornelius Hahlweg	WPF in M.Sc. MEA + MEW	158
Optronik II	Electro-Optics II	4 N.N. Prof. Dr.-Ing. Cornelius Hahlweg	WPF in M.Sc. MEA + MEW	160
Parallele Finite Elemente in der Strömungsmechanik	Parallel Finite Elements in Fluid Dynamics	4 Prof. Dr. Markus Bause	WPF in M.Sc. EU + MEM	162
Parallele Finite Elemente in der Strömungsmechanik I und II	Parallel Finite Elements in Fluid Dynamics I and II	8 Prof. Dr. Markus Bause	WPF in M.Sc. EU + MEM	164
Patentrecht	Patent Law	3 Prof. Dr. jur. Günter Reiner (Fakultät für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften) Prof. Dr.-Ing. F. Mantwill	W in M.Sc. EUT + MEA + MEM + MEW + FZ + PL WPF in M.Sc. WI PE PD, M.Sc. BWL SSP MOIN + RM	167
Phasen- und Reaktionsgleichgewichte	Phase and Reaction Equilibria	4 Prof. Dr.-Ing. Karsten Meier	WPF in M.Sc. EUT	169
Produktplanung	Product Planning	4 Prof. Dr.-Ing. Frank Mantwill	PF in M.Sc. WI PE PE WPF in M.Sc. FZ + PL, M.Sc. LO	171
Reaktive Strömungen	Reactive Flows	4 Prof. Dr.-Ing. Markus Schatz	WPF in M.Sc. EUT + FZ + MEW	173
Rechnergestützte Planung von Materialflusssystemen	Computational Planning of Materials Handling	4 Prof. Dr.-Ing. Alice Kirchheim Dr.-Ing. Stephan Ulrich	WPF in M.Sc. PL, M.Sc. WI LOG + PE PD, M.Sc. LO	175
Regenerative Energien I: Grundlegende Betrachtung	Sustainable Energy I	4 Prof. Dr.-Ing. Markus Schatz	WPF in M.Sc. EU	178
Regenerative Energien II: Wandlungstechnologien	Sustainable Energy II: Conversion Technologies	4 Prof. Dr.-Ing. Markus Schatz	WPF in M.Sc. EU	180
Regenerative Energien I und II	Sustainable Energy I and II	8 Prof. Dr.-Ing. Markus Schatz	WPF in M.Sc. EU	182
Roboter und Werkzeugmaschinen	Robot Systems and Machine Tools	8 Prof. Dr.-Ing. J. Wulfsberg	PF in M.Sc. WI PE PD WPF in M.Sc. PL, M.Sc. WI PE PE	184
Schweißtechnik: Verfahren und Werkstoffverhalten	Welding Technology: Methods and Materials Behaviour	8 Prof. Dr.-Ing. habil. T. Klassen Dr.-Ing. habil. G. Huismann	WPF in M.Sc. PL	186
Schweißtechnik I: Schweißverfahren	Welding Technology I: Welding Methods	4 Prof. Dr.-Ing. habil. T. Klassen Dr.-Ing. habil. G. Huismann	WPF in M.Sc. PL	188

Schweißtechnik II: Verhalten der Werkstoffe beim Schweißen	Welding Technology II: Materials Behaviour during Welding	4 Prof. Dr.-Ing. habil. T. Klassen Dr.-Ing. habil. G. Huismann	WPF in M.Sc. PL	190
Statistische Thermodynamik	Statistical Thermodynamics	4 Prof. Dr.-Ing. Karsten Meier	WPF in M.Sc. EUT	192
Strukturmechanik I	Structural Mechanics I	4 Prof. Dr.-Ing. Rolf Lammering	WPF in M.Sc. MEM	194
Strukturmechanik II	Structural Mechanics II	4 Prof. Dr.-Ing. Rolf Lammering Dr.-Ing. Nicole Rauter	WPF in M.Sc. MEM	196
Strukturmechanik I und II	Structural Mechanics I and II	8 Prof. Dr.-Ing. Rolf Lammering	WPF in M.Sc. MEM	198
Systemtechnik in Landfahrzeugen	System Technology of Land Vehicles	8 N.N. Dr.-Ing. Axel Scheibel Dipl.-Ing. Hanno Ackerhans	WPF in M.Sc. MEW	200
Technische Akustik	Technical Acoustics	4 Prof. Dr.-Ing. Delf Sachau	WPF in M.Sc. FZ + MEA + MEM + MEW	202
Technische Logistik I (Materialflusstechnik)	Technical Logistics I (Materials Handling Technology)	8 Univ.-Prof. Dr.-Ing. Rainer Bruns	PF in M.Sc. WI LOG WPF in M.Sc. PL, M.Sc. WI PE PD	204
Technische Logistik II (Materialflusssysteme)	Technical Logistics II (Materials Handling Systems)	4 Prof. Dr.-Ing. Alice Kirchheim	PF in M.Sc. WI LOG WPF in M.Sc. PL, M.Sc. WI PE PD	207
Technischer ABC-Schutz	Technologies for CBRN Protection	8 Prof. Dr.-Ing. Bernd Niemeyer	WPF in M.Sc. MEW	210
Technische Verbrennung	Combustion Theory and Modelling	8 Prof. Dr.-Ing. Markus Schatz Prof. Dr.-Ing. Karsten Meier	WPF in M.Sc. EUT + MEW	212
Terramechanics and Off-Road Vehicle Engineering	Terramechanics and Off-Road Vehicle Engineering	4 Prof. Dr.-Ing. Martin Meywerk	DST in ESDS, WPF in MEW	214
Thermische Verfahrenstechnik	Thermal Process Engineering	4 Prof. Dr.-Ing. Bernd Niemeyer	WPF in M.Sc. EUT	216
Turbinen und Turboverdichter	Turbines and Turbo Compressors	4 Prof. Dr.-Ing. Markus Schatz	WPF in M.Sc. EUT + FZ	218
Umweltverfahrenstechnik	Environmental Engineering	8 Prof. Dr.-Ing. Bernd Niemeyer	WPF in M.Sc. EU	220
Verbrennungsmotoren I	Internal Combustion Engines I	4 Prof. Dr.-Ing. W. Thiemann	WPF in M.Sc. EU	222
Verbrennungsmotoren II	Internal Combustion Engines II	4 Prof. Dr.-Ing. W. Thiemann	WPF in M.Sc. EU	224
Verbrennungsmotoren I und II	Internal Combustion Engines I/II	8 Prof. Dr.-Ing. W. Thiemann	WPF in M.Sc. FZ	226
Virtuelle Produktentwicklung	Virtual Product Development	8 Prof. Dr.-Ing. Frank Mantwill	PF in M.Sc. WI PE PE WPF in M.Sc. FZ und M.Sc. PL, M.Sc. WI PE PD	229
Waffen- und Munitionstechnik	Weapon and Amunition	8 N.N. Dr. Schmidt / Dr. Baumann	WPF in M.Sc. MEW	232
Wertschöpfungssystematik	Value Creation Taxonomy	4 Prof. Dr.-Ing. Jens Wulfsberg Dr.-Ing. Tobias Redlich	WPF in M.Sc. PL	234

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Delf Sachau

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

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

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Die Studierenden 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 moderne Entwicklungswerkzeuge wie Matlab/Simulink und dSPACE
- kennen die mechatronische Entwicklungskette von der Systemanalyse und Modellbildung über die Hardwareanbindung bis zum fertig einsetzbaren, digitalen Regler
- kennen ausgewählte Anwendungen

von mechatronischen adaptiven Systemen.

Inhalte / Content

Das Modul umfasst die Inhalte der beiden Module MB 09421 „Technische Akustik“ und MB 10422 „Entwicklung mechatronischer Systeme“

Modulbestandteile / Composition of Module

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
MB 09421 „Technische Akustik“	V+Ü	3	8	WP	FT
MB 10422 „Entwicklung mechatro- nischer Systeme“	V+Ü	3		WP	HT

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Siehe unter MB 09421 und MB 10422

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Siehe unter MB 09421 und MB 10422

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. MEA + MEM + MEW

Arbeitsaufwand / Work Load

Details siehe unter MB09421 und MB10422	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Summe			240	8

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

zwei Trimester

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Siehe unter MB 09421 und MB 10422

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Frank Mantwill
Prof. Dr.-Ing. Jens-P. Wulfsberg
Prof. Dr.-Ing. Rainer Bruns

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

jens.wulfsberg@hsu-hh.de / 040/6541-2720

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Die Studierenden

- können die Verfahren des Additive Manufacturing in die Systematik der Fertigungsverfahren gem. DIN einordnen. (inkl. Paradigmenwechsel additiv - subtraktiv)
 - kennen die AM-Verfahren sowie die relevanten Eingangs-, Prozess- und Ergebnisgrößen.
 - beherrschen die Technologie der zur Umsetzung der AM-Verfahren notwendigen Systemtechnik.
 - können die AM-Technologie technisch und wirtschaftlich mit konkurrierenden Fertigungsverfahren vergleichen und Berechnungsmodelle aufstellen.
 - können Anwendungsfälle für AM-Verfahren auf Grund der verfahrensspezifischen Vorteile und Grenzen entwerfen.
 - kennen die Prozesskette des Engineerings zur Konstruktion und Herstellung von AM-Bauteilen und verstehen die Vorteile eines digitalen Datenprozesses.
 - erkennen interdisziplinäre Zusammenhänge zwischen den einzelnen Fachgebieten der industriellen Produktion (Produktentwicklung, Fertigungsorganisation, Fertigungstechnik und Logistik)
-

Inhalte / Content

Additive Fertigungsverfahren

- Einordnung der AM-Verfahren in die DIN8580 und vergleichbare Klassifikationen.
- Systematik des Direct Manufacturing, Rapid-Prototypings und -Toolings
- Herleitung der AM-Prozesse aus Sicht der relevanten Eingangs-/Prozess-/Ergebnisgrößen
- Beschreibung und Beurteilung der Systemtechnik der AM-Maschinen aus technischer und wirtschaftlicher Sicht
- Systematische Vorstellung der Verfahren, z.B. Extrusionsverfahren, polymerisierende Verfahren, laserbasierte Verfahren und indirekte Verfahren.
- Herleitung der Haupttechnologie, Fehlertechnologie, Wirtschaftlichkeit, Ergonomie und Ökologie
- Herleitung der besonderen, verfahrensspezifischen Möglichkeiten der Element-Funktions- sowie Element-Eigenschaftszuordnung für AM-Bauteile aus statischer, dynamischer und thermischer Sicht
- Entwicklung und Realisierung konkreter Bauteile (praktische Übung)
- Aspekte der Qualitätssicherung für AM-Verfahren (Besonderheiten der Prozesskontrolle direkt und indirekt, Zulassungsaufgaben)
- rechtliche Aspekte
- Quantitative und qualitative Bewertungsmechanismen (Technologiebewertung) zum Vergleich der Fertigungsverfahren
- Substitutionspotentiale bestehender konventioneller Fertigung
- Fertigungsvorbereitung additiver Herstellung aus Sicht des Konstrukteurs, Möglichkeiten der frühzeitigen Produkt- und Prozessbeeinflussung.
- Design for X: Potentiale in der Entwicklung von Bauteilen mit integrierten Funktionen, reduziertem Montageaufwand und direkter Herstellbarkeit
- Zusammenhänge bionischer Optimierung und AM
- Blick über den Tellerrand, Ausblick: Digitalisierung und Geschäftsmodellentwicklung, Industrialisierungs- und Automatisierungsmöglichkeiten

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

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

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

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Grundlagen der Fertigungstechnik, Physik, Werkstoffkunde

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

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

Arbeitsaufwand / Work Load

	Wochen			LP
Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	1	12	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12	4	48	
Prüfungs- vorbereitung			36	
Summe			120	4

Prüfung und Benotung / Evaluation

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

Modulverantwortlicher / Contact Person

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

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

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

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

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.

Inhalte / Content

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

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Vorlesung mit Medienmix (Tafel und Beamer)
Übungen themenabhängig rechnergestützt oder im Labor
Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Die Veranstaltung baut auf den erweiterten Kenntnissen der Strömungsmechanik im Bachelor- und Masterstudium auf.

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. EUT + FZ + MEM

Arbeitsaufwand / Work Load

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

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

Ein Trimester

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Vorlesungsunterlagen werden bereitgestellt.
Weitere Literaturhinweise zu Beginn der Lehrveranstaltung

Sonstiges / Miscellaneous

Modul Automatisierungstechnik in Produktion und Logistik

MB09123

Automation Technology in Production and Logistics

Leistungspunkte / Credit Points: 4

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Alexander Fay

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

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

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Die Studierenden

- 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.

Inhalte / Content

- 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

Modulbestandteile / Composition of Module

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	P/WP	HT/WT/FT
Automatisierungstechnik in Produktion und Logistik	V	2	4	P/WP	FT
Automatisierungstechnik in Produktion und Logistik	Ü	1		P/WP	FT

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

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.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

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.

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

PF in M.Sc. WI PE PD sowie M.Sc. LO

WPF in M.Sc. EUT + MEA + PL

Arbeitsaufwand / Work Load

	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

Prüfung und Benotung / Evaluation

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

Dauer in Trimestern / Duration of Module

Ein Trimester

Literatur / Bibliographical References and Course Material

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

Sonstiges / Miscellaneous

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Alexander Fay

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

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

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Die Studierenden

- 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.

Inhalte / Content

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

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

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.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Siehe unter MB 09123 und MB 10122.

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

PF in M.Sc. WI LOG

Arbeitsaufwand / Work Load

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

Prüfung und Benotung / Evaluation

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

Dauer in Trimestern / Duration of Module

Zwei Trimester

Teilnehmer(innen)zahl / Number of Participants

Siehe unter MB 09123 und MB 10122.

Anmeldeformalitäten / Registration

Siehe unter MB 09123 und MB 10122.

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Siehe unter MB 09123 und MB 10122.

Sonstiges / Miscellaneous

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Alexander Fay

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

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

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Die Studierenden

- 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.

Inhalte / Content

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

Modulbestandteile / Composition of Module

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	P/W/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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

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.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Siehe unter MB 09123 und MB 10121.

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. EU + MEA + PL

Arbeitsaufwand / Work Load

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

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

Zwei Trimester

Teilnehmer(innen)zahl / Number of Participants

Siehe unter MB 09123 und MB 10121.

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Siehe unter MB 09123 und MB 10121.

Sonstiges / Miscellaneous

Modulverantwortlicher / Contact Person

N.N.

Prof. Dr.-Ing. Cornelius Hahlweg

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

N.N. / 040-6541-N.N.

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

- 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“

Inhalte / Content

- Innenballistik von Rohrwapfen: Pyrostatik und Pyrodynamik
- Abgangsballistik: Gasdrucknachwirkung, statische und dynamische Rohrverformung, Auswirkungen auf die Treffwahrscheinlichkeit
- Außenballistik von Rohrwapfen: Klassische Bahnmodelle, Atmosphärenmodelle, Wettermeldungen, Störungsrechnung, STANAG 4355
- Raketenballistik: Antriebe, ungelenkte 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

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

- 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.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

überdurchschnittlich abgeschlossener Bachelor in Mechanik, Mathematik, Informatik

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. MEW

Arbeitsaufwand / Work Load

	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

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

2 Trimester (mit Studien- und Masterarbeiten)

Teilnehmer(innen)zahl / Number of Participants

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

Anmeldeformalitäten / Registration

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

Literatur / Bibliographical References and Course Material

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

Sonstiges / Miscellaneous

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.

Hinweis: Die Veranstaltung wird ggf. in englischer Sprache abgehalten.

Die mündliche Prüfung wahlweise auf Deutsch oder Englisch.

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr. Oliver Niggemann

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

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

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Ziel der Vorlesung ist es, die Grundlagen des machinellen Lernens für ingenieurwissenschaftliche Anwendungen zu vermitteln. Dies umfasst sowohl die Analyse von Bildinformationen als auch von Sensordaten. Es werden sowohl statistische Methoden als auch nicht-statistische Methoden behandelt. Neben einem breiten methodischen Wissen liegt ein Schwerpunkt auf Fragen der Anwendbarkeit für Cyber-Physische Systeme.

