

**Naturwissenschaftlich-Technische Fakultät:  
Fachrichtung Materialwissenschaft und Werkstofftechnik**

**Modulhandbuch  
des Master-Studiengangs  
AMASE – Joint European Master Programme in  
Advanced Materials Science and Engineering**

**Fassung vom 01.07.2020 auf Grundlage der Prüfungsordnung vom 17.03.2011  
und der Studienordnung vom 17.03.2011**

## Übersicht über Module und Modulelemente

Das Studium setzt einen mindestens einsemestrigen und höchstens dreisemestrigen Aufenthalt an einer anderen Universität aus dem Kreis des Universitätskonsortiums voraus. In diesem Modulhandbuch werden die Modulelemente, die an der Universität des Saarlandes durchzuführen sind. Die Module sind für alle Universitäten des Konsortiums die gleiche, wobei die Modulelemente anderen sein können.

Die Tabellen verwenden folgende Abkürzungen:

RS	Regelstudiensemester	B	benotet	U	unbenotet
CP	Workload in Credit Points	LV	Lehrveranstaltungsart		
SWS	Semesterwochenstunden	V	Vorlesung		
WiSe	Wintersemester	Ü	Übung		
SoSe	Sommersemester	S	Seminar		
Note	Art der Prüfung und Benotung	P	Praktikum		

### Module und Elemente der Kategorie Allgemeine Pflichtmodule – Adaptationsphase – 25 CP

Modul/Element	SWS, LV	RS	CP	Zyklus	Note	Seite
<b>Strukturen und Eigenschaften von Materialien / Structure and Properties of Materials</b>		1	12-15	WiSe		
<i>Gefügeentwicklung / Microstructure Development</i>	2V		3	WiSe	Klausur, B	8
<i>Intermetallische Phasen / Intermetallic Compounds</i>	2V		3	WiSe	Klausur, B	8
<i>Kontinuumsmechanik / Continuum Mechanics</i>	2V, 1Ü		4	WiSe	Klausur, B	19
<i>Experimentell Mechanik / Experimental Mechanics</i>	2V, 1Ü		4	WiSe	Klausur, B	25
<i>Methodik 5 Bruchmechanik / Fracture Mechanics</i>	2V, 1Ü		4	WiSe	Klausur, B	26
<i>Computersimulationen für Materialphysiker / Computer Simulation in Material Physics</i>	2V, 4Ü		8	WiSe	Klausur, B	29
<b>Charakterisierung von Materialien / Materials Characterisation</b>		1	5-8	WiSe		
<i>Methodik 2 / Methodology 2: Basics of Microscopy and Spectroscopy</i>	2V, 1Ü, 1P		5	WiSe	Klausur, B	31
<i>Methodik 4 Hochauflösende Mikroskopieverfahren II / Methodology 4: High Resolution Microscopy II (TEM, SPM)</i>	2V		3	WiSe	Klausur, B	34
<i>3D-Analyse I - Grundlagen / 3D Analysis of Micro and Nanostructures – Basics</i>	2V		3	WiSe	Klausur, B	35
<i>Beugungsverfahren / Diffraction Methods</i>	2V, 1Ü, 1P		5	WiSe	Klausur, B	37
<b>Materials Engineering and Processing Technologies / Werkstofftechnik und Fertigungstechnik</b>		1	5-8	WiSe		
<i>Nicht-Eisen Metalle I / Nonferrous Metals I</i>	2V		3	WiSe,	Klausur, B	10
<i>Spanende und abtragende Fertigungsverfahren / Machining Technologies</i>	2V		3	WiSe,	Klausur, B	39
<i>Leichtbausysteme 1 / Lightweight Systems 1</i>	2 V		3	WiSe	Klausur, B	41
<i>Oberflächentechnik / Surface Engineering</i>	2V		3	WiSe	Klausur, B	43

### Module und Elemente der Kategorie Allgemeine Pflichtmodule – Interkulturelle Kompetenzen Sprachkurse – 12 CP

Modul/Element	SWS, LV	RS	CP	Zyklus	Note	Seite
<b>Interkulturelle Kompetenzen Sprachkurse</b>		1,2, 3	12		U	
<i>Sprachkurse Deutsch, Spanisch, Französisch, Englisch, Schwedisch oder Katalanisch I</i>		1,2	7-9	WiSe, SoSe	U	70

Language Courses German, Spanish, French, English, Swedish, Catalan <i>Sprachkurse Deutsch, Spanisch, Französisch, Englisch, Schwedisch oder Katalanisch /</i> Language Courses German, Spanish, French, English, Swedish, Catalan	3	3-5	WiSe	U	70
--	---	-----	------	---	----

**Module und Elemente der Kategorie Vertiefungspflichtmodule Track 1: Advanced Metallic Materials / Neue metallische Werkstoffe – 53 CP**