Inhalte / Content

Das Modul umfasst die Inhalte der beiden Module MB 09114 „Bildverarbeitung“ und ES SensAct „Sensors and Actuators“ aus dem Studiengang „Engineering Science“

Modulbestandteile / Composition of Module

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Bildverarbeitung	V+Ü	3	8	WP	FT
Sensors and Actuators	V+Ü	3	WP	WT	

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

siehe unter den Modulbeschreibungen für Bildverarbeitung und für Sensors and Actuators

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

siehe unter den Modulbeschreibungen für Bildverarbeitung und für Sensors and Actuators

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. MEA

Arbeitsaufwand / Work Load

Details siehe unter MB 09114 und ES SensAct.	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Summe			240	8

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung am Ende des WT beendet, die sich über die Inhalte beider Modulteile erstreckt.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

2 Trimester

Teilnehmer(innen)zahl / Number of Participants

siehe unter den Modulbeschreibungen für Bildverarbeitung und für Sensors and Actuators

Anmeldeformalitäten / Registration

siehe unter den Modulbeschreibungen für Bildverarbeitung und für Sensors and Actuators

Literatur / Bibliographical References and Course Material

siehe unter den Modulbeschreibungen für Bildverarbeitung und für Sensors and Actuators

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Oliver Niggemann

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

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

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Ziel der Vorlesung ist es, die Grundlagen der Bildverarbeitung und der Bildklassifikation mit neuronalen Netzen zu vermitteln.

Inhalte / Content

Pixeloperationen, räumliche Filter, Punkt- und Histogrammoperationen, lineare Raumfilter, Tiefpass, Hochpass, Nichtlineare räumliche Filter, Dilatation, Erosion

Bildklassifizierung, Klassifizierungsaufgaben, Convolutional Neural Networks (CNNs)

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

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

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

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Vorausgesetzt werden die Grundlagen der Ingenieurmathematik und der Statistik.

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. MEA, M.Sc. WI LOG

Arbeitsaufwand / Work Load

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

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

Prüfung und Benotung / Evaluation

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

Dauer in Trimestern / Duration of Module

1 Trimester

Literatur / Bibliographical References and Course Material

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

Literatur:

R. C. Gonzalez, R. E. Woods. Digital Image Processing, Pearson

Sonstiges / Miscellaneous

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Bernd Niemeyer

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

bernd.niemeyer@hsu-hh.de
 040/6541-3500

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

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.

Inhalte / Content

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, Anzucht-verfahren, 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

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

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.

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. EUT + MEW

Arbeitsaufwand / Work Load

.	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

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

Ein Trimester

Literatur / Bibliographical References and Course Material

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

Sonstiges / Miscellaneous

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Bernd Niemeyer

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

bernd.niemeyer@hsu-hh.de

040/6541-3500

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

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.

Inhalte / Content

Das Modul umfasst die Inhalte der beiden Module

MB 09536 „Biotechnologie“

und

MB10534 „Thermische Verfahrenstechnik“

Modulbestandteile / Composition of Module

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 Verfahrens- technik (MB 10534)	V+Ü	3	4	WP	HT

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Vorlesung, seminaristische Lernvermittlung und Übung, in denen die Inhalte der Vorlesung durch die Behandlung von Fallbeispielen vertieft werden.

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. EUT

Arbeitsaufwand / Work Load

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

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

Zwei Trimester

Literatur / Bibliographical References and Course Material

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

Sonstiges / Miscellaneous

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Martin Meywerk

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

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

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Die Studierenden 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.

Inhalte / Content

- 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

Modulbestandteile / Composition of Module

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	P/WP	HT/WT/FT
Bodenmechanik und Geländegängigkeit	V	2	4	WP	HT
Bodenmechanik und Geländegängigkeit	Ü	1		WP	HT

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

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.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Bachelor

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. FZ + MEW

Arbeitsaufwand / Work Load

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

Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	1	12	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12	4	48	
Prüfungsvorbereitung			36	
Summe			120	4

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

Ein Trimester

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Skripte in Papierform vorhanden: ja

Wenn ja, wo kann Skript gekauft werden? In der ersten Vorlesung

Sonstiges / Miscellaneous

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing Martin Meywerk

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

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

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Die 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.

Inhalte / Content

- 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, Außenumströmung, 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

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

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

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Kenntnisse in Mechanik, Mathematik

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. FZ

Arbeitsaufwand / Work Load

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

Prüfung und Benotung / Evaluation

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

Dauer in Trimestern / Duration of Module

ein Trimester

Teilnehmer(innen)zahl / Number of Participants

Übungen finden in Kleinstgruppen statt, daher mehrere Termine

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Skripte in Papierform vorhanden.

Skript kann in der ersten Veranstaltung gekauft werden.

Modul Charakterisierung von Werkstoffen und Oberflächen MB10701

Surface Technology II: Characterization of Materials and Coatings

Leistungspunkte / Credit Points: 4

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. habil. T. Klassen
Dr. F. Gärtner

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

thomas.klassen@hsu-hh.de
040/6541-3617

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

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.

Inhalte / Content

- 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

Modulbestandteile / Composition of Module

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	P/WP	HT/WT/FT
Vorlesung	V	2	4	WP	HT
Übung/ Laborvor- führung	Ü	1		WP	HT

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Vorlesung und Diskussion von Anwendungsbeispielen, Laborführungen

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

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Grundlagen der Werkstoffkunde

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

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

Arbeitsaufwand / Work Load

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

Prüfung und Benotung / Evaluation

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

Dauer in Trimestern / Duration of Module

Ein Trimester

Teilnehmer(innen)zahl / Number of Participants

Max. 15 Studenten

Anmeldeformalitäten / Registration

Anmeldung beim Prüfer

Literatur / Bibliographical References and Course Material

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

Sonstiges / Miscellaneous

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Th. Böllinghaus

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

Thomas.Boellinghaus@bam.de +49 30 8104 1020

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

At present, economic losses affiliated to damages and failures related to corrosion amount to about five percent of the GDP in almost all highly industrialized countries. Meanwhile, several countries have established programs for corrosion protection, not only for technical infrastructure preservation. Such programs particularly account to military forces aimed to maintain highest possible operational readiness. The US-DoD currently represents the leading governmental organization in the field with its Corrosion Protection Program (CPC) that succeeded in decreasing the totally more than 20 billion US-\$ economic losses caused by corrosion by about 10 %. Only in the German Navy, the corrosion related costs are quantified to more than 70 Mio €. At such background, it is an inherent wish of the German federal armed forces and other governmental authorities to intensify the corrosion and corrosion protection education, especially within the frame of the engineering sciences at HSU.

Precisely at this point the module Corrosion and Corrosion Protection makes a start. To cover above mentioned needs, the current optional lecture at the Faculty for Mechanical Engineering with 1 TWS has thus been extended to a complete mandatory elective module 2V/1Ü with 3 TWS. Counteracting increasingly abandoned teaching and research in corrosion, this course might increase the attractiveness and visibility of the HSU for students also beyond the needs of the German Federal Armed Forces. As another benefit for students, the module just classically provides a high synergy between teaching with already established and further extended corrosion research at HSU in clearly application-oriented fields, like the oil and gas industry as well as marine technologies. Most recent spectacular and very sudden failure cases of technical infrastructure caused by corrosion cracking are addressed to elucidate the safety-relevant aspects of corrosion prevention. By such examples, the relevance of specific knowledge about corrosion phenomena to many other engineering disciplines beyond defense technology will be made obvious for the students. This also accounts to modern industrial branches like renewable energy systems exposed to harsh environments, like in geothermal power, offshore wind turbines and solar energy. In view of future needs, the corrosion resistance of additive manufactured components versus conventionally produced or tailored components will be addressed. Since corrosion resistance and protection become increasingly important for the early design stages, the module will also be open to MSc students in Product Development and Logistics.

The students will

- realize the economic and military importance of corrosion and its prevention with respect to sustainability, operational readiness and safety of technical products
 - understand the interdisciplinarity of the subject with respect to the various engineering disciplines, various industrial branches and the product life cycle
 - get acquainted to the most important basics of electro-chemical and chemical corrosion
 - be able to identify corrosion systems and their influencing factors
 - be able to distinguish the various phenomena and types of corrosion
 - understand the interaction between passivity and local corrosion of materials, in particular with respect to additive and weld manufacturing
 - get deeper insight into the transition from local corrosion to corrosion cracking and their effects on the life time of technical products
 - get used to the application of basic corrosion tests
 - be able to draw basic relations between the corrosion of metals versus other classes of materials
 - get known to the various corrosion protection measures.
-

Inhalte / Content

The module covers well established lecturing in the field of Corrosion and Corrosion Protection in conjunction with additional subjects related to military applications and exposure of technical products to harsh environments. The lectures are at least partly aligned to other international lectures, like at the academies of the US forces. The content is focused on the Corrosion and Corrosion Protection of metals with a special emphasis on steels. Relations to other classes of materials and their corrosion and degradation behavior will be covered where needed and possible.

The various lectures (12 x 2 TWS) comprise:

- Terms and definitions, economic and military importance of corrosion and its avoidance
- Electro-chemical and chemical basics of corrosion for engineers: Thermodynamics, kinetics, Faraday's Law, Nernst Equation, Pourbaix diagrams, Tafel slopes
- Overview of various corrosion phenomena and relation to the various types of corrosion
- General corrosion: Atmosphere, soil, water
- Passivity and passive layer destruction
- Selective and galvanic corrosion
- Pitting and crevice corrosion
- Types of corrosion cracking: Corrosion coupled to mechanical load
- Corrosion associated with hydrogen absorption
- Transition from local corrosion to corrosion cracking
- Tribo- and erosion corrosion
- High temperature corrosion
- Product life cycle in corrosive environments I: Corrosion related design and long term behavior of technical components in aggressive media
- Product life cycle in corrosive environments II: Production, effects of additive versus conventional production, tailoring
- Corrosion protection: Surface treatment, anorganic and organic coatings, metallic and non-metallic coatings, active electro-chemical corrosion protection, cathodic protection, treatment of media
- Analytical and numerical procedures for modelling and simulation of corrosion effects and for long term behavior and exposure of technical components to corrosive environments

The respective practices (12 x 1 TWS) are devoted to the various corrosion test procedures and to corrosion protection.

Modulbestandteile / Composition of Module

Module Part	Type	Contact Hours per Week	AT/WT/ST
	Computer Training CT Exercises E Lecture L Laboratory Lab		
Corrosion and Corrosion protection	L	2	ST
Corrosion and Corrosion protection	E	1	ST

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Frontal lectures as well as laboratory practice. Partially, the lectures might be presented by invited external experts with long term practice in the field. The ppt presentations might contain videos and animations. If the number of participants exceeds a certain limit, the practices will be organized in parallel sessions. The lectures and practices will offer opportunities for own contributions by the students. Opportunities for excursions will be provided, as for instance to the >Marineunterstützungskommando<.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Module Part	formal	content
	-	Basic knowledge, as for instance from the BSc studies,

in materials engineering, production technologies or design is helpful, but is not a mandatory requirement.

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

DST in ESDS, WPF in MEW

Arbeitsaufwand / Work Load

Module Part	Weeks	Hours/Week	Hours Total
Lectures	12	2	24
Exercises/Lab	12	1	12
Preparation and follow-up	12	4	48
Preparation for exam			36
Total			120

Prüfung und Benotung / Evaluation

The module concludes with a final examination, either written (120 minutes) or oral.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

1 Trimester

Teilnehmer(innen)zahl / Number of Participants

unlimited

Anmeldeformalitäten / Registration

CMS

Literatur / Bibliographical References and Course Material

The contents of the lectures will be provided as ppt which be provided via the lectures. Further literature will be introduced during the lectures, as for instance

ASM-Handbook: Corrosion,

Kaesche: Corrosion of Metals,

Uhlig: Corrosion Handbook etc.

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr. Armin Fügenschuh

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

fuegenschuh@hsu-hh.de

040/6541-3540

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Vermittlung mathematischer Verfahren zur Analyse der Wirkung von Waffen, zur Simulation von Gefechten und zur Optimierung von Einsätzen.

Inhalte / Content

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, Teilzerstörungswahrscheinlichkeiten, 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).

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

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.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Kenntnisse aus einführenden Mathematik-Vorlesungen (Mathematik I-III, Numerik).

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. MEW

Arbeitsaufwand / Work Load

	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

Prüfung und Benotung / Evaluation

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

Dauer in Trimestern / Duration of Module

Ein Trimester.

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Begleitmaterial in elektronischer Form wird über Ilias zur Verfügung gestellt.

Sonstiges / Miscellaneous

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Frank Mantwill

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

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

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Der Studierende erhält eine Einführung in die Denkweise der IT-Welt. Er wird mit den Unterschieden des bauteilbezogenen Ingenieurwesens und der softwarebezogenen IT-Entwicklung vertraut gemacht und damit auf die digitale Transformation in der Produktentwicklung vorbereitet. Er lernt die Vor- und Nachteile verschiedener Datenstrukturen und Algorithmen kennen und kann sie mit der klassischen Herangehensweise des Ingenieurs vergleichen.

Dies befähigt ihn, aktuelle Problemstellungen und Lösungsstrategien der Produktentwicklung, wie z.B. das autonome Fahren, besser zu verstehen. Es wird ihm vermittelt, wie aus Sicht der Informationstechnologie ein Produkt als intelligente Software in Hardwarehülle gesehen wird, statt als Maschine mit Elektroniksteuerung, und welche Konsequenzen sich daraus wiederum für die Anforderungen der einzelnen Bauteile ableiten lassen. (Stichwort Industrie 4.0)

Für das Verständnis dieser außerbauteilspezifischen Produktfunktionen und Lösungen werden aktuelle IT-Entwicklungen, wie BigData, Deep Learning und Data Mining herangezogen. Der Studierende lernt die Möglichkeiten und Grenzen dieser Entwicklungen kennen. Diese Kenntnis ermöglicht es ihm, in heterogenen Entwicklungsteams ein Verständnis für IT-Spezialisten aufzubringen.

Er wird so als Mediator an einer zukunftsweisenden Schnittstelle zwischen den Anforderungen der technischen Entwicklung und der Informationstechnologie agieren können.

Inhalte / Content

- 1) Grundlagen und Unterschiede des Ingenieurwesens und der Informationstechnologie
- 2) Denken und Problemlösen mit Modellen
- 3) Visualisierung von Daten
- 4) Datentypen, Skalen und Metriken
- 5) Datenstrukturen & Algorithmen
- 6) Maschinelles Lernen

Autonome Entscheidungsprozesse

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Produkt-entwicklung					
---------------------	--	--	--	--	--

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

- Vorlesung auf Basis von Skriptum, Tafelanschrieb und Rechnereinsatz
- Übung am PC unter Anleitung

Vorlesungsunterlagen stehen dem Studierenden über die E-Learning-Plattform ILIAS zur Verfügung. Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Vorausgesetzt werden die Grundlagen der Ingenieursmathematik und Grundkenntnisse in der Programmierung.

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

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

Arbeitsaufwand / Work Load

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

Prüfung und Benotung / Evaluation

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

Dauer in Trimestern / Duration of Module



Modul Electrochemical Power Sources for Military Applications

ElecPowS
Electrochemical Power Sources for Military Applications
Leistungspunkte / Credit Points: 4

Modulverantwortlicher / Contact Person

Dr. Carsten Cremer, Fraunhofer ICT

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

carsten.cremers@ict.fraunhofer.de + 49 721 4640 665

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

The participants

- will be introduced into the working principles of the different electrochemical power sources like primary and secondary batteries, flow-batteries and fuel cells
- will also learn about the sensitivity of the different types of power sources to environmental factors like temperature, shock and vibration or altitude
- shall also become familiar with risks posed by the different type of power sources
- shall also be introduced into the design of power conversion and storages systems based on or using electrochemical power sources
- shall be informed about factors influencing the operation under operation conditions
- shall be introduced into the concept of hybridization allowing for improved system performance by combining different type of power sources
- shall become acquainted with the logistic impacts caused by different types of electrical power supply solutions. Also the use of renewable energy options shall be introduced.

Inhalte / Content

- Basic principles of Electrochemistry
- Different types of electrochemical power sources
- Environmental influence factors (operation at low and high temperatures, influence of vibration and shock, influence of low ambient pressure due to high altitudes, influence of air pollutants)
- Risk assesment of different type of power sources
- Design of storage system, ways of coupling of several batteries, thermal and mechanical consideration with respect to system safety and fast recharging
- Design of generation systems: selection of the right type of power sources, fuel considerations
- Hybridisation: Optimising size weight and capacity of a system by combining different types of power sources
- Logistic burden, transportation of batteries (uncharged, charged damaged), batterie recharging infrastructure, non-logistic fuel issues for use with fuel cells
- Potential role of renewable energies

Modulbestandteile / Composition of Module

Module Part	Type	Contact Hours per Week	AT/WT/ST
	Computer Training CT Exercises E Lecture L Laboratory Lab		
Electrochemical Power Sources	L	2	ST
Electrochemical Power Sources	E	1	ST

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Lecture with exercises in small groups

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Module Part	formal	content
Electrochemical Power Sources	-	Basics of Chemistry and Physics

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

DST in ESDS, WPF in MEW

Arbeitsaufwand / Work Load

Module Part	Weeks	Hours/Week	Hours Total
Lecture	12	2	24
Exercises/Lab	12	1	12
Preparation and follow-up	12	4	48
Exam preparation			36
Total			120

Prüfung und Benotung / Evaluation

The module concludes with a final examination, either written (120 minutes) or oral.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

Trimester 2

Teilnehmer(innen)zahl / Number of Participants

unlimited

Anmeldeformalitäten / Registration

CMS

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Handouts will be made available for download once the lecture starts

Exercise sheets will be distributed on-site.

Modul Energieträger und -speicher in der Fahrzeugtechnik MB10722

Energy Sources and Storage in Automotive Engineering

Leistungspunkte / Credit Points: 4

Modulverantwortlicher / Contact Person

Jun.-Prof. Dr.-Ing. J. Jepsen

Dr. J. Puzskiel

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

jepsen@hsu-hh.de

040 / 6541 2271

puzskiej@hsu-hh.de

040 / 6541 3297

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Aufbauend auf der Vorlesung Fahrzeugantriebe I erhalten die Studierenden einen tieferen Einblick in die verschiedenen Energieträger und -speicher in der Fahrzeugtechnik. Der Fokus liegt auf einer materialwissenschaftlichen Betrachtung von konventionellen Kraftstoffe und insbesondere neueren Energieträgern und -speichern wie Akkumulatoren, Wasserstoff oder synthetischen Kraftstoffen. Neben technischen Aspekten kennen die Studierenden auch die ökonomischen und ökologischen Besonderheiten der einzelnen Energieträger und -speicher und können diese zueinander in Relation setzen.

Inhalte / Content

- Einleitung (u.a. Physikalisch-chemische Grundlagen, Energie- und Leistungsbedarf in der Fahrzeugtechnik, Bedingungen, Anforderungen und Szenarien)
- Konventionelle Kraftstoffe (u.a. Energiedichte, Gewinnung, Emissionen)
- Akkumulatoren (u.a. Aufbau und Funktionsweise, Rohstoffbedarf)
- Wasserstoff (u.a. Brennstoffzellentechnologie, Wasserstoffspeicher)
- Synthetische Kraftstoffe (u.a. Ausgangsstoffe, Synthese)
- Kombinationen von Antriebssystemen und Energieträgern
- Gegenüberstellung (technisch, ökologisch, ökonomisch)

Modulbestandteile / Composition of Module

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	P/WP	HT/WT/FT
Energiespeicher in der Fahrzeugtechnik	V	2	4	W	HT
Energiespeicher in der Fahrzeugtechnik	Ü	1		W	HT

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Vorlesung, Skript und Übung

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. FT

Arbeitsaufwand / Work Load

	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

Prüfung und Benotung / Evaluation

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

Dauer in Trimestern / Duration of Module

ein Trimester

Literatur / Bibliographical References and Course Material

A. Kampker, D. Vallée, A. Schnettler, Elektromobilität: Grundlagen einer Zukunftstechnologie, 2. Auflage, Springer Verlag

C. Stan, Alternative Antriebe für Automobile, 4. Auflage, Springer Verlag

M. Klell, H. Eichseder, A. Trattner, Wasserstoff in der Fahrzeugtechnik: Erzeugung, Speicherung, Anwendung, 4. Auflage, Springer Verlag

H. D. Baehr, S. Kabelac, Thermodynamik: Grundlagen und technische Anwendungen, 16. Auflage, Springer Verlag

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Delf Sachau

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

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

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Die Studierenden

- kennen moderne Entwicklungswerkzeuge wie Matlab/Simulink und dSPACE
- kennen die mechatronische Entwicklungskette von der Systemanalyse und Modellbildung über die Hardwareanbindung bis zum fertig einsetzbaren, digitalen Regler
- kennen ausgewählte Anwendungen von mechatronischen Systemen.

Inhalte / Content

- Digitale Signalverarbeitung (z.B. FIR-Filter)
- Regelung
- Rechnergestützte Berechnungsmethoden aktiver verkoppelter Systeme
- Selbstoptimierende mechatronische Systeme (z.B. adaptive Filter, adaptiver Tilger)
- Experimentelle Umsetzung (Rapid Control Prototyping)
- Ausgewählte Beispiele für die Entwicklung mechatronischer Systeme aus der Forschung der Professur für Mechatronik

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

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

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

keine

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. MEA + MEM + MEW

Arbeitsaufwand / Work Load

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

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

ein Trimester

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Eigenes Skript

Modulverantwortlicher / Contact Person

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

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

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

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

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.

Inhalte / Content

Messgröße (Geschwindigkeit, Druck, Temperatur, ...), Messprinzip (mechanisch, optisch, pneumatisch, ...) Messauflösung (punktförmig, flächig, räumlich, qualitativ, quantitativ, ...), Modellgesetze bei Strömungsversuchen, Versuchsanlagen (Wind-, Wasser- und Ölkanäle, 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)

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Vorlesung mit Medienmix (Tafel und Beamer)

Laborübungen

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

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Kenntnisse in der Strömungsmechanik, Kenntnisse in der Messtechnik von Vorteil

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

Arbeitsaufwand / Work Load

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

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

Ein Trimester

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Unterlagen zur Vorlesung und Übung werden online (www.hsu-hh.de/pfs) bereitgestellt.

Literaturhinweise zu Beginn der Lehrveranstaltung

Sonstiges / Miscellaneous

Modulverantwortlicher / Contact Person

Dr.-Ing. Sven von Ende
Prof. Dr.-Ing. Rolf Lammering

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

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

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Die Studierenden sollen

- 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.

Inhalte / Content

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.

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

- 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.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. MEM

Arbeitsaufwand / Work Load

	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

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

ein Trimester

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Vorlesungsunterlagen werden bereitgestellt (Skriptum, Downloads)

Empfehlungen für weitere Literatur

Sonstiges / Miscellaneous

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Jens P. Wulfsberg

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

jens.wulfsberg@hsu-hh.de
040/6541-2720

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

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.

Inhalte / Content

- 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

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Hauptbestandteil des Moduls ist die Vorlesung im Hörsaal. Hier wird der Stoff durch eine Mischung aus Powerpoint-Dateien, Tafelanschrieb 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 Mitwirkungen 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.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Kenntnisse über die Grundlagen der Fertigungstechnik sowie des Konstruierens

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. PL, M.Sc. WI PE PD + LOG

Arbeitsaufwand / Work Load

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

Prüfung und Benotung / Evaluation

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

Dauer in Trimestern / Duration of Module

ein Trimester

Literatur / Bibliographical References and Course Material

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.

Sonstiges / Miscellaneous

Es wird ein Repetitorium zur Prüfungsvorbereitung angeboten; Termin nach Absprache

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing M. Meywerk

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

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

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

- 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

Inhalte / Content

Das Modul Fahrzeugmechatronik umfasst die beiden Module Fahrzeugmechatronik I MB 09901 und Fahrzeugmechatronik II MB 10901

Modulbestandteile / Composition of Module

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	P/W/WP	HT/WT/FT
Fahrzeugmechatronik I	V+Ü	3	4	WP	FT
Fahrzeugmechatronik II	V+Ü	3	4	WP	HT

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

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

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Kenntnisse in Technischer Mechanik, Schwingungslehre, Maschinendynamik, Regelungstechnik, Fahrzeugtechnik

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. FZ + MEM

Arbeitsaufwand / Work Load

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Details unter MB 09901 und 10901, Summe			240	8

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

Zwei Trimester

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Skripte in Papierform vorhanden: ja

Wenn ja, wo kann Skript gekauft werden? Bestellung in der ersten Veranstaltung

Skripte in elektronischer Form vorhanden: ja

Sonstiges / Miscellaneous

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing M. Meywerk

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

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

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

- 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

Inhalte / Content

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)

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

- Vorlesung;
- Hörsaal-Übung

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

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Kenntnisse in Technischer Mechanik, Schwingungslehre, Maschinendynamik, Regelungstechnik, Fahrzeugtechnik

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. FZ + MEM

Arbeitsaufwand / Work Load

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

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

Ein Trimester

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Skripte in Papierform vorhanden: ja

Wenn ja, wo kann Skript gekauft werden? In der ersten Veranstaltung

Sonstiges / Miscellaneous

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing M. Meywerk

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

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

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

- 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

Inhalte / Content

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

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Vorlesung, Hörsaal-Übung

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

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. FZ + MEM

Arbeitsaufwand / Work Load

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

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

Ein Trimester

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Skripte in Papierform vorhanden

Sonstiges / Miscellaneous

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Martin Meywerk

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

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

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Die Studierenden 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.

Inhalte / Content

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

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

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

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Kenntnisse in den Master-Modulen: Maschinendynamik

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

Arbeitsaufwand / Work Load

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

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

ein Trimester

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Skript: elektronisch

Literaturangaben:

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

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

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

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing M. Meywerk

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

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

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

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 (Bremsysteme, 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.

Inhalte / Content

- 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

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Vorlesung, Hörsaal-Übung, Übungen am Fahrzeug und am Computer

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

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

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

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

W in M.Sc. EU + MEM + PL

Arbeitsaufwand / Work Load

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

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

ein Trimester

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Skript: elektronisch

Literaturangaben:

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

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

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

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. M. Meywerk

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

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

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Diese entsprechen den beiden Teilmodulen Fahrzeugtechnik I MB 09 322 und Fahrzeugtechnik II MB 10 324.

Inhalte / Content

Diese entsprechen den beiden Teilmodulen Fahrzeugtechnik I MB 09 322 und Fahrzeugtechnik II MB 10 324.

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Vorlesung und Übung im Hörsaal oder im Labor

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

PF in M.Sc. FZ

WPF in M.Sc. WI PE PE

Arbeitsaufwand / Work Load

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

Prüfungs- vorbereitung			72	
Summe			240	8

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung beendet.

ab HT 2023 gilt: Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung oder einer Abschlussklausur (180 Minuten).

ab Studienbeginn 01.01.2024: Das Modul wird mit einer Abschlussklausur (120 Minuten) oder einer mündlichen Prüfung beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

zwei Trimester

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Skript: elektronisch

Literaturangaben:

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

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

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

Sonstiges / Miscellaneous

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Th. Böllinghaus, Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung

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

Thomas.Boellinghaus@bam.de +49 30 8104 1020

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

a) In the first part of the module, the students should get acquainted with the procedures and the application of failures analyses for technical systems and their components, with specific consideration of defense and military applications. Since failures analysis implies the whole product life cycle, students should also recognize the importance of the earlier parts of the life cycle, like the design period, as well as the later parts, like, repair, recycling or replacement. The students will get acquainted and will know about the importance of defects and imperfections introduced during production and the consequences for the service life of components. With a view on effective failure prevention, the students will get known to the special importance of materials selection. The students will learn that modern failure analysis is not only oriented at the materials behavior and properties, but is based on the interaction of the three factors material, load and structural design. The students will realize that such interaction is of immanent importance with respect to failure analysis and avoidance in the production phase as well as during service life of technical systems and their components.

The basic terminology in failure analysis should be understood, as well as customer orientation during failure anamnesis and the target-oriented analysis of failure origins and root failure causes. The students should realize the direct relations of failure analyses in various industrial sectors to evaluations of the operational readiness of military systems. A comprehensive catalogue of examples should enable the students to draw such comparisons and to detect such parallels. The students should learn how to establish immediate support as well as long-term failure avoidance strategies. The concepts of tear-down-analysis should be realized and considered, in particular with respect to the advantages to detect hidden failures at still operating equipment. The advantages for long-term usage of military equipment and respective early detection should also be realized.

b) In the second part of the module, special emphasis will be laid on the various degradation types of materials and related failures of components. In addition to wear, special emphasis is laid on corrosion failures and their prevention. The students should get acquainted and will be enabled to recognize the different corrosion types, the mechanisms will be partly elucidated and it will be shown how they are applied to the different types of metallic materials, i. e. low and high alloyed steels as well as light metals alloys. Similarly, some basics for chemical corrosion will be provided. Special emphasis will be laid on recognizing and preventing corrosion cracking mechanisms and the respective phenomenology. By providing a comprehensive catalogue of examples, the students will be enabled to recognize and assign the various failure types correctly in practice and to assess their impact on the component behavior during service life. As a special example for designing mainly failure resistant components, corrosion protection measures and the options to design components subjected corrosive environments will be presented, under particular consideration of welded components. The students will be enabled to apply test procedures correctly and, based on this, to draw tentative conclusions on the respective component service behavior.

Inhalte / Content

The various lectures (12 x 2 TWS) comprise:

- Terminology and basics on failure analysis
- Risk assessment
- Interaction of material, structural design and loading
- Influence of production processes on the service life of components,
- Classification of technical failures
- Procedures for failure analysis at technical components (VDI-Guideline 3822 etc.): Anamnesis, description, investigation, failure root cause detection, documentation,

- Fractography
- Failures associated with static and dynamic mechanical loads
- Failures at coupled loads: Mechanical, thermal, corrosive, wear-related etc.
- Component and system-oriented materials testing
- Development of conclusive test sequences
- Application of analytical and numerical models for failure analysis, prevention and maintenance
- Transfer of real loads to laboratory testing and vice versa
- Component integrated failure avoidance: Monitoring, risk-based inspection, maintenance, overhaul, repair and maintenance levels
- Retrospective failure prevention: Tear-down-analyses, materials testing, re-design of technical components, comprehensive catalogue of examples

The various practical lectures (12 x 1 TWS) will be devoted to specific test procedures, potentials for analytical and numerical failure simulations and to practicing of specific failure investigations.

Modulbestandteile / Composition of Module

Module Part	Type	Contact Hours per Week	AT/WT/ST
	Computer Training CT Exercises E Lecture L Laboratory Lab		
Failure Analysis and Maintenance	L	2	WT
Failure Analysis and Maintenance	E/Lab	1	WT

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Frontal lectures as well as laboratory practice, partially, the lectures might be presented by external experts.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Module Part	formal	content
Failure Analysis and Maintenance	-	Basic knowledge, as for instance from the materials engineering, corrosion, mechanics and other lectures.

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

DST in ESDS, WPF in MEW

Arbeitsaufwand / Work Load

Module Part	Weeks	Hours/Week	Hours Total
Lecture	12	2	24
Laboratory practise	12	1	12
Preparation and follow-up	12	4	48
Preparation for exam			36
Total			120

Prüfung und Benotung / Evaluation

The module concludes with a final examination, either written (120 minutes) or oral.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

1 Trimester

Teilnehmer(innen)zahl / Number of Participants

unlimited

Anmeldeformalitäten / Registration

CMS

Literatur / Bibliographical References and Course Material

The contents of the lectures will be provided as ppt on the home-page for downloading,

ASM-Handbook: Failure Analysis,

Wolpi: Understanding how Components Fail,

ASM Handbook of Case Histories in Failure Analysis

Czichos: Technical Diagnostics,

VDI-Guideline 3822,

ASM-Handbook: Corrosion,

Kaesche: Corrosion of Metals,

Uhlig: Corrosion Handbook

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Jens P. Wulfsberg
Dr.-Ing. Dennis Derfling

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

jens.wulfsberg@hsu-hh.de
040/6541-2720

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

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

Inhalte / Content

- 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

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Hauptbestandteil des Moduls ist die Vorlesung im Hörsaal. Hier wird der Stoff durch eine Mischung aus Powerpoint-Dateien, Tafelanschrieb, Animationen und Videos vermittelt. Die Studenten werden in der Vorlesung ausdrücklich zur aktiven Teilnahme in Form von eigenen Beiträgen aufgefordert. 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.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Grundlagen der Fertigungstechnik

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. PL, M.Sc. WI LOG + PE PE

Arbeitsaufwand / Work Load

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

Prüfung und Benotung / Evaluation

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

Dauer in Trimestern / Duration of Module

ein Trimester

Anmeldeformalitäten / Registration

Eine Anmeldung ist nicht erforderlich.