Modul/Element	SWS, LV	RS	CP	Zyklus	Note	Seite
<i>Stahlkunde II / Steel II</i>	2V	2	3	SoSe	Klausur, B	11
<i>Pulvermetallurgie / Powder Metallurgy</i>	2V	2	3	SoSe	Klausur, B	12
<i>Amorphe Metalle / Amorphous Metals</i>	2V	2	3	SoSe	Klausur, B	13
<i>Kinetik amorpher Systeme / Kinetics of amorphous systems</i>	2V	2	3	SoSe	Klausur, B	14
<i>Grenzflächen- und Mikrostrukturphysik – Werkstoffphysik II / Interfacial and Microstructure Physics - Materials Physics</i>	3V, 1Ü	2	5	SoSe	Klausur, B	15
<i>Physikalische Akustik 1 / Physical Acoustics 1</i>	2V	2	3	SoSe	Klausur, B	16
<i>Funktionswerkstoffe Vertiefung / Functional Materials II</i>	2V, 1Ü	2	4	SoSe	Klausur, B	18
<i>Methodik 6 Mikrostrukturmechanik und Schädigungsmechanismen / Methodology 6: Microstructural Mechanics and Damage Mechanisms</i>	2V	2	3	SoSe	Klausur, B	27
<i>Methodik 7 Nano- und mikromechanische Messmethoden / Methodology 7: Nano- and micromechanical testing methods</i>	2V	2	3	SoSe	Klausur, B	28
<i>Materialmodellierung / Material Modelling</i>	2V, 1Ü	2	4	SoSe	Klausur, B	30
<i>Methodik 3 Hochauflösende Mikroskopieverfahren I / Methodology 3: High Resolution Microscopy I (SEM, EDS)</i>	2V, 1Ü	2	4	SoSe	Klausur, B	33
<i>3D-Analyse II - fortgeschrittene Methoden / 3D Analysis of Micro and Nanostructures - Advanced Methods</i>	2V	2	3	SoSe	Klausur, B	36
<i>Feinbearbeitungstechnologien / Precision Machining Technologies</i>	2V	2	3	SoSe	Klausur, B	40
<i>Laser Anwendung / Laser Treatment of Materials - Applications</i>	2V	2	4	SoSe	Klausur, B	45
<i>Industriepraktikum / Internship (Industry)</i>		2	6	SoSe	Bericht, U	67
<i>Seminar MWWT 1 / Seminar Material Engineering</i>	1S		2	SoSe	Seminarvortrag, U	68
<i>Intermetallische Phasen / Intermetallic Compounds</i>	2V	3	3	WiSe	Klausur, B	8
<i>Nicht-Eisen Metalle I / Nonferrous Metals I</i>	2V	3	3	WiSe	Klausur, B	10
<i>Nicht-Eisen Metalle II / Nonferrous Metals II</i>	2V	3	3	WiSe	Klausur, B	10
<i>Physikalische Akustik 2 / Physical Acoustics 2</i>	2V, 1Ü	3	4	WiSe	Klausur, B	17
<i>Methodik 5 Bruchmechanik / Fracture Mechanics</i>	2V, 1Ü	3	4	WiSe	Klausur, B	26
<i>Computersimulationen für Materialphysiker / Computer Simulation in Material Physics</i>	2V, 4Ü	3	8	WiSe	Klausur, B	29
<i>Methodik 2 / Methodology 2: Basics of Microscopy and Spectroscopy</i>	2V, 1Ü, 1P	3	5	WiSe	Klausur, B	31
<i>Methodik 4 Hochauflösende Mikroskopieverfahren II / Methodology 4: High Resolution Microscopy II (TEM, SPM)</i>	2V	3	3	WiSe	Klausur, B	34
<i>3D-Analyse I - Grundlagen / 3D Analysis of Micro and Nanostructures – Basics</i>	2V	3	3	WiSe	Klausur, B	35
<i>Beugungsverfahren / Diffraction Methods</i>	2V, 1Ü, 1P	3	5	WiSe	Klausur, B	37

<i>Leichtbausysteme 1 / Lightweight Systems 1</i>	2V	3	3	WiSe	Klausur, B	41
<i>Oberflächentechnik / Surface Engineering</i>	2V	3	3	WiSe	Klausur, B	43
<i>Laser Theorie / Laser Treatment of Materials – Interaction with Matter</i>	2V	3	3	WiSe	Klausur, B	44
<i>Herstellung und Verarbeitung von Grobblechen / Heavy Plate Production and Processing</i>	2V	3	3	WiSe	Klausur, B	50
<i>Zerstörungsfreie Prüfverfahren II / Non-Destructive Testing of Materials II</i>	2V	3	3	WiSe	Klausur, B	51
<i>Betriebsfestigkeit / Structural Durability</i>	2V	3	3	WiSe	Klausur, B	52
<i>Korrosion und Hochtemperaturverhalten / Corrosion and High Temperature Behavior</i>	2V	3	3	WiSe	Klausur, B	54
<i>Praktikum MWWT / Laboratory Materials Science</i>	3P	3	4	WiSe	Protokolle, Kolloquium U	66
<i>Industriepraktikum / Internship (Industry)</i>		3	6	SoSe	Bericht, U	67
<i>Seminar MWWT 1 / Seminar Material Engineering</i>	1S	3	2	SoSe	Seminarvortrag, U	68

### Module und Elemente der Kategorie Vertiefungspflichtmodule Track 2: Polymers and Composites / Polymere und Verbundwerkstoffe

Modul/Element	SWS, LV	RS	CP	Zyklus	Note	Seite
<i>Physikalische Akustik 1 / Physical Acoustics 1</i>	2V	2	3	SoSe	Klausur, B	16
<i>Numerische Mechanik / Numerical Mechanics</i>	2V, 1Ü	2	4	SoSe	Klausur, B	21
<i>Empirische und statistische Modellbildung / Empirical and Statistical Modelling</i>	2V, 1Ü	2	4	SoSe	Klausur, B	21
<i>Finite Elemente in der Mechanik / Finite Elements in Continuum Mechanics</i>	2V, 1Ü	2	4	SoSe	Klausur, B	22
<i>Materialmodellierung / Material Modelling</i>	2V, 1Ü	2	4	SoSe	Klausur, B	30
<i>3D-Analyse II - fortgeschrittene Methoden / 3D Analysis of Micro and Nanostructures - Advanced Methods</i>	2V	2	3	SoSe	Klausur, B	36
<i>Leichtbausysteme 2 / Lightweight Systems 2</i>	2V	2	3	SoSe	Klausur, B	42
<i>Experimentelle Charakterisierung von Polymerwerkstoffen / Experimental Characterization of Polymer Materials</i>	2V	2	3	SoSe	Klausur, B	56
<i>Klebstoffe und Klebtechnologie / Adhesives and Adhesive Bonding Technology</i>	2V	2	3	SoSe	Klausur, B	57
<i>Dünne organische Schichten / Organic Layers - Preparation and Characterization</i>	2V	2	3	SoSe	Klausur, B	58
<i>Industriepraktikum / Internship (Industry)</i>		3	6	SoSe	Bericht, U	67
<i>Seminar MWWT 1 / Seminar Material Engineering</i>	1S	3	2	SoSe	Seminarvortrag, U	68
<i>Physikalische Akustik 2 / Physical Acoustics 2</i>	2V, 1Ü	3	4	WiSe	Klausur, B	17
<i>Kontinuumsmechanik / Continuum Mechanics</i>	2V, 1Ü	3	4	WiSe	Klausur, B	19
<i>Experimentelle Mechanik / Experimental Mechanics</i>	2V, 1Ü	3	4	WiSe	Klausur, B	25
<i>Computersimulationen für Materialphysiker / Computer Simulation in Material Physics</i>	2V, 4Ü	3	8	WiSe	Klausur, B	29
<i>Methodik 4 Hochauflösende Mikroskopieverfahren II / Methodology 4: High Resolution Microscopy II (TEM, SPM)</i>	2V	3	3	WiSe	Klausur, B	34
<i>3D-Analyse I - Grundlagen / 3D Analysis of Micro and Nanostructures – Basics</i>	2V	3	3	WiSe	Klausur, B	35
<i>Leichtbausysteme 1 / Lightweight Systems 1</i>	2V	3	3	WiSe	Klausur, B	41
<i>Zerstörungsfreie Prüfverfahren II / Non-Destructive Testing of Materials II</i>	2V	3	3	WiSe	Klausur, B	51
<i>Korrosion und Hochtemperaturverhalten / Corrosion and High Temperature Behavior</i>	2V	3	3	WiSe	Klausur, B	54
<i>Synthese von Polymeren / Synthesis of Polymers</i>	2V	3	2	WiSe	Klausur, B	55

<i>Beschichtungen / Functional Coatings</i>	2V	3	3	WiSe	Klausur, B	59
<i>NanoBioMaterialien 1 / NanoBioMaterials 1</i>	2V	3	3	WiSe	Klausur, B	60
<i>Praktikum MWWT / Laboratory Materials Science</i>	3P	3	4	WiSe	Protokolle, Kolloquium U	66
<i>Industriepraktikum / Internship (Industry)</i>		3	6	SoSe	Bericht, U	67
<i>Seminar MWWT 1 / Seminar Material Engineering</i>	1S	3	2	SoSe	Seminarvortrag, U	68

### Module und Elemente der Kategorie Vertiefungspflichtmodule Track 3: High-Performing Surfaces / Hochleistungsflächen

Modul/Element	SWS, LV	RS	CP	Zyklus	Note	Seite
<i>Funktionswerkstoffe Vertiefung / Functional Materials II</i>	2V, 1Ü	2	4	SoSe	Klausur, B	18
Numerical Mechanics		2	4	SoSe	B	21
<i>Finite Elemente in der Mechanik / Finite Elements in Continuum Mechanics</i>	2V, 1Ü	2	4	SoSe	Klausur, B	22
<i>Materialmodellierung / Material Modelling</i>	2V, 1Ü	2	4	SoSe	Klausur, B	30
<i>Methodik 3 Hochauflösende Mikroskopieverfahren I / Methodology 3: High Resolution Microscopy I (SEM, EDS)</i>	2V, 1Ü	2	4	SoSe	Klausur, B	33
<i>Feinbearbeitungstechnologien / Precision Machining Technologies</i>	2V	2	3	SoSe	Klausur, B	40
<i>Laser Anwendung / Laser Treatment of Materials - Applications</i>	2V	2	4	SoSe	Klausur, B	45
<i>Klebstoffe und Klebtechnologie / Adhesives and Adhesive Bonding Technology</i>	2V	2	3	SoSe	Klausur, B	57
<i>Dünne organische Schichten / Organic Layers - Preparation and Characterization</i>	2V	2	3	SoSe	Klausur, B	58
<i>NanoBioMaterialien 2 / NanoBioMaterials 2</i>	2V	2	3	SoSe	Klausur, B	61
<i>Hochleistungskeramik / High-Performance Ceramics</i>	2V	2	3	SoSe	Klausur, B	63
<i>Industriepraktikum / Internship (Industry)</i>		3	6	SoSe	Bericht, U	67
<i>Seminar MWWT 1 / Seminar Material Engineering</i>	1S	3	2	SoSe	Seminarvortrag, U	68
<i>Gefügeentwicklung / Microstructure Development</i>	2V	3	3	WiSe	Klausur, B	8
<i>Intermetallische Phasen / Intermetallic Compounds</i>	2V	3	3	WiSe	Klausur, B	8
<i>Computersimulationen für Materialphysiker I / Computer Simulation in Material Physics</i>	2V, 4Ü	3	8	WiSe	Klausur, B	29
<i>Methodik 4 Hochauflösende Mikroskopieverfahren II / Methodology 4: High Resolution Microscopy II (TEM, SPM)</i>	2V	3	3	WiSe	Klausur, B	34
<i>3D-Analyse I - Grundlagen / 3D Analysis of Micro and Nanostructures – Basics</i>	2V	3	3	WiSe	Klausur, B	35
<i>Oberflächentechnik / Surface Engineering</i>	2V	3	3	WiSe	Klausur, B	43
<i>Laser Theorie / Laser Treatment of Materials – Interaction with Matter</i>	2V	3	3	WiSe	Klausur, B	44
<i>Zerstörungsfreie Prüfverfahren II / Non-Destructive Testing of Materials II</i>	2V	3	3	WiSe	Klausur, B	51
<i>Beschichtungen / Functional Coatings</i>	2V	3	3	WiSe	Klausur, B	59
<i>NanoBioMaterialien 1 / NanoBioMaterials 1</i>	2V	3	3	WiSe	Klausur, B	60
<i>Praktikum MWWT / Laboratory Materials Science</i>	3P	3	4	WiSe	Protokolle, Kolloquium U	65
<i>Industriepraktikum / Internship (Industry)</i>		3	6	SoSe	Bericht, U	67
<i>Seminar MWWT 1 / Seminar Material Engineering</i>	1S	3	2	SoSe	Seminarvortrag, U	68

**Module und Elemente der Kategorie Vertiefungspflichtmodule Track 4: Materials Engineering and Manufacturing Technologies / Werkstofftechnik und Fertigungstechnik**

Modul/Element	SWS, LV	RS	CP	Zyklus	Note	Seite
<i>Stahlkunde II / Steel II</i>	2V	2	3	SoSe	Klausur, B	11
<i>Pulvermetallurgie / Powder Metallurgy</i>	2V	2	3	SoSe	Klausur, B	12
<i>Amorphe Metalle / Amorphous Metals</i>	2V	2	3	SoSe	Klausur, B	13
<i>Physikalische Akustik 1 / Physical Acoustics 1</i>	2V	2	3	SoSe	Klausur, B	16
<i>Finite Elemente in der Mechanik / Finite Elements in Continuum Mechanics</i>	2V, 1Ü	2	4	SoSe	Klausur, B	22
<i>Maschinendynamik / Machine Dynamics</i>	2V, 1Ü	2	4	SoSe	Klausur, B	23
<i>Strömungsmechanik / Fluid Mechanics</i>	2V	2	3	SoSe	Klausur, B	24
<i>Methodik 3 Hochauflösende Mikroskopieverfahren I / Methodology 3: High Resolution Microscopy I (SEM, EDS)</i>	2V, 1Ü	2	4	SoSe	Klausur, B	33
<i>3D-Analyse II - fortgeschrittene Methoden / 3D Analysis of Micro and Nanostructures - Advanced Methods</i>	2V	2	3	SoSe	Klausur, B	36
<i>Feinbearbeitungstechnologien / Precision Machining Technologies</i>	2V	2	3	SoSe	Klausur, B	40
<i>Leichtbausysteme 2 / Lightweight Systems 2</i>	2V	2	3	SoSe	Klausur, B	42
<i>Laser Anwendung / Laser Treatment of Materials - Applications</i>	2V	2	4	SoSe	Klausur, B	45
<i>Technische Produktionsplanung / Production Engineering</i>	2V	2	3	SoSe	Klausur, B	49
<i>Structural Health Monitoring</i>	2V	2	3	SoSe	Klausur, B	53
<i>Industriepraktikum / Internship (Industry)</i>		3	6	SoSe	Bericht, U	67
<i>Seminar MWWT 1 / Seminar Material Engineering</i>	1S	3	2	SoSe	Seminarvortrag, U	68
<i>Computersimulationen für Materialphysiker / Computer Simulation in Material Physics</i>	2V, 4Ü		8	WiSe	Klausur, B	29
<i>Spanende und abtragende Fertigungsverfahren / Machining Technologies</i>	2V	3	3	WiSe	Klausur, B	39
<i>Leichtbausysteme 1 / Lightweight Systems 1</i>	2V	3	3	WiSe	Klausur, B	41
<i>Oberflächentechnik / Surface Engineering</i>	2V	3	3	WiSe	Klausur, B	43
<i>Laser Theorie / Laser Treatment of Materials – Interaction with Matter</i>	2V	3	3	WiSe	Klausur, B	44
<i>Fügetechnik / Joining Technology,</i>	2V	3	3	WiSe	Klausur, B	46
<i>Ur- und Umformverfahren / Shaping Processes</i>	2V	3	3	WiSe	Klausur, B	47
<i>Herstellung und Verarbeitung von Grobblechen / Heavy Plate Production and Processing</i>	2V	3	3	WiSe	Klausur, B	50
<i>Zerstörungsfreie Prüfverfahren II / Non-Destructive Testing of Materials II</i>	2V	3	3	WiSe	Klausur, B	51
<i>Betriebsfestigkeit / Structural Durability</i>	2V	3	3	WiSe	Klausur, B	52
<i>Korrosion und Hochtemperaturverhalten / Corrosion and High Temperature Behavior</i>	2V	3	3	WiSe	Klausur, B	54
<i>Beschichtungen / Functional Coatings</i>	2V	3	3	WiSe	Klausur, B	59
<i>Praktikum MWWT / Laboratory Materials Science</i>	3P	3	4	WiSe	Protokolle, Kolloquium U	66
<i>Industriepraktikum / Internship (Industry)</i>		3	6	SoSe	Bericht, U	67
<i>Seminar MWWT 1 / Seminar Material Engineering</i>	1S	3	2	SoSe	Seminarvortrag, U	68