Literatur / Bibliographical References and Course Material

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

Sonstiges / Miscellaneous

Es wird ein Repetitorium zur Prüfungsvorbereitung angeboten; Termin nach Absprache

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Jens P. Wulfsberg

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

jens.wulfsberg@hsu-hh.de
 040/6541-2720

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

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

Inhalte / Content

- 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

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Hauptbestandteil des Moduls ist die Vorlesung im Hörsaal. Hier wird der Stoff durch eine Mischung aus Powerpoint-Dateien, Tafelanschrieb, Animationen und Videos vermittelt. Die Studenten werden in der Vorlesung ausdrücklich zur aktiven Teilnahme in Form von eigenen Beiträgen aufgefordert. Die Übungen werden generell als Hörsaalübungen unter Mitwirkung 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.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Werkstoffkunde, Physik, Grundlagen der Konstruktion, Grundlagen Mathematik

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

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

Arbeitsaufwand / Work Load

Beispiel: Vorlesung 2 Std. + Seminar 1 Std. + Übung 2 Std.	Wochen	Std./Woche	Std. insge-samt	LP
Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	1	12	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12	4	48	
Prüfungs- vorbereitung			36	
Summe			120	4

Prüfung und Benotung / Evaluation

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

Dauer in Trimestern / Duration of Module

ein Trimester

Literatur / Bibliographical References and Course Material

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

Sonstiges / Miscellaneous

Es wird ein Repetitorium zur Prüfungsvorbereitung angeboten; Termin nach Absprache

Modul Finite Elemente Methode und experimentelle Strukturmechanik MB09415

Finite Element Method and Experimental Structural Mechanics
Leistungspunkte / Credit Points: 8

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Rolf Lammering

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

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

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

s. Strukturmechanik I und Experimentelle Strukturmechanik

Inhalte / Content

s. Strukturmechanik I und Experimentelle Strukturmechanik

Modulbestandteile / Composition of Module

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	P/W/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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

s. Strukturmechanik I und Experimentelle Strukturmechanik

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

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

s. Strukturmechanik I und Experimentelle Strukturmechanik

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. MEM

Arbeitsaufwand / Work Load

	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

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

Zwei Einheiten im Umfang von jeweils einem Trimester

Literatur / Bibliographical References and Course Material

s. Strukturmechanik I und Experimentelle Strukturmechanik

Sonstiges / Miscellaneous

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Rolf Lammering

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

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

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

s. Strukturmechanik I und Materialtheorie

Inhalte / Content

s. Strukturmechanik I und Materialtheorie

Modulbestandteile / Composition of Module

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	P/W/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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

s. Strukturmechanik I und Materialtheorie

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

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

s. Strukturmechanik I und Materialtheorie

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. MEM

Arbeitsaufwand / Work Load

	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

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

Zwei Einheiten im Umfang von jeweils einem Trimester

Literatur / Bibliographical References and Course Material

s. Strukturmechanik I und Materialtheorie

Sonstiges / Miscellaneous

Modulverantwortlicher / Contact Person

N.N.

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

040/6541-3721

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Die Formoptimierung ist ein klassisches Thema der Mathematik, das gleichzeitig viele aktuelle und anwendungsorientierte Fragen aufwirft. In fast jeder Lebenssituation ist man von Formen umgeben. Zum Beispiel kommt sie in der Qualitätssicherung von Bauteilen oder Baugruppen zum Einsatz, um vorhandene Porositäten, Fehlstellungen oder Fremdmaterialien präzise zu lokalisieren, oder auch um ein Bauteil und dessen Funktionsweise zu verbessern.

Formoptimierungsprobleme entstehen vor allem in technologischen Prozessen, die mit Hilfe von partiellen Differentialgleichungen (PDEs) modelliert werden. Beispiele sind Simulationen des Fluidtransportes in porösen Medien oder robuste aerodynamische Formoptimierung im Flugzeugbau. Da zahlreiche Prozesse im Ingenieurwesen durch PDEs beschrieben werden, ist das Anwendungsspektrum der Formoptimierung quasi unerschöpflich und der Einsatz von Methoden aus der Formoptimierung spielt eine immer bedeutendere Rolle in dem Aufgabenprofil zukünftiger Ingenieure.

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltungen verfügen Studierende über Basiswissen von Theorie und Methoden der Formoptimierung. Sie sind in der Lage,

- selbständig Anwendungsfelder der Formoptimierung zu identifizieren,
- selbständig Formoptimierungsaufgaben zu formulieren und durchzuführen,
- ihr Wissen auf gleichartige Ingenieuraufgaben zu übertragen,
- Formoptimierungsergebnisse einschätzen und bewerten zu können,
- auf Basis des erworbenen Grundwissens selbständig einschlägige Literatur zu verstehen und richtig anzuwenden.

Inhalte / Content

Einführung in Methoden und Anwendungen der Formoptimierung für Ingenieure. Das Modul beinhaltet folgende Schwerpunkte:

- Mathematische Grundlagen für die Formoptimierung wie Begriff der Formableitung
- Modellierung und Formulierung von Formoptimierungsaufgaben
- Algorithmen zur Lösung von Formoptimierungsproblemen
- Finden von Formen zu gegebenen Messwerten

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

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

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

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

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

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Vorausgesetzt werden Kenntnisse in der Ingenieurmathematik (Mathematik I-III). Von Vorteil sind Kenntnisse aus dem Masterkurs Mathematik IV, numerische Kenntnisse (z.B. aus den Masterkursen Numerik partieller Differentialgleichungen I oder Numerische Berechnungsverfahren in der Strömungsmechanik) und Programmierkenntnisse (z.B. in Matlab, Python oder C++).

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. MEW

Arbeitsaufwand / Work Load

	Wochen			LP
Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	1	12	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12	4	48	
Prüfungsvorbereitung			36	
			120	4

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung oder einer Klausur (90min) beendet.

Bei der Bewertung der schriftlichen Prüfung werden Vorleistungen, die studienbegleitend erbracht wurden, durch einen Punktebonus von bis zu 30% der in der schriftlichen Prüfung erreichbaren Punkte berücksichtigt. Die Vorleistungen können in Form von Präsentationen innerhalb der Übungen erbracht werden. Die nähere Ausgestaltung wird am Beginn des Trimesters bekannt gegeben.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

Ein Trimester.

Teilnehmer(innen)zahl / Number of Participants

./.

Anmeldeformalitäten / Registration

Literatur / Bibliographical References and Course Material

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

Die folgende Literatur (alphabetisch geordnet) wird unterstützend zu dieser Vorlesung empfohlen:

- M.C. Delfour, J.-P. Zolesio. Shapes and Geometries: Metrics, Analysis, Differential Calculus, and Optimization. SIAM (in aktueller Auflage)
- F. Martin. Formoptimierung elastischer Bauteile mit gewichteten B-Splines. Springer (in aktueller Auflage)
- J. Sokolowski, J.-P. Zolesio. Introduction to Shape Optimization: Shape Sensitivity Analysis. Springer Series in Computational Mathematics (in aktueller Auflage)

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

Sonstiges / Miscellaneous

./.

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr. Armin Fügenschuh

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

fuegenschuh@hsu-hh.de / 040/6541-3540

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

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.

Inhalte / Content

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.

Modulbestandteile / Composition of Module

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	P/W/WP	HT/WT/FT
Graphen und kombinatorische Optimierung	V	2	4	WP	HT

Graphen und kombinatorische Optimierung	Ü	1		WP	HT
---	---	---	--	----	----

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

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.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Kenntnisse aus einführenden Mathematik-Vorlesungen (Mathematik I&II, Numerik).

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. MEA + MEM + MEW

Arbeitsaufwand / Work Load

	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

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

ein Trimester

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Begleitmaterial in elektronischer Form wird über Ilias zur Verfügung gestellt.

Sonstiges / Miscellaneous

Die Inhalte dieser Lehrveranstaltung ergänzen und komplementieren die Inhalte der Veranstaltung MB10323 (Optimierung).

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Martin Meywerk

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

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

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

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

Inhalte / Content

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

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

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

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

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Kenntnisse in Mechanik, Mathematik, Maschinendynamik und CA-Techniken

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

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

Arbeitsaufwand / Work Load

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

Prüfung und Benotung / Evaluation

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

Dauer in Trimestern / Duration of Module

ein Trimester

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Skripte in Papierform in der ersten Veranstaltung

Skripte in elektronischer Form vorhanden: nein

Literatur:

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

Sonstiges / Miscellaneous

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

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Karsten Meier

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

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

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Dieses Modul 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 auch 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.

Inhalte / Content

Siehe

MB 09519 Phasen- und Reaktionsgleichgewichte

und

MB 10518 Statistische Thermodynamik

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Vorlesung mit Tafelanschrieb und Bildmaterial.
Hörsaal-Übung mit zusätzlichem Anschauungsmaterial

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Besuch der Pflichtvorlesung „Thermodynamik III“.

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

Arbeitsaufwand / Work Load

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Phasen- und Reaktionsgleichgewichte	12	3	36	
Statistische Thermodynamik	12	3	36	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen	24	3	72	
Prüfungsvorbereitung			96	
			240	8

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

Zwei Trimester.

Teilnehmer(innen)zahl / Number of Participants**Anmeldeformalitäten / Registration**

Anmeldung zur Prüfung entsprechend der Studienordnung

Literatur / Bibliographical References and Course Material

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.

Sonstiges / Miscellaneous

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Bernd Niemeyer
Thomas Jäger, Bundeskriminalamt

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

Niemeyer@hsu-hh.de + 49 40 6541 3500
Thomas.Jaeger@bka.bund.de +49 30 5361 26747

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Participants understand basics of explosives and how to inoffensive them. They are able apply their knowledge to new and unknown situations and analyze critical situations. They are capable to generate case specific solutions and finally valuate them and also the procedure after an (successful) operation. Participants realize the basics on IED (explosives and their chemistry, technologies of IED), recognize them, and are able to dispose them. Legal and organizational linkage on international level enables the participants for international operation and cooperation.

Inhalte / Content

- Organizational and legal introduction
 - a) Structure of security authorities
 - b) Legal bases of fighting bomb attacking
 - c) International linkage and cooperation of explosive mitigation
- Chemistry of explosives
 - a) Pyrotechnics versus different kinds of explosives
 - b) Chemistry of explosives
 - c) Analysis of the different explosives
 - d) Functions and fields of application of various explosives
 - e) Legal basis of handling explosives
- Explosive devices
 - a) Set-up of Improvised explosive devices disposal (IEDD)
 - b) Ways of fast recognition of IEDD
 - c) First measures and structurized procedure of explosive mitigation
 - d) Technologies of mitigation
 - e) Means for guidance and countermeasures

Modulbestandteile / Composition of Module

Module Part	Type	Contact Hours per Week	AT/WT/ST
	Computer Training CT Exercises E Lecture L Laboratory Lab		
Improvised Explosive Devices Disposal	L	2	ST
Improvised Explosive Devices Disposal	E	1	ST

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Lecture with exercises in small groups accompanied by video images and example pieces. Roll-plays show typical situations as well as provide options for flexible counteracting.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Module Part	formal	content
IEDD	-	Basics of chemistry

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

DST in ESDS, WPF in MEW

Arbeitsaufwand / Work Load

Module Part	Weeks	Hours/Week	Hours Total
Lecture	12	2	24
Exercises	12	1	12
Preparation and follow-up	12	4	48
Preparation for exam			36
Total			120

Prüfung und Benotung / Evaluation

The module concludes with a final examination, either written (120 min) or oral.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

Trimester 2

Teilnehmer(innen)zahl / Number of Participants

unlimited

Anmeldeformalitäten / Registration

CMS

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Handouts are presented at the beginning of the lecture.

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Oliver Niggemann

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

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

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

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

Inhalte / Content

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

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

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

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

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

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

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Informatik I und Informatik II

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

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

Arbeitsaufwand / Work Load

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

Prüfung und Benotung / Evaluation

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

Dauer in Trimestern / Duration of Module

ein Trimester, gelesen alternativ entweder im FT oder im WT

Literatur / Bibliographical References and Course Material

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

Literatur:

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

Sonstiges / Miscellaneous

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Alexander Fay

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

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

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Die Studierenden

- können, unter Anwendung der Unified Modeling Language, systematisch und objektorientiert Software entwerfen;
 - können die so entworfene Software in der Programmiersprache Java objektorientiert implementieren.
-

Inhalte / Content

Objektorientierte Anforderungsanalyse mit Hilfe der UML (Unified Modelling Language): Aufbau und Nutzung von Anwendungsfalldiagramm, Klassendiagramm, Sequenzdiagramm

Einführung in objektorientierte Programmierung
Klassen, Datentypen, Objekte, Methoden, Vererbung, Interfaces, statische und abstrakte Komponenten, Polymorphismus, dynamisches Binden, Kapselung

Einführung in Programmiersprache Java:
Definition einer Klasse, Zugriff auf Komponenten, Aufbau und Parameter von Methoden, Reference Types, Kontrollstrukturen, Fehlerbehandlung, Nutzung des Eclipse-Frameworks

Behandlung von XML-Dateien: Durchsuchen, Einlesen und Bearbeiten von Daten

Anwendung anhand von Programmierbeispielen mit Bezügen zu aktuellen Forschungsthemen

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Vorlesung im Hörsaal:

Übung in Kleingruppen: Alle Studierenden haben einen PC zur Verfügung, um selbständig zu programmieren. Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Grundkenntnisse der Informatik, Kenntnisse einer Programmiersprache

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. MEA

Arbeitsaufwand / Work Load

	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

Prüfung und Benotung / Evaluation

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

Dauer in Trimestern / Duration of Module

1 Trimester (10. Trimester)

Teilnehmer(innen)zahl / Number of Participants

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.

Anmeldeformalitäten / Registration

keine

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Vorlesungsfolien und Übungsaufgaben werden als Dateien bereitgestellt.

Sonstiges / Miscellaneous

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Karsten Meier
Dr.-Ing. Sebastian Herrmann

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

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

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Das Modul vermittelt die Grundlagen der Kälte- und Wärmepumpentechnik.

Die Studierenden

- sind mit den Grundlagen der Kompressionskältemaschinen und –wärmepumpen, ihren grundlegenden Komponenten und deren verschiedenen Bauformen vertraut.
- können thermodynamische Linksprozesse in Maschinen und Apparaten analysieren, berechnen und bewerten.
- kennen die Eigenschaften der und Anforderungen an Kältemittel.
- können Absorptionskältemaschinen und -wärmepumpen auslegen.
- kennen die Kaltgasmaschine.
- beherrschen die Verfahren zur Gasverflüssigung.

Inhalte / Content

- 1) Einführung
- 2) Kompressionskältemaschinen und -wärmepumpen
- 3) Absorptionskältemaschinen und -wärmepumpen
- 4) Kaltgasmaschinen
- 5) Gasverflüssigung
- 6) Sonderverfahren zur Kälteerzeugung

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Vorlesung mit Tafelanschrieb und Bildmaterial
Hörsaal-Übung mit zusätzlichem Anschauungsmaterial

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Kenntnisse aus dem Modul „Thermodynamik I/II“.

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M. Sc. EUT

Arbeitsaufwand / Work Load

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Kältetechnik und Wärmepumpen	12	2	24	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12	1	12	
Selbstständiges Nacharbeiten	12	4	48	
Prüfungsvorbereitung			36	
			120	4

Prüfung und Benotung / Evaluation

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

Dauer in Trimestern / Duration of Module

ein Trimester

Anmeldeformalitäten / Registration

Anmeldung zur Prüfung entsprechend der Studienordnung

Literatur / Bibliographical References and Course Material

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

Literaturangaben:

Jungnickel, H.; Agsten, R.; Kraus, W. E.: Grundlagen der Kältetechnik. Verlag Technik, Berlin, 1990

von Cube, H. L.; Steimle, F.; Lotz, H.; Kunis, J. (Hrsg.): Lehrbuch der Kältetechnik. C. F. Müller Verlag, Heidelberg, 1997

Kretschmar, H.-J.; Kraft I.: Kleine Formelsammlung Technische Thermodynamik. Carl Hanser Verlag, München, 2016

VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen (Hrsg.): VDI-Wärmeatlas. Springer-Verlag, Berlin und Heidelberg, 2006

Baehr, H. D.; Tillner-Roth, R.: Thermodynamische Eigenschaften umweltverträglicher Kältemittel. Springer-Verlag, Berlin und Heidelberg, 1995

Wagner, W.; Kretschmar, H.-J.: International Steam Tables. Springer-Verlag, Berlin und Heidelberg, 2008

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Markus Schatz

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

schatz@hsu-hh.de / 040/6541-2725

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

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 umweltpolitischen Aspekten.