**Module und Elemente der Kategorie Vertiefungspflichtmodule Track 5: Bio-/Nano Materials / Bio- und Nanomaterialien**

Modul/Element	SWS, LV	RS	CP	Zyklus	Note	Seite
<i>Funktionswerkstoffe Vertiefung / Functional Materials II</i>	2V, 1Ü	2	4	SoSe	Klausur, B	18
<i>Methodik 6 Mikrostrukturmechanik und Schädigungsmechanismen / Methodology 6: Microstructural Mechanics and Damage Mechanisms</i>	2V	2	3	SoSe	Klausur, B	27
<i>Methodik 7 Nano- und mikromechanische Messmethoden / Methodology 7: Nano- and micromechanical testing methods</i>	2V	2	3	SoSe	Klausur, B	28
<i>Materialmodellierung / Material Modelling</i>		2	4	SoSe	Klausur, B	30
<i>Methodik 3 Hochauflösende Mikroskopieverfahren I / Methodology 3: High Resolution Microscopy I (SEM, EDS)</i>	2V, 1Ü	2	4	SoSe	Klausur, B	33
<i>3D-Analyse II - fortgeschrittene Methoden / 3D Analysis of Micro and Nanostructures - Advanced Methods</i>	2V	2	3	SoSe	Klausur, B	36
<i>Laser Anwendung / Laser Treatment of Materials - Applications</i>	2V	2	4	SoSe	Klausur, B	45
<i>Dünne organische Schichten / Organic Layers - Preparation and Characterization</i>	2V	2	3	SoSe	Klausur, B	58
<i>NanoBioMaterialien 2 / NanoBioMaterials 2</i>	2V	2	3	SoSe	Klausur, B	61
<i>Hochleistungskeramik / High-Performance Ceramics</i>	2V	2	3	SoSe	Klausur, B	63
<i>Nanostrukturphysik II / Nanostructural Physics 2</i>		2	3	SoSe	Klausur, B	64
<i>Industriepraktikum / Internship (Industry)</i>		3	6	SoSe	Bericht, U	67
<i>Seminar MWWT 1 / Seminar Material Engineering</i>	1S	3	2	SoSe	Seminarvortrag, U	68
<i>Kontinuumsmechanik / Continuum Mechanics</i>	2V, 1Ü	3	4	WiSe	Klausur, B	19
<i>Computersimulationen für Materialphysiker / Computer Simulation in Material Physics</i>	2V, 4Ü		8	WiSe	Klausur, B	29
<i>Methodik 2 / Methodology 2: Basics of Microscopy and Spectroscopy</i>	2V, 1Ü, 1P	3	5	WiSe	Klausur, B	31
<i>Methodik 4 Hochauflösende Mikroskopieverfahren II / Methodology 4: High Resolution Microscopy II (TEM, SPM)</i>	2V		3	WiSe	Klausur, B	34
<i>3D-Analyse I - Grundlagen / 3D Analysis of Micro and Nanostructures – Basics</i>	2V	3	3	WiSe	Klausur, B	35
<i>Oberflächentechnik / Surface Engineering</i>	2V		3	WiSe	Klausur, B	43
<i>Laser Theorie / Laser Treatment of Materials – Interaction with Matter</i>	2V	3	3	WiSe	Klausur, B	44
<i>Beschichtungen / Functional Coatings</i>	2V	3	3	WiSe	Klausur, B	59
<i>NanoBioMaterialien 1 / NanoBioMaterials 1</i>	2V	3	3	WiSe	Klausur, B	60
<i>Zerstörungsfreie Prüfverfahren II / Non-Destructive Testing of Materials II</i>	2V	3	3	WiSe	Klausur, B	51
<i>Praktikum NanoBioMaterialien P / Laboratory NanoBioMaterials</i>	2V	3	4	WiSe	Protokolle, Kolloquium U	62
<i>Praktikum MWWT / Laboratory Materials Science</i>	3P	3	4	WiSe	Protokolle, Kolloquium U	66
<i>Industriepraktikum / Internship (Industry)</i>		3	6	SoSe	Bericht, U	67
<i>Seminar MWWT 1 / Seminar Material Engineering</i>	1S	3	2	SoSe	Seminarvortrag, U	68

Microstructure Development (Gefügeentwicklung)					
Studiensem. 1 - 3	Regelstudiensem. 1 - 3	Turnus jährlich (WS)	Dauer 1 Semester	SWS 2	ECTS-Punkte 3

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Aubertin	
<b>Dozent/inn/en</b>	Aubertin	
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Master AMASE, Allgemeine Pflichtmodule – Adaptationsphase (Strukturen und Eigenschaften von Materialien / Structure and Properties of Materials), Vertiefungspflichtmodule Track 3: High-Performing Surfaces / Hochleistungsoberflächen	
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	Keine	
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur	
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Gefügeentwicklung (2V)	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 2 SWS	30h
	Vor- und Nachbereitung, Prüfung	60h
	Summe	90h (3 CP)
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur	

### Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden erwerben umfangreiche Kenntnisse:

- Einfluss von Thermodynamik, Mechanismen und Kinetik auf die Gefügeveränderung

### Inhalt

Vorlesung Gefügeentwicklung (3 CP):

- Thermodynamische Stabilitäten der Gefügebestandteile
- Mobilitäten von Defekten, Umwandlungsmechanismen und Konkurrenz der Prozesse
- Systematik der Gefügeumwandlung und Zusammenhang mit Werkstoffbehandlungen

### Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

Intermetallic Compounds (Intermetallische Phasen)					
Studiensem. 1 - 3	Regelstudiensem. 1 - 3	Turnus jährlich (WS)	Dauer 1 Semester	SWS 2	ECTS-Punkte 3

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Aubertin
<b>Dozent/inn/en</b>	Aubertin



<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Master AMASE, Allgemeine Pflichtmodule – Adaptationsphase (Strukturen und Eigenschaften von Materialien / Structure and Properties of Materials), Vertiefungspflichtmodule Track 1: Advanced Metallic Materials / Neue metallische Werkstoffe, Track 3: High-Performing Surfaces / Hochleistungsflächen	
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	Keine	
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur	
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Intermetallische Phasen (2V)	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 2 SWS	30h
	Vor- und Nachbereitung, Prüfung	60h
	Summe	90h (3 CP)
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur	

---

### Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden erwerben umfangreiche Kenntnisse und Fertigkeiten in:

- Systematik der intermetallischen Phasen aus kristallographischer und chemischer Sicht
  - Ordnungseinstellung und Einfluss des Bindungscharakters auf die Eigenschaften
  - Gitterdefekte, mechanische, physikalische und chemische Eigenschaften
  - Anwendungen intermetallischer Phasen
- 

### Inhalt

Vorlesung Intermetallische Phasen (3 CP):

- Einteilung der intermetallischen Phasen aus kristallographischer und chemischer Sicht
  - Nomenklatur und traditionelle Einteilung der Strukturtypen
  - Ordnungseinstellung und Überstrukturen
  - Elektronische Einflüsse in Hume-Rothery, Grimm-Sommerfeld und Zintl Phasen
  - Balance zwischen Packungsdichte, bevorzugter Koordination, Fernordnung und Kinetik in topologisch dicht gepackten Phasen, Quasikristallen und amorphen Metallen
  - Kristalldefekte und mechanische Eigenschaften in hochsymmetrischen Verbindungen
  - Eigenschaften und Anwendungen von Aluminiden des Nickels und des Titans
  - Hochtemperaturwerkstoffe mit elektrischer Leitfähigkeit (Heizleiter)
  - Magnetische und supraleitende Werkstoffe, Formgedächtnislegierungen
- 

### Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

<b>Nonferrous Metals I (Nicht-Eisen Metalle I)</b>					
Studiensem. <b>1 - 3</b>	Regelstudiensem. <b>1 - 3</b>	Turnus <b>jährlich (WS)</b>	Dauer <b>1 Semester</b>	SWS <b>2</b>	ECTS-Punkte <b>3</b>

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Aubertin				
<b>Dozent/inn/en</b>	Aubertin				
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Master AMASE, Allgemeine Pflichtmodule – Adaptationsphase (Materials Engineering and Processing Technologies / Werkstofftechnik und Fertigungstechnik), Vertiefungspflichtmodule Track 1: Advanced Metallic Materials / Neue metallische Werkstoffe				
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	Keine				
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur				
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Nicht-Eisen Metalle I (2V)				
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 2 SWS				30h
	Vor- und Nachbereitung, Prüfung				60h
	Summe				90h (3 CP)
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur				

### Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden erwerben umfangreiche Kenntnisse:

- Verfahrenstechnische Aspekte der Metallurgie
- Herstellung, Verarbeitung und Anwendungen ausgewählter Leicht- und Schwermetalle
- Technische Legierungstypen, deren Eigenschaften und Verwendung

### Inhalt

Vorlesung Nicht-Eisen Metalle I (3 CP):

- Verfahrenstechnische Aspekte der Metallurgie
- Herstellung, Verarbeitung und Anwendungen ausgewählter Leicht- und Schwermetalle
- Technische Legierungstypen, deren Eigenschaften und Verwendung

### Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

<b>Nonferrous Metals II (Nicht-Eisen Metalle II)</b>					
Studiensem. <b>3</b>	Regelstudiensem. <b>3</b>	Turnus <b>jährlich (WS)</b>	Dauer <b>1 Semester</b>	SWS <b>2</b>	ECTS-Punkte <b>3</b>

**Modulverantwortliche/r** Aubertin

**Dozent/inn/en** Aubertin

<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 1: Advanced Metallic Materials / Neue metallische Werkstoffe		
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	Keine		
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur		
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Nicht-Eisen Metalle II (2V)		
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 2 SWS		30h
	Vor- und Nachbereitung, Prüfung		60h
	Summe		90h (9 CP)
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur		

### Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden erwerben umfangreiche Kenntnisse und Fertigkeiten in:

- Metallurgie und Verarbeitung von Nickel, Kobalt, Edelmetallen und hochschmelzenden Metallen
- Design und Verwendung von Hochtemperaturwerkstoffen
- Systematik, Eigenschaften und Technologie der Verbundwerkstoffe mit metallischer Matrix

### Inhalt

Vorlesung Nicht-Eisen Metalle II (3 CP):

- Metallurgie, Verarbeitung, Gefügeeinflüsse und Eigenschaften von Nickel, Kobalt, Edelmetallen und refraktären Metallen
- Anwendungen und Anforderungsprofile bei hohen Temperaturen
- Legierungsfamilien der Superlegierungen mit Anwendungen in der Antriebs- und Energietechnik
- Metallkunde, Mikrostrukturdesign, Eigenschaften und Herstellungsverfahren der Superlegierungen
- Systematik der Verbundwerkstoffe mit metallische Matrix
- Eigenschaften heterogener, anisotroper Gefüge
- Herstellungsverfahren, Eigenschaften und Anwendungen der Komposite

### Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

Steel II (Stahlkunde II)					
Studiensem. <b>2</b>	Regelstudiensem. <b>2</b>	Turnus <b>jährlich (SS)</b>	Dauer <b>1 Semester</b>	SWS <b>2</b>	ECTS-Punkte <b>3</b>

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Aubertin
<b>Dozent/inn/en</b>	Aubertin
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 1: Advanced Metallic Materials / Neue metallische Werkstoffe, Track 4: Materials Engineering and Manufacturing Technologies / Werkstofftechnik und Fertigungstechnik,