Inhalte / Content

Abgedeckte Themenfelder:

- 1) Prozesse der thermischen Energiewandlung
- 2) Komponenten von thermischen Kraftwerken (Kohlekraftwerken)
- 3) Regelung von Kraftwerken
- 4) Gaskraftwerke, Kombikraftwerke
- 5) Kernkraft

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Vorlesung, Übung

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

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Kenntnisse der Strömungsmaschinen, Grundlagen der Thermodynamik, Strömungslehre

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

PF in M.Sc. WI EEE

WPF in M.Sc. EUT

Arbeitsaufwand / Work Load

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

Prüfung und Benotung / Evaluation

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

Dauer in Trimestern / Duration of Module

ein Trimester

Anmeldeformalitäten / Registration

Anmeldung zur Prüfung entsprechend der Studienordnung

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Skript in Papierform im Sekretariat H10 R 310 erhältlich

Literaturangaben:

Traupel, Thermische Turbomaschinen Bde 1 und 2, Springer Verlag, Berlin, 1988

Sonstiges / Miscellaneous

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Rolf Lammering

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

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

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

s. Strukturmechanik II und Experimentelle Strukturmechanik

Inhalte / Content

s. Strukturmechanik II und Experimentelle Strukturmechanik

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

s. Strukturmechanik II und Experimentelle Strukturmechanik

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

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

s. Strukturmechanik II und Experimentelle Strukturmechanik

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. MEM

Arbeitsaufwand / Work Load

	Wochen	Std./Woche	Std. insge-samt	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

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

Zwei Einheiten im Umfang von jeweils einem Trimester

Teilnehmer(innen)zahl / Number of Participants

Literatur / Bibliographical References and Course Material

s. Strukturmechanik II und Experimentelle Strukturmechanik

Sonstiges / Miscellaneous

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Alice Kirchheim
Dr.-Ing. Michelle Günther

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

alice.kirchheim@hsu-hh.de
040/6541-2126

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

- 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.
-

Inhalte / Content

- 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

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

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.

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. PL, M.Sc. BWL SSP LM, M.Sc. WI LOG

Arbeitsaufwand / Work Load

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

Prüfung und Benotung / Evaluation

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

Dauer in Trimestern / Duration of Module

1 Trimester

Sonstiges / Miscellaneous

Modulverantwortlicher / Contact Person

N.N.
Dr.-Ing. H. D. Ehrenberg

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

N.N.
hans-dieter.ehrenberg@atlas-elektronik.com / 0421 457 1124

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

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

Inhalte / Content

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
-

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Vorlesung: im Hörsaal mit PC (und Beamer), Overheadfolien und Tafel

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

Exkursion(en) zu Unternehmen des Marineschiffbaus und der Ausrüstung von Marineschiffen soweit verfügbar

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

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Vorkenntnisse technischer Grundlagen in Mechanik, Maschinenbau, Elektrotechnik, Elektronik in Mathematik, Werkstofftechnik entsprechend den Lehrinhalten im BA-Studium Maschinenbau

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. MEW

Arbeitsaufwand / Work Load

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

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

2 Trimester für MB als Wahlfach

Teilnehmer(innen)zahl / Number of Participants

Nicht begrenzt

Anmeldeformalitäten / Registration

Anmeldung zur Veranstaltung und Prüfung über das CMS

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Skript ist prinzipiell vorgesehen, wird zu gegebener Zeit verteilt;

Literaturliste in Erarbeitung im Laufe der Vorlesung

Sonstiges / Miscellaneous

Hinweis: Die Veranstaltung wird ggf. in englischer Sprache abgehalten.
Die mündliche Prüfung wahlweise auf Deutsch oder Englisch.

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Delf Sachau

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

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

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Die Studierenden

- 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).

Inhalte / Content

- 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)

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

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.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Bachelor in Maschinenbau

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

PF in M.Sc. FZ + PL

Arbeitsaufwand / Work Load

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

Prüfung und Benotung / Evaluation

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

Dauer in Trimestern / Duration of Module

Ein Trimester

Teilnehmer(innen)zahl / Number of Participants

Vorlesung unbegrenzt, Übung bis 40 Teilnehmer

Literatur / Bibliographical References and Course Material

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.

Sonstiges / Miscellaneous

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Rainer Bruns
 Dr.-Ing. Stephan Ulrich

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

m_bru@hsu-hh.de +49 40 6541 2855/2287
stephan.ulrich@hsu-hh.de +49 40 6541 2495

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

It will provide an overview of the conveyor and storage technology that can be used for the design of material handling systems.

The students learn the operating conditions, the advantages and disadvantages of the different technical systems, including economic aspects.

Overall, the students should be qualified to select, dimension and design appropriate machinery components and subsystems of logistics systems.

Inhalte / Content

Terms, characteristics and structuring of the material flow technology

Delivery of goods, loading equipment and cargo securing

- bulk goods
- piece goods
- paletts, boxes and container

Material handling technology

- cranes
- industrial trucks
- automatic guided vehicles
- hoisting devices
- belt conveyor
- screw conveyor
- vibration conveyor
- roller conveyor

Warehouse technology

- storage racks
- storage and retrieval systems
- automatic sortation
- order-picking systems

Modulbestandteile / Composition of Module

Module Part	Type Computer Training CT Exercises E Lecture L Laboratory Lab	Contact Hours per Week	AT/WT/ST
Logistics	L	2	WT
Logistics	E	1	WT

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Lecture and exercise together for all participants.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Module Part	formal	content
	-	basic knowledge of mathematics and mechanics

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

DST in ESDS, WPF in MEW

Arbeitsaufwand / Work Load

Module Part	Weeks	Hours/Week	Hours Total
Lecture	12	2	24
Exercises	12	1	12
Preparation and follow-up	12	4	48
Preparation for exam			36
Total			120

Prüfung und Benotung / Evaluation

The module concludes with a final examination, either written (120 minutes) or oral.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

Trimester 3

Teilnehmer(innen)zahl / Number of Participants

unlimited

Anmeldeformalitäten / Registration

CMS

Literatur / Bibliographical References and Course Material

- Script with additional references
 - J.A. Tompkins, J.D. Smith The Warehouse Management Handbook, Mc Graw Hill
-

Modulverantwortlicher / Contact Person

Dr. J. Jepsen
 Dr. M. Schieda

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

./.

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

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.

Inhalte / Content

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.

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Vorlesung und Übung

ggfs. zusätzliche Besichtigungstermine zur Vertiefung von Kernthemen

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Keine Eingangsvoraussetzungen.

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. EU

Arbeitsaufwand / Work Load

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

Prüfung und Benotung / Evaluation

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

Dauer in Trimestern / Duration of Module

ein Trimester

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Foliensatz mit Literaturangaben vorhanden, Übungsaufgabensammlung

Sonstiges / Miscellaneous

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Rolf Lammering

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

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

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

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 Mikromechanik und mit Homogenisierungsverfahren vertraut zu machen.

Inhalte / Content

- Inhomogenitäten
- Konzept des repräsentativen Volumenelements
- Mittelungen
- Analytische Näherungsmethoden
- Energieprinzipie und Schranken
- Numerische Verfahren

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Vorlesung mit Medienmix,

Beteiligung der Studierenden durch Referate,

Übungen in kleinen Gruppen

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

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

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

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. MEM

Arbeitsaufwand / Work Load

	Wochen	Std./Woche	Std. insge-samt	LP
Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	1	12	
Referat	1	15	15	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12	3	36	
Prüfungs-vorbereitung			33	
Summe Teil 2			120	4

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

ein Trimester

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Vorlesungsunterlagen werden bereitgestellt (Skriptum, Downloads)

Empfehlungen für weitere Literatur

Sonstiges / Miscellaneous

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Bernd Niemeyer

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

bernd.niemeyer@hsu-hh.de / 040/6541-3500

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

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.*

Inhalte / Content

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

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

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

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

./.

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. EU

Arbeitsaufwand / Work Load

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

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

Ein Trimester

Literatur / Bibliographical References and Course Material

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

Sonstiges / Miscellaneous

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Thiemann

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

wolfgang.thiemann@hsu-hh.de

040/6541-2727

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

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.

Inhalte / Content

- 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

Modulbestandteile / Composition of Module

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Messen an Verbrennungs- motoren	V	3	4	WP	HT

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Vorlesung, Referate

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

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Verbrennungsmotoren I, Thermodynamik

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. FZ

Arbeitsaufwand / Work Load

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

Prüfung und Benotung / Evaluation

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

Dauer in Trimestern / Duration of Module

ein Trimester

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Vorlesungsskript als Blattsammlung (auch als pdf-download verfügbar)
Literaturliste

Modul Methoden der Automatisierung von Logistikprozessen MB10122

Automation Techniques in Logistics Processes

Leistungspunkte / Credit Points: 4

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Alexander Fay

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

alexander.fay@hsu-hh.de

040/6541-2719

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Die Studierenden

- kennen die 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.

Inhalte / Content

Steuerungsaufgaben und -lösungen in Transportsystemen mit mobilen Einzelobjekten

- Auftragsverwaltung
- Auftragsvergabe
- Routenplanung

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.

Modulbestandteile / Composition of Module

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/	HT/FT/WT

				Wahlpflicht (WP)	
Automatisierung von Logistikprozessen	V	2	4	WP	HT
Automatisierung von Logistikprozessen	Ü	1		WP	HT

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

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.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Die Veranstaltung baut auf den Kenntnissen der Veranstaltung „Automatisierungstechnik in Produktion und Logistik“ (MB 09123) auf, eine vorherige Teilnahme daran ist erforderlich.

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. MEA + PL sowie M.Sc. LO

Arbeitsaufwand / Work Load

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

Prüfung und Benotung / Evaluation

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

Dauer in Trimestern / Duration of Module

Ein Trimester

Literatur / Bibliographical References and Course Material

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

Sonstiges / Miscellaneous

Das Modul kann mit dem Modul "Automatisierungstechnik in Produktion und Logistik" (MB 09123) zum Langfach "Automatisierung von Logistikprozessen" (MB 09122) kombiniert werden.

Modul Methoden der Automatisierung von Produktionsprozessen MB10121

Automation Techniques in Production Processes

Leistungspunkte / Credit Points: 4

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Alexander Fay

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

alexander.fay@hsu-hh.de

040/6541-2719

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Die Studierenden

- kennen die 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.

Inhalte / Content

- 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

Modulbestandteile / Composition of Module

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	P/WP	HT/WT/FT
Automatisierung von Produktionsprozessen	V	2	4	WP	HT
Automatisierung von Produktionsprozessen	Ü	1		WP	HT

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

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.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

keine

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. EUT + MEA + PL, M.Sc. WI PE PD

Arbeitsaufwand / Work Load

	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	
Summe			120	4

Prüfung und Benotung / Evaluation

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

Dauer in Trimestern / Duration of Module

Ein Trimester

Literatur / Bibliographical References and Course Material

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

Sonstiges / Miscellaneous

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

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Alexander Fay

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

alexander.fay@hsu-hh.de

040/6541-2719

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Die Studierenden

- kennen die 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.

Inhalte / Content

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.

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

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.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Keine speziellen fachlichen Voraussetzungen.

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. MEA, M.Sc. LO

Arbeitsaufwand / Work Load

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

Prüfung und Benotung / Evaluation

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

Dauer in Trimestern / Duration of Module

Ein Trimester

Literatur / Bibliographical References and Course Material

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

Sonstiges / Miscellaneous

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

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Oliver Niggemann

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

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

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Ziel der Vorlesung ist es, die algorithmischen Grundlagen der symbolischen künstlichen Intelligenz zu vermitteln.

Inhalte / Content

Aussagenlogik, Normalformen, Resolution

Einführung in die Diagnose, kurze Einführung in die fallbasierte Diagnose, heuristische Diagnose, spektrumbasierte Diagnose, modellbasierte Diagnose, Beispiel Alarmmanagement, konsistenzbasierte Diagnose mit Aussagenlogik

Einführung in die Prädikatenlogik, Schlussfolgern mit Unifikation und Resolution

Einführung in Konfiguration und Planung, grundlegende Algorithmen

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

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

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

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Keine.

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. MEA, M.Sc. LO

Arbeitsaufwand / Work Load

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

Prüfung und Benotung / Evaluation

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

Dauer in Trimestern / Duration of Module

Ein Trimester

Literatur / Bibliographical References and Course Material

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

Literatur:

Stuart Russel, Peter Norvig: Artificial Intelligence: A Modern Approach, Pearson.

Sonstiges / Miscellaneous

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.

Modulverantwortlicher / Contact Person

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

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

Alexander.Fay@hsu-hh.de / 040/6541-2719
oliver.niggemann@hsu-hh.de / 040/6541-2722

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

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.

Inhalte / Content

Das Modul umfasst die Inhalte der beiden Module

MB 09124 „Methoden der künstlichen Intelligenz I“

und

MB 10110 „Methoden der künstlichen Intelligenz II.“

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

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.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Siehe unter MB 09124 und MB 10110.

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. MEA

Arbeitsaufwand / Work Load

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

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

Zwei Trimester

Teilnehmer(innen)zahl / Number of Participants

Siehe unter MB 09124 und MB 10110.

Anmeldeformalitäten / Registration

Siehe unter MB 09124 und MB 10110.

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Siehe unter MB 09124 und MB 10110.

Sonstiges / Miscellaneous

Siehe unter MB 09124 und MB 10110.

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Bernd Niemeyer

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

bernd.niemeyer@hsu-hh.de / 040/6541-3500

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

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.

Inhalte / Content

Grundlagen und spezifische Anwendungen im ABC-Schutz

- Einführung (Übersicht über die Bereiche ABC-Bedrohung und ABC-Schutztechnologien)
- A-Schutz (Physikalische Grundlagen und Dekontamination, Nachweismethoden, Elektromagnetischer Impuls (EMP), Härtung elektronischer Geräte)
- 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)
- C-Detektion (Probensammlung und -aufarbeitung, Nachweismethoden (GC-MS, HPLC, Spektrometrie, Sensoren)
- BC-Dekontamination (Grundlagen der enzymatischen Dekontamination, gasförmige Verfahren, wässrige Verfahren, selbstreinigende Oberflächen)

Konzepte und Vorgehen bei der Risikobeurteilung (mit diversen Beispiele)

Modulbestandteile / Composition of Module

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	Ü	1		WP	HT

Anwendungen im ABC- Schutz					
----------------------------------	--	--	--	--	--

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

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.

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. MEW

Arbeitsaufwand / Work Load

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

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

Ein Trimester

Literatur / Bibliographical References and Course Material

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

Sonstiges / Miscellaneous

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.

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Jens P. Wulfsberg

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

jens.wulfsberg@hsu-hh.de / 040/6541-2720

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

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.

Inhalte / Content

- Einführung, Abgrenzungen, Definition Feinwerktechnik, Mikrofertigungstechnik, Mikrosystemtechnik, Nanotechnik
- Physikalische Größeneffekte in der Mikrofertigung
- Werkstoffe und Verfahren der Mikrosystemtechnik und der Siliziummikromechnik
- 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

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Hauptbestandteil des Moduls ist die Vorlesung im Hörsaal. Hier wird der Stoff durch eine Mischung aus Powerpoint-Dateien, Tafelanschrieb, Animationen und Videos vermittelt. Die Studenten werden in der Vorlesung ausdrücklich zur aktiven Teilnahme in Form von eigenen Beiträgen aufgefordert. Die Übungen werden 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.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Werkstoffkunde, Physik, Grundlagen der Fertigungstechnik, Grundlagen Mathematik

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

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

Arbeitsaufwand / Work Load

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

Prüfung und Benotung / Evaluation

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

Dauer in Trimestern / Duration of Module

ein Trimester

Literatur / Bibliographical References and Course Material

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
-

Sonstiges / Miscellaneous

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

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

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. J. Wulfsberg

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

jens.wulfsberg@hsu-hh.de / 040 / 6541-2720

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Siehe

Mikrofertigungstechnik (MB 09232)

und

Fertigungssysteme Werkzeugmaschinen (MB 10233)

Inhalte / Content

Das Modul umfasst die Inhalte der beiden Module

MB 09232 Mikrofertigungstechnik

und

MB 10233 Fertigungssysteme Werkzeugmaschinen

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

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.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Siehe MB 09232 und MB 10233

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

Arbeitsaufwand / Work Load

Details siehe MB 09232 und MB 10233.	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Summe			240	8

Prüfung und Benotung / Evaluation

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

Dauer in Trimestern / Duration of Module

Zwei Trimester

Teilnehmer(innen)zahl / Number of Participants

Siehe MB 09232 und MB 10233.

Anmeldeformalitäten / Registration


Siehe MB 09232 und MB 10233.

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Siehe MB 09232 und MB 10233.

Sonstiges / Miscellaneous

Siehe MB 09232 und MB 10233.



Modulverantwortlicher / Contact Person

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

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

bause@hsu-hh.de
040/6541-2721
carrarot@hsu-hh.de
040/6541-3440

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Die Studierenden

- beherrschen stationäre partielle Differentialgleichungen mit Finite-Elemente-Methoden zu diskretisieren,
- können Finite-Elemente-Methoden implementieren und Finite-Elemente-Software anwenden,
- sind in der Lage, die Zuverlässigkeit und Qualität von Simulationen zu bewerten,
- verstehen Selbstadaptivität von Algorithmen zur automatisierten Fehlerkontrolle und Effizienzsteigerung,
- können Finite-Elemente-Methoden zur Lösung von Problemen der Ingenieurwissenschaften nutzen.

Inhalte / Content

Die numerische Simulation erlaubt die Erschließung von Bereichen in Technik und Naturwissenschaften, die mit Experimenten und Messungen nicht mehr zugänglich sind. Anwendungen in diesen Bereichen werden häufig durch Modelle partieller Differentialgleichungen, die nur approximativ lösbar sind, beschrieben. Mit Blick auf fachspezifische Anwendungen der Ingenieurwissenschaften wird die numerische Approximation von Lösungen stationärer partieller Differentialgleichungen mit Finite-Elemente-Methoden in Theorie und Anwendung vermittelt. Die Konvergenztheorie der Verfahren und Mechanismen der Fehlerkontrolle ermöglichen die Bewertung der Qualität numerischer Resultate hinsichtlich ihrer Zuverlässigkeit und Exaktheit.

Inhalte des Moduls sind:

- Hilfsmittel aus der Funktionalanalysis
- Diskretisierung elliptischer partieller Differentialgleichungen mit Finite-Elemente-Methoden
- Implementierung von Finite-Elemente-Methoden und numerisches Lösen von Modellproblemen
- Fehlerbetrachtungen und Konvergenztheorie
- A-posteriori Fehlerkontrolle und Gitteradaptivität

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

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

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

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

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

keine

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. EUT + MEM

Arbeitsaufwand / Work Load

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

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

ein Trimester

Teilnehmer(innen)zahl / Number of Participants

unbegrenzt

Anmeldeformalitäten / Registration

Anmeldung im CMS

Literatur / Bibliographical References and Course Material

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

H. Goering, H. G. Roos, L. Tobiska, Die Finite-Elemente-Methode für Einsteiger, Wiley-VCH, Berlin, 2010

P. Knabner, L. Angermann, Numerical Methods for Elliptic and Parabolic Partial Differential Equations, Springer, Cham, 2021

Sonstiges / Miscellaneous

Software und Computer-Codes werden vom jeweiligen Dozenten empfohlen oder bereitgestellt.

Modulverantwortlicher / Contact Person

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

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

bause@hsu-hh.de
 040/6541-2721
carrarot@hsu-hh.de
 040/6541-3440

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Die Studierenden

- beherrschen instationäre partielle Differentialgleichungen mit Finite-Elemente-Methoden und Zeitschrittverfahren zu diskretisieren,
- kennen Raum-Zeit Finite-Elemente-Methoden,
- können die Diskretisierungsverfahren implementieren und Finite-Elemente-Software anwenden,
- sind in der Lage, die Zuverlässigkeit und Qualität von Simulationen zu bewerten,
- beherrschen die Diskretisierung nichtlinearer und konvektionsdominanter Modelle,
- können Finite-Elemente-Methoden zur Lösung von Problemen der Ingenieurwissenschaften nutzen.

Inhalte / Content

Die numerische Simulation erlaubt die Erschließung von Bereichen in Technik und Naturwissenschaften, die mit Experimenten und Messungen nicht mehr zugänglich sind. Anwendungen in diesen Bereichen werden häufig durch Modelle instationärer und nichtlinearer partieller Differentialgleichungen, die nur approximativ lösbar sind, beschrieben. Mit Blick auf fachspezifische Anwendungen der Ingenieurwissenschaften wird die numerische Approximation von Lösungen instationärer partieller Differentialgleichungen mit Finite-Elemente-Methoden und Zeitschrittverfahren in Theorie und Anwendung vermittelt. Die Konvergenztheorie der Verfahren ermöglicht die Bewertung der Qualität numerischer Resultate hinsichtlich ihrer Zuverlässigkeit und Exaktheit.

Inhalte des Moduls sind:

- Diskretisierung parabolischer Probleme mit Finite-Elemente-Methoden und Zeitschrittverfahren
- Diskretisierung hyperbolischer Probleme mit Finite-Elemente-Methoden und Zeitschrittverfahren
- Diskretisierung nichtlinearer und konvektionsdominanter Probleme
- Raum-Zeit Finite-Elemente-Methoden
- Implementierung der Methoden und numerisches Lösen von Modellproblemen
- Fehlerbetrachtungen und Konvergenztheorie

Modulbestandteile / Composition of Module

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	P/WP	HT/WT/FT
Numerik partieller Differentialgleichungen II	V	2	4	WP	HT
Numerik partieller Differential-	Ü	1		WP	HT

gleichungen II					
-------------------	--	--	--	--	--

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

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

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

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

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

keine

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. EUT + MEM

Arbeitsaufwand / Work Load

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

Prüfung und Benotung / Evaluation

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

Dauer in Trimestern / Duration of Module

ein Trimester

Teilnehmer(innen)zahl / Number of Participants

unbegrenzt

Anmeldeformalitäten / Registration

Anmeldung im CMS

Literatur / Bibliographical References and Course Material

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

C. Großmann, H. G: Roos, Numerik partieller Differentialgleichungen, Teubner, Stuttgart, 2005

P. Knabner, L. Angermann, Numerical Methods for Elliptic and Parabolic Partial Differential Equations, Springer, Cham, 2021

A. Quarteroni, A. Valli, Numerical Approximation of Partial Differential Equations, Springer, Berlin 2008

Sonstiges / Miscellaneous

Software und Computer-Codes werden vom jeweiligen Dozenten empfohlen oder bereitgestellt.

Modulverantwortlicher / Contact Person

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

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

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

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

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Die Studierenden

- beherrschen Finite-Elemente-Methoden zur Diskretisierung partieller Differentialgleichungen,
- können Modelle stationärer und instationärer partieller Differentialgleichungen diskretisieren,
- können die Diskretisierungsverfahren implementieren und Finite-Elemente-Software anwenden,
- sind in der Lage, die Zuverlässigkeit und Qualität von Simulationen zu bewerten,
- kennen adaptive Methoden zur automatisierten Fehlerkontrolle,
- können Finite-Elemente-Methoden zur Lösung von Problemen der Ingenieurwissenschaften nutzen.

Inhalte / Content

Inhalte / Content

Die numerische Simulation erlaubt die Erschließung von Bereichen in Technik und Naturwissenschaften, die mit Experimenten und Messungen nicht mehr zugänglich sind. Anwendungen in diesen Bereichen werden häufig durch Modelle partieller Differentialgleichungen, die nur approximativ lösbar sind, beschrieben. Mit Blick auf fachspezifische Anwendungen der Ingenieurwissenschaften wird die numerische Approximation von Lösungen von Modellen stationärer und instationärer partieller Differentialgleichungen mit Finite-Elemente-Methoden und Zeitschrittverfahren in Theorie und Anwendung vermittelt. Die Konvergenztheorie der Verfahren ermöglicht die Bewertung der Qualität numerischer Resultate hinsichtlich ihrer Zuverlässigkeit und Exaktheit.

Inhalte des Moduls sind:

- Diskretisierung elliptischer Probleme mit Finite-Elemente-Methoden
- Adaptivität und automatische Fehlerkontrolle
- Diskretisierung parabolischer Probleme mit Finite-Elemente-Methoden und Zeitschrittverfahren
- Diskretisierung hyperbolischer Probleme mit Finite-Elemente-Methoden und Zeitschrittverfahren
- Diskretisierung nichtlinearer und konvektionsdominanter Probleme
- Raum-Zeit Finite-Elemente-Methoden
- Implementierung der Methoden und numerisches Lösen von Modellproblemen
- Fehlerbetrachtungen und Konvergenztheorie

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Differentialgleichungen I				
Numerik partieller Differentialgleichungen I	Ü	1	WP	FT
Numerik partieller Differentialgleichungen II	V	2	WP	HT
Numerik partieller Differentialgleichungen II	Ü	1	WP	HT

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

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

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

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

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

keine

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. EUT + MEM

Arbeitsaufwand / Work Load

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	24	2	48	
Übung	24	1	24	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	24	5	120	
Prüfungsvorbereitung	24	2	48	
Summe			240	4

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

ein Trimester

Teilnehmer(innen)zahl / Number of Participants

unbegrenzt

Anmeldeformalitäten / Registration

Anmeldung im CMS

Literatur / Bibliographical References and Course Material

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

H. Goering, H. G. Roos, L. Tobiska, Die Finite-Elemente-Methode für Einsteiger, Wiley-VCH, Berlin, 2010

C. Großmann, H. G. Roos, Numerik partieller Differentialgleichungen, Teubner, Stuttgart, 2005

P. Knabner, L. Angermann, Numerical Methods for Elliptic and Parabolic Partial Differential Equations, Springer, Cham, 2021

A. Quarteroni, A. Valli, Numerical Approximation of Partial Differential Equations, Springer, Berlin 2008

Sonstiges / Miscellaneous

Software und Computer-Codes werden vom jeweiligen Dozenten empfohlen oder bereitgestellt.

Modul Numerische Berechnungsverfahren in der Strömungsmechanik (FEM, FDM, FVM) MB09903

Numerical Simulation Methods in Fluid Mechanics (FEM, FDM, FVM)

Leistungspunkte / Credit Points: 8

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr. rer. nat. Markus Bause

Prof. Dr.-Ing. Michael Breuer

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

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

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

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Aufbauend auf den Grundlagenvorlesungen zur Strömungsmechanik, Mathematik und Numerik wird gemeinsam von der *Professur für Numerische Mathematik* 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 Simulations-software 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.

Inhalte / Content

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.

Modulbestandteile / Composition of Module

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	V+Ü	3	4	WP	FT

Elemente in der Strömungsmechanik (MB 09615)					
---	--	--	--	--	--

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

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.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Siehe Details unter MB 09433 und MB 09615

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. EU + MEM

Arbeitsaufwand / Work Load

Details siehe unter MB 09433 und MB 09615	Wochen	Std./Woche	Std. insge-samt	LP
Summe			240	8

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

1 Trimester (beide Veranstaltungen im FT)

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Siehe unter MB 09433 und MB 09615

Sonstiges / Miscellaneous

Modulverantwortlicher / Contact Person

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

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

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

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Aufbauend auf 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.

Inhalte / Content

- 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

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

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.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

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

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. EUT + MEM

Arbeitsaufwand / Work Load

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

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

Ein Trimester

Literatur / Bibliographical References and Course Material

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

Vorlesungs- und Übungsunterlagen werden bereitgestellt.

Weitere Literaturhinweise zu Beginn der Lehrveranstaltung

Sonstiges / Miscellaneous

Siehe auch Modul MB 09436 (Kombinationsmöglichkeit mit MB 10435 zum Langfach)

Hinweis: Die Veranstaltung wird ggf. in englischer Sprache abgehalten.
Die mündliche Prüfung wahlweise auf Deutsch oder Englisch.

Modul Numerische Strömungsmechanik und Angewandte Fluidodynamik

MB09436

Computational Fluid Dynamics and Applied Fluid Dynamics

Leistungspunkte / Credit Points: 8

Modulverantwortlicher / Contact Person

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

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

breuer@hsu-hh.de

040 / 6541-2724

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Aufbauend auf 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.

Inhalte / Content

Dieses Modul umfasst die Inhalte der beiden Module:

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

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

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.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Siehe unter MB 09433 und MB 10435

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. EUT + MEM

Arbeitsaufwand / Work Load

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

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

Zwei Trimester

Teilnehmer(innen)zahl / Number of Participants

Siehe unter MB 09433 und MB 10435

Anmeldeformalitäten / Registration

Siehe unter MB 09433 und MB 10435

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Siehe unter MB 09433 und MB 10435

Sonstiges / Miscellaneous

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Thomas Klassen
 Dr. Frank Gärtner

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

thomas.klassen@hsu-hh.de
 040/6541-3617

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

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.

Inhalte / Content

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

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

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

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Grundlagen der Werkstoffkunde

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. PL

Arbeitsaufwand / Work Load

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

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

Ein Trimester

Anmeldeformalitäten / Registration

Anmeldung beim Prüfer

Literatur / Bibliographical References and Course Material

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

Sonstiges / Miscellaneous

Modul Oberflächentechnik: Design, Analyse und Beurteilung

MB09703

Surface Technology: Design, Analyses and Assessment

Leistungspunkte / Credit Points: 8

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. habil. T. Klassen

Dr. F. Gärtner

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

thomas.klassen@hsu-hh.de

040/6541-3617

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

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

Inhalte / Content

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

Modulbestandteile / Composition of Module

LV-Titel	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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

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.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Grundlagen der Werkstoffkunde

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. PL

Arbeitsaufwand / Work Load

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

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

Ein Trimester

Teilnehmer(innen)zahl / Number of Participants

Max. 15 Studenten

Anmeldeformalitäten / Registration

Anmeldung beim Prüfer

Literatur / Bibliographical References and Course Material

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

Sonstiges / Miscellaneous

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Martin Meywerk

E-Mail-Adresse / Telefonnummer des Modulverantwortlichen / Email/Phonemartin.meywerk@hsu-hh.de / 040/6541-2728**Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies**

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.

Inhalte / Content

- 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

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Vorlesung: mit Projektor und Powerpoint-Unterstützung, Übungen am Rechner

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

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Bachelor

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. MEA + MEM

Arbeitsaufwand / Work Load

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	3	36	
Prüfungsvorbereitung			35	
Summe			107	4

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

Ein Trimester

Literatur / Bibliographical References and Course Material

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

Sonstiges / Miscellaneous

Modulverantwortlicher / Contact Person

N.N.
 Prof. Dr.-Ing. Cornelius Hahlweg

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

N.N.

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

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

Inhalte / Content

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

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

s. Optronik I und II

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

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

s. Optronik I und II

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. MEA + MEW

Arbeitsaufwand / Work Load

	Wochen	Std./Woche	Std. insge-samt	LP
Vorlesung	24	2	48	
Seminar / Labor	24	1	24	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	24	5	120	
Prüfungsvorbereitung			48	

Summe			240	8
-------	--	--	-----	---

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

zwei Trimester

Teilnehmer(innen)zahl / Number of Participants

s. Optronik I und II

Anmeldeformalitäten / Registration


s. Optronik I und II

Literatur / Bibliographical References and Course Material

s. Optronik I und II

Sonstiges / Miscellaneous

Dieses Fach ist eine Kombination aus Optronik I und II



Modulverantwortlicher / Contact Person

N.N.

Prof. Dr.-Ing. Cornelius Hahlweg

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

N.N.

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

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.

Inhalte / Content

Digitale Halbtonverfahren. Bildrestaurierung, Bildtransformationen.

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

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Vorlesung, Übung in Kleingruppen im PC-Pool MB, Bildverarbeitungspraktikum

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

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Informatik I/II

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. MEA + MEW

Arbeitsaufwand / Work Load

	Wochen	Std./Woche	Std. insge-samt	LP
Vorlesung	12	2	24	

Seminar/Labor	12	1	12	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12	4	48	
Prüfungsvorbereitung			36	
Summe			120	4

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

ein Trimester für MB als Wahlpflichtfach

Teilnehmer(innen)zahl / Number of Participants

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

Anmeldeformalitäten / Registration

keine bei stud. Offizieren

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Skript in Papierform vorhanden, wird in Vorlesung ausgegeben.