<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	Keine	
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur	
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Stahlkunde II (2V)	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 2 SWS	30h
	Vor- und Nachbereitung, Prüfung	60h
	Summe	90h (3 CP)
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur	

### Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse in:

- Herstellung und Bearbeitung der Eisenwerkstoffe
- Einfluss der Legierungspartner auf das thermodynamische und kinetische Verhalten
- Gefüge- und Eigenschaftsentwicklung am Beispiel gängiger Stahlsorten

### Inhalt

Vorlesung Stahlkunde II (3 CP):

- Rekapitulation der Herstellungs- und Bearbeitungsverfahren, der Einteilung sowie der thermodynamischen und kinetischen Gegebenheiten von Eisenwerkstoffen
- Mikrostruktur, Kinetik und Mechanismen der Phasenumwandlungen während der thermomechanischen Behandlung von Stählen
- Konstitution, Umwandlungsverhalten, Eigenschaften und Anwendungen gebräuchlicher Stähle

### Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

Powder Metallurgy (Pulvermetallurgie)					
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
<b>2</b>	<b>2</b>	<b>jährlich (SS)</b>	<b>1 Semester</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Aubertin
<b>Dozent/inn/en</b>	Aubertin
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 1: Advanced Metallic Materials / Neue metallische Werkstoffe, Track 4: Materials Engineering and Manufacturing Technologies / Werkstofftechnik und Fertigungstechnik
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	Keine
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Pulvermetallurgie (2V)

<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 2 SWS	30h
	Vor- und Nachbereitung, Prüfung	60h
	Summe	90h (3 CP)

**Modulnote** Note der Klausur

### Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse in:

- Herstellung, Charakterisierung und Konditionierung von Metallpulvern
- Formgebung, Konsolidierung und Eigenschaftsprüfung der pulvermetallurgischen Produkte
- Anwendungen pulvermetallurgisch erzeugter Bauteile

### Inhalt

Vorlesung Pulvermetallurgie (3 CP):

- Verfahren zur Pulverherstellung, Pulvercharakterisierung und Aufbereitung der Pulver
- Formgebung durch Pressen, ohne Druckanwendungen und der Einfluss der Temperatur
- Grundlagen des Sinterns homogener und heterogener Systeme, auch mit flüssiger Phase
- Metal Injection Moulding und Prüfung der Sinterwerkstoffe
- Anwendungsbeispiele: gesinterte Massenformteile, poröse Teile (Filter), Gleitlager, Reibwerkstoffe, Hartstoffe und Verbundwerkstoffe

### Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

<b>Amorphous Metals (Amorphe Metalle)</b>					
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
<b>2</b>	<b>2</b>	<b>jährlich (SS)</b>	<b>1 Semester</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Busch	
<b>Dozent/inn/en</b>	Busch und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen	
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 1: Advanced Metallic Materials / Neue metallische Werkstoffe, Track 4: Materials Engineering and Manufacturing Technologies / Werkstofftechnik und Fertigungstechnik	
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	Keine	
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur	
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Amorphe Metalle (2V)	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 2 SWS	30h
	Vor- und Nachbereitung, Prüfung	60h
	Summe	90h (3 CP)
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur	

## Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden erwerben Kenntnisse in:

- Grundlegende Eigenschaften metallischer Legierungen ohne Fernordnung
- Herstellungsverfahren für amorphe Metalle
- Thermodynamische und kinetische Aspekte metallischer Gläser
- Bearbeitungsverfahren und Anwendungen

---

## Inhalt

Vorlesung Amorphe Metalle (3 CP):

- Nahordnung und Fernordnung in Schmelzen und Festkörpern
- Kinetik der Ordnungseinstellung und des Wärmetransports
- Herstellungsverfahren mit flüssig - fest Übergang, über Festkörperreaktionen und über Gasphasenabscheidungen
- Untersuchungsmethoden zum Studium des Glasübergangs
- Kinetik des Glasübergangs
- Kristallisationsvorgänge, Keimbildung und Stofftransport
- Viskosität metallischer Schmelzen und Nahordnung
- Eigenschaften metallischer Gläser
- Anwendungen und Verarbeitungsverfahren für amorphe Metalle

---

## Weitere Informationen

Unterrichtssprache: englisch

Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

Kinetics of amorphous systems (Kinetik amorpher Systeme)					
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
3	3	jährlich (SS)	1 Semester	2	3

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Busch	
<b>Dozent/inn/en</b>	Busch und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen	
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 1: Advanced Metallic Materials / Neue metallische Werkstoffe	
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	Keine	
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Modulklausur	
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Kinetik amorpher Systeme (2V)	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 2 SWS Vor- und Nachbereitung, Prüfung Summe	30h 60h 90h (3 CP)
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur	

## Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden erwerben Kenntnisse in:

- Thermodynamische und kinetische Aspekte metallischer Gläser
- Bearbeitungsverfahren und Anwendungen
- Geschwindigkeitsbestimmende Prozessen und deren Temperaturabhängigkeit
- Relaxationsprozesse in ungeordneten Werkstoffen

---

## Inhalt

Vorlesung Kinetik amorpher Systeme (3 CP):

- Betrachtung von diffusionskontrollierten Prozessen
- Rolle der Keimbildung, Unterscheidung homogener und heterogener Umwandlungen
- Umwandlungen, die durch bewegliche Grenzflächen bestimmt sind
- Messmethoden zur Erfassung des Umwandlungsgeschehens
- Typen der Grenzflächenreaktion eines Festkörpers im Kontakt mit der Umgebung

---

## Weitere Informationen

Unterrichtssprache: englisch

Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

Interfacial and Microstructure Physics – Materials Physics 2 (Grenzflächen- und Mikrostrukturphysik - Werkstoffphysik 2)					
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
<b>2</b>	<b>2</b>	<b>Jährlich (SS)</b>	<b>1 Semester</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Motz	
<b>Dozent/inn/en</b>	Motz und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen	
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 1: Advanced Metallic Materials / Neue metallische Werkstoffe	
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine	
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur	
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Grenzflächen- und Mikrostrukturphysik (3V, 1Ü)	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 4 SWS Vor- und Nachbereitung, Prüfung Summe	60h 90h 150h (5 CP)
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur	

## Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden erwerben Kenntnisse:

- in den Grundlagen der Festkörperphysik für Werkstoffwissenschaftler und in der Materialphysik. In den Übungen werden Übungsaufgaben gestellt, besprochen und bewertet.
- Die Vorlesungen und Übungen legen die theoretischen und experimentellen Grundlagen für die Materialentwicklung und dem Verständnis der Funktionsweise intelligenter Bauteile bis hin zur Mikro/Nanotechnologie
- Im Fokus liegen das Verständnis der mechanischen und physikalischen Eigenschaften von Materialien und deren Anwendung in modernen Werkstoffen.