Rainer Steinbrecher:

Bildverarbeitung in der Praxis.

Oldenbourg Verlag, 1993.

Sonstiges / Miscellaneous

Dieses Fach wird als Kurzfach angeboten. In Kombination mit Optronik II kann es als Langfach gehört werden.

Modulverantwortlicher / Contact Person

N.N.

Prof. Dr.-Ing. Cornelius Hahlweg

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

N.N.

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Entwurf eines optronischen Systems: Definition der Aufgabenstellung, Auswahl von Abbildungsoptik und Sensor, Bildeintrag. 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.

Inhalte / Content

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.

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Vorlesung, Übung in Kleingruppen im PC-Pool MB, Nachtsichtpraktikum, Nachtschiesspraktikum

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

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Informatik I/II

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. MEA + MEW

Arbeitsaufwand / Work Load

	Wochen	Std./Woche	Std. insge-samt	LP
Vorlesung	12	2	24	
Seminar/Labor	12	1	12	

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

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

ein Trimester

Teilnehmer(innen)zahl / Number of Participants

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

Anmeldeformalitäten / Registration

Anmeldung zur Veranstaltung und Prüfung über das CMS

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Skript in Papierform vorhanden, wird in Vorlesung ausgegeben.

Gottfried Schröder:

Technische Optik. Grundlagen und Anwendungen.

Vogel-Verlag, 2002.

Sonstiges / Miscellaneous

Dieses Fach wird als Kurzfach angeboten. In Kombination mit Optronik I kann es als Langfach gehört werden.

Modul Parallele Finite Elemente in der Strömungsmechanik MB09615

Parallel Finite Elements in Fluid Dynamics
Leistungspunkte / Credit Points: 4

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr. Markus Bause

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

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

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

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.

Inhalte / Content

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

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

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.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

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.

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. EU + MEM

Arbeitsaufwand / Work Load

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

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

Ein Trimester

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Begleitmaterial wird zur Verfügung gestellt.

Sonstiges / Miscellaneous

Modul Parallele Finite Elemente in der Strömungsmechanik I und II

MB09616
Parallel Finite Elements in Fluid Dynamics I and II
Leistungspunkte / Credit Points: 8

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr. Markus Bause

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

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

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

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.

Inhalte / Content

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

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

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.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

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.

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. EU + MEM

Arbeitsaufwand / Work Load

	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	
Summe			240	8

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

Zwei Trimester

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Begleitmaterial wird in elektronischer Form zur Verfügung gestellt.

Sonstiges / Miscellaneous

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr. jur. Günter Reiner (Fakultät für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften)
Prof. Dr.-Ing. F. Mantwill

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

guenter.reiner@hsu-hh.de

040/6541-2884; -2621

frank.mantwill@hsu-hh.de

040/6541-2730

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

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.

Inhalte / Content

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

Modulbestandteile / Composition of Module

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Recht der technischen Erfindung	V	2	3	W	HT

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

In der Vorlesung werden die Inhalte sowohl abstrakt als auch fallbezogen vermittelt.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

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.

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

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

WPF in M.Sc. WI PE PD, M.Sc. BWL SSP MOIN + RM

Arbeitsaufwand / Work Load

	Wochen	Std./Woche	Std. insge-samt	LP
Vorlesung	12	2	24	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12	3	36	
Prüfungs-vorbereitung	3	10	30	
			90	3

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer Abschlussklausur (60 Minuten) beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

ein Trimester

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Literaturhinweise werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

Sonstiges / Miscellaneous

Die Vorlesung wird voraussichtlich durch einen Patentanwalt als Lehrbeauftragten abgehalten.

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Karsten Meier

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

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

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Aufbauend auf der Pflichtvorlesung „Höhere Thermodynamik“ 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.

Inhalte / Content

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

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Vorlesung mit Tafelanschrieb und Bildmaterial

Hörsaal-Übung mit zusätzlichem Anschauungsmaterial

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

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Besuch der Pflichtvorlesung „Höhere Thermodynamik“.

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. EUT

Arbeitsaufwand / Work Load

.	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Phasen- und Reaktionsgleichgewichte	12	3	36	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12	3	36	
Prüfungsvorbereitung			48	
Summe			120	4

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

Ein Trimester

Anmeldeformalitäten / Registration

Anmeldung zur Prüfung entsprechend der Studienordnung

Literatur / Bibliographical References and Course Material

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

Literaturangaben:

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

Sonstiges / Miscellaneous

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

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Frank Mantwill

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

frank.mantwill@hsu-hh.de

040/6541-2730

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

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.

Inhalte / Content

- 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.

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Vorlesung, seminaristische Lernvermittlung

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

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

keine

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

PF in M.Sc. WI PE PE

WPF in M.Sc. FZ + PL, M.Sc. LO

Arbeitsaufwand / Work Load

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

Prüfung und Benotung / Evaluation

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

Dauer in Trimestern / Duration of Module

Ein Trimester

Teilnehmer(innen)zahl / Number of Participants**Literatur / Bibliographical References and Course Material**

Folien in elektronischer Form; werden elektronisch verteilt

Literaturangaben:

Produktinnovation; J. Gausemeier; Hanser-Verlag

Sonstiges / Miscellaneous

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Markus Schatz

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

schatz@hsu-hh.de
040/6541-2725

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

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.

Inhalte / Content

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

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Vorlesung, Übung

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

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Kenntnisse der Grundlagen der Thermodynamik, Strömungslehre, numerische Mathematik

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. EUT + FZ + MEW

Arbeitsaufwand / Work Load

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

Prüfung und Benotung / Evaluation

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

Dauer in Trimestern / Duration of Module

ein Trimester

Anmeldeformalitäten / Registration

Anmeldung zur Prüfung entsprechend der Studienordnung

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Skript 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

Sonstiges / Miscellaneous

Die Wahlpflichtfächer MB09517 Reaktions- und Phasengleichgewichte sowie MB10528 Reaktive Strömungen können als Langfach MB09502 Technische Verbrennung zusammengefasst werden.

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Alice Kirchheim
Dr.-Ing. Stephan Ulrich

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

alice.kirchheim@hsu-hh.de
040/6541-2126

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

- 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

Inhalte / Content

Vermittlung von Grundlagen

- Statistik / Wahrscheinlichkeitsrechnung
- Algorithmen und Heuristiken zur Planung / Optimierung von Materialflusssystemen

Darstellung des Planungsprozesses

- Phasenmodell
- Elemente von Materialflusssystemen und deren Auswahl und Planung

Methoden der Grobplanung

- Metamodelle
- Heuristiken

Vorgehen bei der Feinplanung

- theoretische Grundlagen
- methodisches Vorgehen (Ablauf von Simulationsstudien)
- Datenerhebung, -analyse und -aufbereitung
- Planung, Durchführung und Auswertung von Simulationsstudien und -ergebnissen

Anwendung von Simulation

- Übersicht über verfügbare Software-Tools
- Erlernen der Software „Plant Simulation“
- Möglichkeiten und Nutzen der Visualisierung / Animation
- Exemplarische Anwendung der Simulation zur Lösung einer repräsentativen und praxisrelevanten Planungsaufgabe

Modulbestandteile / Composition of Module

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	P/WP	HT/WT/FT
Rechnergestützte Planung von	V	2	4	WP	HT

Materialflusssystemen					
Rechnergestützte Planung von Materialflusssystemen	Ü	1		WP	HT

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

- 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.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Keine.

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. PL, M.Sc. WI LOG + PE PD, M.Sc. LO

Arbeitsaufwand / Work Load

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

Prüfung und Benotung / Evaluation

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

Dauer in Trimestern / Duration of Module

1 Trimester

Teilnehmer(innen)zahl / Number of Participants

30

Literatur / Bibliographical References and Course Material

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
-

Sonstiges / Miscellaneous

In vielen Anwendungsfällen werden stochastische Daten erhoben und statistisch analysiert. Die vielseitig verwendbaren Grundlagen werden dargestellt und am Beispiel von Materialflusssystemen vertieft.

Modul Regenerative Energien I: Grundlegende Betrachtung

MB09523

Sustainable Energy I

Leistungspunkte / Credit Points: 4

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Markus Schatz

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

schatz@hsu-hh.de / 040/6541-2725

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

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.

Inhalte / Content

Energiewende in Deutschland: Handicap oder Chance?

Nachhaltige Energieversorgung

Bewertungskriterien des Energieumsatzes

Regenerative Primärenergien

- Solarenergie,
- Wind,
- Wasser,
- Geothermie,
- Gravitation

Verfügbare Speichertechniken

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Vorlesung

Übung, Referate

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

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Kenntnisse der Grundlagen der Thermodynamik, Strömungslehre

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. EU

Arbeitsaufwand / Work Load

Beispiel: Vorlesung 2 Std. + Seminar 1 Std. + Übung 2 Std.	Wochen	Std./Woche	Std. insge-samt	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

Prüfung und Benotung / Evaluation

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

Dauer in Trimestern / Duration of Module

ein Trimester

Literatur / Bibliographical References and Course Material

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

Sonstiges / Miscellaneous

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

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Markus Schatz

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

schatz@hsu-hh.de / 040/6541-2725

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

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.

Inhalte / Content

- 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

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Vorlesung, Übung, Referate

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

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Kenntnisse der Grundlagen der Thermodynamik, Strömungslehre

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. EU

Arbeitsaufwand / Work Load

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

Prüfung und Benotung / Evaluation

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

Dauer in Trimestern / Duration of Module

ein Trimester

Anmeldeformalitäten / Registration

Anmeldung zur Prüfung entsprechend der Studienordnung

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Skript 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

Sonstiges / Miscellaneous

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

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Markus Schatz

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

schatz@hsu-hh.de / 040/6541-2725

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

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.

Inhalte / Content

Das Modul umfasst die Inhalte der beiden Module

MB 09523 „Regenerative Energien I Grundlegende Betrachtung“

und

MB 10527 „Regenerative Energien II Wandlungstechniken“

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

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.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Siehe unter MB 09523 und MB 10527

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. EU

Arbeitsaufwand / Work Load

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

Prüfung und Benotung / Evaluation

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

Dauer in Trimestern / Duration of Module

zwei Trimester

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Siehe unter MB 09523 und MB 10527

Sonstiges / Miscellaneous

Siehe unter MB 09523 und MB 10527

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. J. Wulfsberg

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

jens.wulfsberg@hsu-hh.de / 040 / 6541-2720

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Siehe

Fertigungssysteme Roboter (MB 09234)

und

Fertigungssysteme Werkzeugmaschinen (MB 10233)

Inhalte / Content

Das Modul umfasst die Inhalte der beiden Module

MB 09234 Fertigungssysteme Roboter

und

MB 10233 Fertigungssysteme Werkzeugmaschinen

Modulbestandteile / Composition of Module

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	P/WP	HT/WT/FT
MB 09234 Fertigungssysteme Roboter	V+Ü	3	4	P/WP	FT
MB 10233 Fertigungssysteme Werkzeugmaschinen	V+Ü	3	4	P/WP	HT

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

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.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Siehe MB 09234 und MB 10233

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

PF in M.Sc. WI PE PD

Arbeitsaufwand / Work Load

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

Prüfung und Benotung / Evaluation

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

Dauer in Trimestern / Duration of Module

Zwei Trimester

Teilnehmer(innen)zahl / Number of Participants

Siehe MB 09234 und MB 10233.

Anmeldeformalitäten / Registration

Siehe MB 09234 und MB 10233

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Siehe MB 09234 und MB 10233

Sonstiges / Miscellaneous

Siehe MB 09234 und MB 10233.

**Modul Schweißtechnik: Verfahren und
Werkstoffverhalten MB09704**
Welding Technology: Methods and Materials Behaviour
Leistungspunkte / Credit Points: 8

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. habil. T. Klassen
Dr.-Ing. habil. G. Huismann

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

gerd.huismann@hsu-hh.de / 040/6541-2750

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

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 Konstruktionswerkstoffen zu erkennen.

In der Kombination der Vorlesung Schweißtechnik I und II werden die notwendigen Kenntnisse zur Beurteilung der Schweißbarkeit vermittelt

Inhalte / Content

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

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Laborvorführungen	WP	2		WP	FT/HT
-------------------	----	---	--	----	-------

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

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.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Technische Grundkenntnisse

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. PL

Arbeitsaufwand / Work Load

Siehe MB 09702 und MB 10702	Wochen	Std./Woche	Std. insge-samt	LP
Summe			240	8

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

zwei Trimester

Teilnehmer(innen)zahl / Number of Participants

Max. 10 Teilnehmer

Literatur / Bibliographical References and Course Material

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

Sonstiges / Miscellaneous

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. habil. T. Klassen
Dr.-Ing. habil. G. Huismann

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

gerd.huismann@hsu-hh.de
040/6541-2750

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

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.

Inhalte / Content

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

Modulbestandteile / Composition of Module

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Schweiß- technik I	V	2	4	WP	FT
Labor- vorführungen	P	1		WP	FT

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Vorlesung sowie begleitende Laborvorführungen

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

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Technische Grundkenntnisse

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. PL

Arbeitsaufwand / Work Load

	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

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

ein Trimester

Teilnehmer(innen)zahl / Number of Participants

Max. 10 Teilnehmer

Literatur / Bibliographical References and Course Material

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

Literatur:

R., Killing: Kompendium der Schweißtechnik, Verfahren der Schweißtechnik

U. Dilthey: Schweißtechnische Fertigungsverfahren / Bd. 1 / Schweiß- und Schneidtechnologien

Sonstiges / Miscellaneous

Modul Schweißtechnik II: Verhalten der Werkstoffe beim Schweißen

MB10702

Welding Technology II: Materials Behaviour during Welding

Leistungspunkte / Credit Points: 4

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. habil. T. Klassen

Dr.-Ing. habil. G. Huismann

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

gerd.huismann@hsu-hh.de

040/6541-2750

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

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 Konstruktionswerkstoffen zu erkennen.

Inhalte / Content

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

Modulbestandteile / Composition of Module

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Schweiß- technik II	V	2	4	WP	HT
Labor- vorführungen	P	1		WP	HT

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Vorlesung sowie begleitende Laborvorführungen

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

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Technische Grundkenntnisse

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. PL

Arbeitsaufwand / Work Load

	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

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

ein Trimester

Teilnehmer(innen)zahl / Number of Participants

Max. 10 Teilnehmer

Anmeldeformalitäten / Registration

Termin in Absprache mit dem Prüfer

Literatur / Bibliographical References and Course Material

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

Sonstiges / Miscellaneous

Mit mehreren Modulen zur Werkstoffkunde und Schweißtechnik kombinierbar -> z. B. Schweißtechnik I (Schweißverfahren).

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Karsten Meier

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

karsten.meier@hsu-hh.de

040/6541-2735

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

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.

Inhalte / Content

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

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Vorlesung mit Tafelanschrieb und Bildmaterial

Hörsaal-Übung mit zusätzlichem Anschauungsmaterial

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

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Besuch der Pflichtvorlesung „Thermodynamik III“.

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

Arbeitsaufwand / Work Load

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

Prüfung und Benotung / Evaluation

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

Dauer in Trimestern / Duration of Module

ein Trimester

Literatur / Bibliographical References and Course Material

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

Sonstiges / Miscellaneous

Hinweis: Die Veranstaltung wird ggf. in englischer Sprache abgehalten.

Die mündliche Prüfung wahlweise auf Deutsch oder Englisch.

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Rolf Lammering

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

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

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Die Studierenden sollen

- 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.

Inhalte / Content

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

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

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.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

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

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. MEM

Arbeitsaufwand / Work Load

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

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

Ein Trimester

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Vorlesungsunterlagen werden bereitgestellt (Skriptum, Downloads)
Empfehlungen für weitere Literatur

Sonstiges / Miscellaneous

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Rolf Lammering
Dr.-Ing. Nicole Rauter

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

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

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

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.

Inhalte / Content

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.

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

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.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

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

Kenntnisse der Vorlesung Strukturmechanik I sind von Vorteil.

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. MEM

Arbeitsaufwand / Work Load

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

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

Ein Trimester

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Vorlesungsunterlagen werden bereitgestellt (Skriptum, Downloads)
Empfehlungen für weitere Literatur

Sonstiges / Miscellaneous

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Rolf Lammering

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

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

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

s. Strukturmechanik I und II

Inhalte / Content

s. Strukturmechanik I und II

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

s. Strukturmechanik I und II

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

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

s. Strukturmechanik I und II

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. MEM

Arbeitsaufwand / Work Load

	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

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

Zwei Einheiten im Umfang von jeweils einem Trimester

Literatur / Bibliographical References and Course Material

s. Strukturmechanik I und II

Sonstiges / Miscellaneous

Modulverantwortlicher / Contact Person

N.N.
 Dr.-Ing. Axel Scheibel
 Dipl.-Ing. Hanno Ackerhans

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

N.N.
axel.scheibel@kmweg.de
hanno.ackerhans@kmweg.de

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

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.

Inhalte / Content

- 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.

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

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.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

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

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. MEW

Arbeitsaufwand / Work Load

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

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

2 Trimester für MB als Wahlfach

Anmeldeformalitäten / Registration

Anmeldung zur Veranstaltung und Prüfung über das CMS

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Weiterführende Literaturliste wird im Rahmen der Vorlesung bekanntgegeben.

Sonstiges / Miscellaneous

Hinweis: Die Veranstaltung wird ggf. in englischer Sprache abgehalten.
Die mündliche Prüfung wahlweise auf Deutsch oder Englisch.

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Delf Sachau

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

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

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

Die Studierenden 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.

Inhalte / Content

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, Lärmentstehung und Lärmbekämpfung, Akustische Messtechnik, Schallwahrnehmung durch den Menschen (Psychoakustik)

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

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.

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. FZ + MEA + MEM + MEW

Arbeitsaufwand / Work Load

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	1	12	
Vor- und Nachbereitung	12	4	48	

der Lehrveranstaltung				
Vorbereitung der Komplexübung	1	20	20	
Prüfungsvorbereitung			16	
Summe			120	4

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

Ein Trimester

Literatur / Bibliographical References and Course Material

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

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

Sonstiges / Miscellaneous

Modulverantwortlicher / Contact Person

Univ-Prof. Dr-Ing. Rainer Bruns

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

rainer.bruns@hsu-hh.de

040/6541-2855/2287

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

- 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.

Inhalte / Content

- 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

Modulbestandteile / Composition of Module

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	P/WP	HT/WT/FT
Technische Logistik I	V+Ü	3	4	WP	FT
Technische Logistik I	V+Ü	3	4	WP	HT

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

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.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Bachelor in Maschinenbau oder Wirtschaftsingenieurwesen

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

PF in M.Sc. WI LOG

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

Arbeitsaufwand / Work Load

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

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung beendet.

ab HT 2023: Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung oder einer Abschlussklausur (180 Minuten) beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

2 Trimester

Teilnehmer(innen)zahl / Number of Participants

20

Anmeldeformalitäten / Registration

Literatur / Bibliographical References and Course Material

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
-

Sonstiges / Miscellaneous

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

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Alice Kirchheim

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

alice.kirchheim@hsu-hh.de

040/6541-2126

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

- 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 den Studierenden die Kenntnisse und Fähigkeiten vermittelt werden, um ausgewählte abgegrenzte Logistiksysteme systematisch und theoretisch grundiert analysieren und berechnen zu können.
-

Inhalte / Content

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)

Modulbestandteile / Composition of Module

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	P/WP	HT/WT/FT
Technische Logistik II	V	2	4	P/WP	HT
Technische Logistik II	Ü	1		P/WP	HT

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Vorlesung und Übung für alle Teilnehmer gemeinsam

Vorführung von Rechneranimationen und Lehrfilmen

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

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Bachelor in Maschinenbau oder Wirtschaftsingenieurwesen

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

PF in M.Sc. WI LOG

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

Arbeitsaufwand / Work Load

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

Prüfung und Benotung / Evaluation

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

Dauer in Trimestern / Duration of Module

1 Trimester

Teilnehmer(innen)zahl / Number of Participants

20

Literatur / Bibliographical References and Course Material

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
-

Sonstiges / Miscellaneous

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

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Bernd Niemeyer

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

bernd.niemeyer@hsu-hh.de / 040/6541-3500

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

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.

Inhalte / Content

Das Langfach-Modul umfasst die Inhalte der beiden Module

MB 09536 „Grundlagen der Biotechnologie“

und

MB10530 „Grundlagen und spezifische Anwendungen im ABC-Schutz“

Modulbestandteile / Composition of Module

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 An- wendungen im ABC- Schutz (MB 10530)	V+Ü	3	4	WP	WT

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

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.

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. MEW

Arbeitsaufwand / Work Load

. Details siehe unter MB 09536 und MB 10530	Wochen	Std./Woche	Std. insge-samt	LP
Summe			240	8

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

Zwei Trimester

Literatur / Bibliographical References and Course Material

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

Sonstiges / Miscellaneous

Teil I (MB 09536) und II (MB 10530) sind unabhängig voneinander und können separat gehört werden.

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Markus Schatz
Prof. Dr.-Ing. Karsten Meier

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

schatz@hsu-hh.de
040/6541-2725
karsten.meier@hsu-hh.de
040/6541-2735

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

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.

Inhalte / Content

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.

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Siehe unter MB 09519 und MB 10528

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

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. EUT + MEW

Arbeitsaufwand / Work Load

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

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

Zwei Trimester

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Siehe unter MB 09519 und MB 10528.

Sonstiges / Miscellaneous

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

Modul Terramechanics and Off-Road Vehicle Engineering
TerrOffRVE
 Terramechanics and Off-Road Vehicle Engineering
 Leistungspunkte / Credit Points: 4

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Martin Meywerk

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

martin.meywerk@hsu-hh.de +49 40 6541 2728

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

The students can apply in-depth experimental analysis of deformable soils and how to evaluate trafficability of deformable soils with experiments as well as with modelling and simulation techniques using advanced methods (MBS, FEM) referring to NG-NRMM (Next Generation NATO Reference Mobility Model). They know different powertrains for off-road trucks and tracked vehicles as well as their characteristics. They understand the need of differentials locks (longitudinal and lateral) and rough terrain as well as the relationship to different kinds of suspensions. They know the principle design components of offroad vehicles.

Inhalte / Content

- Experimental methods for the investigation of the mechanical behaviour of soils
- Experimental methods for the trafficability of tracked vehicle
- Experimental methods for the trafficability of wheeled vehicle
- Design components of offroad vehicles: tyres, tracks, suspensions (springs and dampers), powertrains, transmissions
- Relationship between different components and trafficability
- Modelling and simulation for wheeled and tracked vehicles: MBS and FEM models

Modulbestandteile / Composition of Module

Module Part	Type	Contact Hours per Week	AT/WT/ST
	Computer Training CT Exercises E Lecture L Laboratory Lab		
	L	2	AT
	E	1	AT

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Flipped classroom: Students watch short videos with online quizzes on their own; in the in-class wrap-up points are clarified, the solution of the quizzes are explained and the lecturer summarizes the content; in the in-class exercises the students put into practice what they have learned.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Module Part	formal	content
	-	Mathematics, Engineering Mechanics

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

DST in ESDS, WPF in MEW

Arbeitsaufwand / Work Load

Module Part	Weeks	Hours/Week	Hours Total
Lectures	12	2	24
Exercises/Lab	12	1	12
Preparation and follow-up	12	4	48
Preparation for exam			36
Total			120

Prüfung und Benotung / Evaluation

The module concludes with a final examination, either written (120 minutes) or oral.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

1 Trimester

Teilnehmer(innen)zahl / Number of Participants

unlimited

Anmeldeformalitäten / Registration

CMS

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Meywerk, M.: Vehicle Dynamics, Wiley, 2015

Wong, J.Y.: Terrain Behaviour, Off-Road Vehicle Performance and Design

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Bernd Niemeyer

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

bernd.niemeyer@hsu-hh.de
040/6541-3500

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

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.

Inhalte / Content

Thermische Verfahrenstechnik, insbesondere physikalisch-chemische Trennverfahren

- Rektifikation (kurze Zusammenfassung wichtiger Grundlagen)
- Adsorptions- und Chromatographie-Verfahren (Grundbegriffe der Adsorption, Messmethoden von Adsorptionsgleichgewichten, Adsorptionsisothermen, Durchbruchkurven von Festbettadsorbent/Chromatographie-säulen, 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 Absorbent, Regenerierung des Lösungsmittels)
- Trocknung (Kinetik der Trocknung, Trocknungsverlauf, Trocknungsdauer, Prozessauslegung, Trocknerbauformen)
- Extraktion (Extraktionsprozeduren und -design, Extraktionsmittel, Verfahrensauslegung, Extraktoren)
- Beispiel-Prozesse

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Vorlesung und Übung

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

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. EUT

Arbeitsaufwand / Work Load

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

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

Ein Trimester

Literatur / Bibliographical References and Course Material

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

Sonstiges / Miscellaneous

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.

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Markus Schatz

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

schatz@hsu-hh.de
040/6541-2725

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

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.

Inhalte / Content

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

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Vorlesung

Übung

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

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Kenntnisse der Strömungsmaschinen, Grundlagen der Thermodynamik, Strömungslehre, numerische Mathematik

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. EUT + FZ

Arbeitsaufwand / Work Load

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

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

ein Trimester

Anmeldeformalitäten / Registration

Anmeldung zur Prüfung entsprechend der Studienordnung

Literatur / Bibliographical References and Course Material

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

Sonstiges / Miscellaneous

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Bernd Niemeyer

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

bernd.niemeyer@hsu-hh.de / 040/6541-3500

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

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.

Inhalte / Content

Das Modul umfasst die Inhalte der beiden Module

MB 09533 „Mechanische Verfahrenstechnik“

und

MB10534 „Thermische Verfahrenstechnik“

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Vorlesung und Übung

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

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. EU

Arbeitsaufwand / Work Load

.Details siehe unter MB 09533 und MB 10534	Wochen	Std./Woche	Std. insge-samt	LP
Summe			240	8

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

Zwei Trimester

Teilnehmer(innen)zahl / Number of Participants

./.

Anmeldeformalitäten / Registration

./.

Literatur / Bibliographical References and Course Material

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

Sonstiges / Miscellaneous

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. W. Thiemann

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

wolfgang.thiemann@hsu-hh.de / 040/6541-2727

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

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.

Inhalte / Content

- Verbrennungsmotoren I
(Verfahrenstheorie)
- Die Anfänge der Motorenentwicklung
 - Auslegung von Motoren
 - Realprozessrechnung
 - Aufladeverfahren
 - Kinematik des Kurbeltriebs
 - Kräfte im Triebwerk

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Vorlesung, Übung

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Grundlagen der Verbrennungsmotoren, Thermodynamik, Mechanik

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. EU

Arbeitsaufwand / Work Load

	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	1	36	36	
			120	4

Prüfung und Benotung / Evaluation

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

Dauer in Trimestern / Duration of Module

Ein Trimester

Literatur / Bibliographical References and Course Material

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

Sonstiges / Miscellaneous

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. W. Thiemann

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

wolfgang.thiemann@hsu-hh.de / 040/6541-2727

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

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.

Inhalte / Content

- Verbrennungsmotoren II
(Konstruktion und Betrieb)
- Ausgeführte Beispiele
 - Kolben und Kolbenzubehör
 - Pleuelstange und Kurbelwelle
 - Triebwerkslagerung und Kurbelgehäuse
 - Zylinderkopf und Ventilsteuerung
 - Einspritz- und Ladungswechselsystem

Modulbestandteile / Composition of Module

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	Pflicht (P)/ Wahl (W)/ Wahlpflicht (WP)	HT/FT/WT
Verbrennungsmotoren II (Konstruktion und Betrieb)		2	4	WP	HT
Verbrennungsmotoren II (Konstruktion und Betrieb)		1		WP	HT

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Vorlesung, Übung

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Erfolgreiche Prüfung in Verbrennungsmotoren I, Kenntnisse aus Thermodynamik, Mechanik

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. EU

Arbeitsaufwand / Work Load

	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	1	36	36	
			120	4

Prüfung und Benotung / Evaluation

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

Dauer in Trimestern / Duration of Module

Ein Trimester

Literatur / Bibliographical References and Course Material

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

Sonstiges / Miscellaneous

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“.

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. W. Thiemann

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

wolfgang.thiemann@hsu-hh.de / 040/6541-2727

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

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.

Inhalte / Content

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

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

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.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Grundlagen der Verbrennungsmotoren, Thermodynamik, Mechanik

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. FZ

Arbeitsaufwand / Work Load

	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	
Prüfungsvorbereitung		36	72	
			240	8

Prüfung und Benotung / Evaluation

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

Dauer in Trimestern / Duration of Module

Zwei Trimester

Teilnehmer(innen)zahl / Number of Participants

unbegrenzt

Anmeldeformalitäten / Registration

keine

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Vorlesungsskript als Blattsammlung (auch als pdf-download verfügbar)

Sonstiges / Miscellaneous

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Frank Mantwill

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

frank.mantwill@hsu-hh.de

040/6541-2730

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

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

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

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

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

Inhalte / Content

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

Modulbestandteile / Composition of Module

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

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

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

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

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Erfolgreiche Teilnahme am Modul Technische Darstellung und CAD

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

PF in M.Sc. WI PE PE

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

Arbeitsaufwand / Work Load

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

Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung beendet.

Dauer in Trimestern / Duration of Module

zwei Trimester

Teilnehmer(innen)zahl / Number of Participants

Unbegrenzt

Anmeldeformalitäten / Registration

Es bedarf keiner besonderen Anmeldung zum Modul.

Literatur / Bibliographical References and Course Material

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

Literaturangabe:

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

Sonstiges / Miscellaneous

keine

Modulverantwortlicher / Contact Person

N.N.
Dr. Schmidt / Dr. Baumann

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

N.N.
tobias.schmidt@rheinmetall.com / 05827/80-6804, -5748

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

- 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)

Inhalte / Content

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.

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Waffen- und Munitionstechnik II	V+Ü	2+1	4	WP	HT
---------------------------------	-----	-----	---	----	----

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

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.
 Vertiefungslabore am Standort Unterlöß zu realen Waffen- und Munitionstechnischen Aufgabestellungen.
 Exkursion zu ausgewählten Standorten der RWM GmbH und der WTS in Koblenz. Zusätzliche Lehr-/ Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Kenntnisse aus Bachelor- und Masterstudium in den Fächern Mathematik, Mechanik, Thermodynamik, Strömungsmechanik, Werkstoffkunde und Konstruktion.

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. MEW

Arbeitsaufwand / Work Load

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung und Übung	12 + 12	3	72	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12 + 12	4	96	
Prüfungsvorbereitung			72	
Summe			240	8

Prüfung und Benotung / Evaluation

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

Dauer in Trimestern / Duration of Module

Zwei Trimester

Teilnehmer(innen)zahl / Number of Participants

unbegrenzt

Anmeldeformalitäten / Registration

Anmeldung zur Veranstaltung und Prüfung über das CMS.

Literatur / Bibliographical References and Course Material

Skripte in Papierform vorhanden.
 Literaturliste wird zu Vorlesungsbeginn ausgegeben.

Sonstiges / Miscellaneous

Hinweis: Die Veranstaltung wird ggf. in englischer Sprache abgehalten.
 Die mündliche Prüfung wahlweise auf Deutsch oder Englisch.

Modulverantwortlicher / Contact Person

Prof. Dr.-Ing. Jens Wulfsberg
Dr.-Ing. Tobias Redlich

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

jens.wulfsberg@hsu-hh.de
040/6541 2720
tobias.redlich@hsu-hh.de
040/6541-2720

Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies

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.

Inhalte / Content

- 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

Modulbestandteile / Composition of Module

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

Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

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.

Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Keine formalen Voraussetzungen

Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. PL

Arbeitsaufwand / Work Load

	Wochen	Std./Woche	Std. insgesamt	LP
Vorlesung	12	2	24	
Übung/ Projektarbeit	12	1	12	
Vor- und Nachbereitung	12	5	60	
Prüfungs- vorbereitung			24	
Summe			120	4

Prüfung und Benotung / Evaluation

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

Dauer in Trimestern / Duration of Module

Ein Trimester

Teilnehmer(innen)zahl / Number of Participants

Konzeptbedingte Teilnehmerbeschränkung: 80 Personen;
Bestandteil des Konzeptes ist die intensive Arbeit in Kleingruppen.

Anmeldeformalitäten / Registration

Die Anmeldeformalitäten richten sich nach den Vorgaben der Prüfungs- und Studienordnung. Die Anmeldung selbst erfolgt über das Campus Management System.

Literatur / Bibliographical References and Course Material

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.

Sonstiges / Miscellaneous