---

## Inhalt

Vorlesung und Übung Grenzflächen- und Mikrostrukturphysik (5 CP):

- Materialfestigkeit  
Basierend auf MP1 werden der Einfluss der Kristallstruktur auf Versetzungen (Beispiel intermetallische Phasen), der Einfluss von Korngrenzen auf die Festigkeit (Beispiel ultrafeinkörnige und nanokristalline Materialien), der Einfluss der Phasengrenzen auf das Materialverhalten (Beispiel Verbundwerkstoffe), die Rolle der Diffusion bei Keimbildung, Wachstum, Rekristallisation und beim Kriechen mehrphasiger Legierungen besprochen.
- Versagensmechanismen und Lebensdauervorhersage  
Einführung in die Mikrostrukturbruchmechanik, Ermüdung und Lebensdauervorhersage, Porenwachstum und Kriechbruchmechanik, Korrosion und Wasserstoffversprödung
- Elektronische und magnetische Eigenschaften von Werkstoffen (z.B. Halbleiterwerkstoffe)

---

## Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

Kittel Festkörperphysik, Haasen Metallphysik, Manuskript

Reed-Hill Physical Metallurgie, Manuskript

Physical Acoustics 1 (Physikalische Akustik 1)					
Studiensem. <b>2</b>	Regelstudiensem. <b>2</b>	Turnus <b>jährlich</b>	Dauer <b>1 Semester</b>	SWS <b>2</b>	ECTS-Punkte <b>3</b>

**Modulverantwortliche/r**

Rabe

**Dozent/inn/en**

Rabe, Spies und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen

**Zuordnung zum Curriculum**

Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 1: Advanced Metallic Materials / Neue metallische Werkstoffe, Track 2: Polymers and Composites / Polymere und Verbundwerkstoffe, Track 4: Materials Engineering and Manufacturing Technologies / Werkstofftechnik und Fertigungstechnik



<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	Keine	
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur	
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Physikalische Akustik 1 (2V)	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 2 SWS	30h
	Vor- und Nachbereitung, Prüfung	60h
	Summe	90h (3 CP)
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur	

### Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden erwerben umfangreiche Kenntnisse und Fertigkeiten in:

- Grundkonzepte der physikalischen Akustik
- Einführung in die Materialprüfung mit Ultraschall
- Gerätetechnische Aspekte
- Grundlegende Konzepte der Bildgebung und Rekonstruktion

### Inhalt

Vorlesung Physikalische Akustik 1 (3 CP):

- Schwingungen, Schallwellen, Ultraschall
- Anregung und Empfang von Ultraschallwellen, Methoden der Bildgebung (A-B-C-Scan)
- Beugung und Fehlergrößenbestimmung
- Ultraschall-Mikroskopie
- Anwendungsbeispiele

### Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

A. Ehrhard, Verfahren der zerstörungsfreien Materialprüfung, DVS Media GmbH, Berlin, 2014

James P. Wolfe, Imaging Phonons, Acoustic Wave Propagation in Solids, Cambridge University Press, 1998

B.A. Auld, Acoustic Fields and Waves in Solids, Vol I, II, Robert E. Krieger Publishing, 1990

Physical Acoustics 2 (Physikalische Akustik 2)					
Studiensem. <b>3</b>	Regelstudiensem. <b>3</b>	Turnus <b>Jährlich (WS)</b>	Dauer <b>1 Semester</b>	SWS <b>3</b>	ECTS-Punkte <b>4</b>

**Modulverantwortliche/r** Rabe

**Dozent/inn/en** Rabe, Spies und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen

<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 1: Advanced Metallic Materials / Neue metallische Werkstoffe, Track 2: Polymers and Composites / Polymere und Verbundwerkstoffe		
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	Keine		
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur		
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Physikalische Akustik 2 (2V, 1Ü) im Winter		
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 3 SWS	45h	
	Vor- und Nachbereitung, Prüfung	75h	
	Summe	120h (4 CP)	
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur		

### Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden erwerben umfangreiche Kenntnisse und Fertigkeiten in:

- Beschreibung der Schallausbreitung in komplexen Werkstoffen
- Grundlagen der Modellierung und Simulation
- Theoretische Grundlagen der Beschreibung der verschiedenen Wellenarten
- Praxisbezogene Anwendungsbeispiele

### Inhalt

Vorlesung und Übung Physikalische Akustik 2 (4 CP):

- Beschreibung der Ultraschallwellen im 3-dimensionalen Medium
- Methoden der Simulation
- Ausbreitung von Ultraschall in elastisch anisotropen Medien
- Phased Array, Total Focusing Method, Synthetic Aperture Focusing Technique (SAFT)
- Anwendungsbeispiele

### Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

A. Ehrhard, Verfahren der zerstörungsfreien Materialprüfung, DVS Media GmbH, Berlin, 2014

James P. Wolfe, Imaging Phonons, Acoustic Wave Propagation in Solids, Cambridge University Press, 1998

B.A. Auld, Acoustic Fields and Waves in Solids, Vol I, II, Robert E. Krieger Publishing, 1990

Functional Materials II (Funktionswerkstoffe Vertiefung)					
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
<b>2</b>	<b>2</b>	<b>jährlich (SS)</b>	<b>1 Semester</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Mücklich	
<b>Dozent/inn/en</b>	Mücklich und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen	
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 1: Advanced Metallic Materials / Neue metallische Werkstoffe, Track 3: High-Performing Surfaces / Hochleistungsoberflächen, Track 5: Bio-/Nano Materials / Bio- und Nanomaterialien	
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	Keine	
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur	
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Funktionswerkstoffe Vertiefung (2V, 1Ü)	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 3 SWS	45h
	Vor- und Nachbereitung, Prüfung	75h
	Summe	120h (4 CP)
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur	

### Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden erwerben Kenntnisse in:

- Kontaktwerkstoffe und deren Anwendungsfelder
- mehrkomponentige Funktionswerkstoffe im Volumen- und Dünnschichtmaterial
- Werkstoffe für Energiekonversion und -transport
- Nanoskalige Funktionswerkstoffe

### Inhalt

Vorlesung und Übung Funktionswerkstoffe Vertiefung (4 CP):

- Aufbau, Eigenschaften und Schädigungsmechanismen gebräuchlicher Kontaktwerkstoffe
- Theoretische Grundlagen der Tribologie und Möglichkeiten der werkstoffseitigen Optimierung
- Physikalische Eigenschaften und Herstellung von Halbleitern und Supraleitern
- Einsatzgebiete von Halbleiterwerkstoffen und Thermoelektrika bei Energiekonversion
- Physikalische Eigenschaften nanoskaliger Funktionswerkstoffe am Beispiel von u.a. Carbon-Nanotubes

### Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise:

Skript zur Vorlesung

“Physical Metallurgy Principles” von Reed-Hill, Wadsworth Verlag, 3. Auflage

“Phase Transformations in Metals and Alloys” von Porter, CRC Press Inc., 2. Auflage

“Einführung in die Festkörperphysik” von Kittel, Oldenbourg Verlag, 14. Auflage

“Physikalische Grundlagen der Materialkunde” von Gottstein, Springer Verlag, 2. Auflage

„Keramik“ von Schaumburg und Lippe, Teubner Verlag

Continuum Mechanics (Kontinuumsmechanik)					
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte

1 - 3	1 - 3	jährlich (WS)	1 Semester	3	4
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Diebels				
<b>Dozent/inn/en</b>	Diebels und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen				
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Master AMASE, Allgemeine Pflichtmodule – Adaptationsphase (Strukturen und Eigenschaften von Materialien / Structure and Properties of Materials), Vertiefungspflichtmodule Track 5: Bio-/Nano Materials / Bio- und Nanomaterialien				
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	Keine				
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur				
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Kontinuumsmechanik (2V, 1Ü)				
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 3 SWS			45h	
	Vor- und Nachbereitung, Prüfung			75h	
	Summe			120h (4 CP)	
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur				

---

### Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden erwerben Kenntnisse in:

- Grundkonzepte der nichtlinearen Kontinuumsmechanik
- Verständnis der kinematischen Beziehungen
- Physikalische Erhaltungssätze der Thermomechanik
- Ansätze zur Materialmodellierung

---

### Inhalt

Vorlesung und Übung Kontinuumsmechanik (4 CP):

- Grundkonzepte der Kontinuumsmechanik, materieller Punkt und materieller Körper
- Kinematische Beziehungen: Bewegungsfunktion, Geschwindigkeit, Deformationsgradient, Verzerrungstensoren
- Bilanzgleichungen für Masse, Impuls, Drall, Energie und Entropie in materieller und räumlicher Darstellung
- Prinzipien der Materialtheorie
- Auswertung der Dissipationsungleichung für hyperelastisches Materialverhalten

---

### Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

Skripten zu den Vorlesungen

P. Haupt: Continuum Mechanics and Theory of Materials, Springer

R. Greve: Kontinuumsmechanik, Springer

<b>Numerical Mechanics (Numerische Mechanik)</b>					
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
<b>2</b>	<b>2</b>	<b>Jährlich (SS)</b>	<b>1 Semester</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Diebels			
<b>Dozent/inn/en</b>	Diebels und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen			
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 2: Polymers and Composites / Polymere und Verbundwerkstoffe			
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	Keine			
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur			
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Numerische Mechanik (2V, 1Ü) im Sommer			
<b>Arbeitsaufwand</b>	Numerische Mechanik Präsenzzeit 15 Wochen, 2 SWS Vor- und Nachbereitung, Prüfung Summe			45h 75h 120h (4 CP)
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur			

### Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden erwerben umfangreiche Kenntnisse und Fertigkeiten in:

- Numerische Lösung linearer und nichtlinearer Gleichungssysteme
- Numerische Differentiation und Integration
- Numerische Lösung gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen

### Inhalt

Vorlesung und Übung Numerische Mechanik (4 CP):

- Behandlung linearer und nichtlinearer Gleichungen
- Methoden der numerischen Differentiation und Integration von Funktionen
- Lösungsmethoden für gewöhnliche Differentialgleichungen (Differenzenmethode, Runge-Kutta-Methoden)
- Lösungsmethoden für partielle Differentialgleichungen (Finite Differenzen, Finite Volumen, Finite Elemente)

### Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

<b>Empirical and Statistical Modelling (Empirische und statistische Modellbildung)</b>					
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
<b>2</b>	<b>2</b>	<b>Jährlich (SS)</b>	<b>1 Semester</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Bähre		
<b>Dozent/inn/en</b>	Bähre und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen		
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule, Track 2: Polymers and Composites / Polymere und Verbundwerkstoffe		
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	Keine		
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur		
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Empirische und statistische Modellbildung (2V, 1Ü) im Sommer		
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 2 SWS		45h
	Vor- und Nachbereitung, Prüfung		75h
	Summe		120h (3 CP)
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur		

### Lernziele / Kompetenzen

Ziel ist die Vermittlung von Wissen zu Prinzipien und Anwendung empirischer und statistischer Modelle bei ingenieurwissenschaftlichen Fragestellungen. Neben einem Überblick über grundlegende Begriffe und Vorgehensweisen werden Methoden der Datenermittlung und Modellerstellung sowie beispielhafte Anwendungen vermittelt. Die Lehrveranstaltung befähigt die Studenten, verschiedene Methoden zur Erstellung empirischer und statistischer Modelle mit ihren Möglichkeiten und Grenzen zu kennen und auf einzelne ingenieurwissenschaftliche Aufgaben anzuwenden.

### Inhalt

Vorlesung und Übung Empirische und statistische Modellbildung (4 CP):

- Begriffsklärung Empirie, Statistik, Modellierung
- Statistische Modellbildung
- Lineare und nichtlineare Regression
- Interpolation und Extrapolation
- Statistische Versuchsplanung
- Mustererkennung
- Künstliche neuronale Netze
- Anwendungen in der Fertigungstechnik: Modelle in der Zerspanungstechnik, Prozessüberwachung, Qualitätssicherung, Modellierung und Simulation von Schleifprozessen

### Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

<b>Finite Elements in Continuum Mechanics (Finite Elemente in der Mechanik)</b>					
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
<b>2</b>	<b>2</b>	<b>Jährlich (SS)</b>	<b>1 Semester</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Diebels	
<b>Dozent/inn/en</b>	Diebels und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen	
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule, Track 2: Polymers and Composites / Polymere und Verbundwerkstoffe, Track 3: High-Performing Surfaces / Hochleistungsoberflächen, Track 4: Materials Engineering and Manufacturing Technologies / Werkstofftechnik und Fertigungstechnik	
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	Keine	
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	benotete Klausur	
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Finite Elemente in der Mechanik (2V, 1Ü)	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 3 SWS	45h
	Vor- und Nachbereitung, Prüfung	75h
	Summe	120h (4 CP)
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur	

### Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden erwerben umfangreiche Kenntnisse und Fertigkeiten in:

- Verständnis der Funktionsweise nichtlinearer Finite-Elemente-Programme in der Kontinuumsmechanik
- Fähigkeit, geeignete finite Elemente für bestimmte Anwendungen auszuwählen
- Implementierung mathematischer Modelle für Simulationen

### Inhalt

Vorlesung und Übung Finite Elemente in der Mechanik (4 CP):

- Nichtlineare Gleichungssysteme
- Linearisierung von Modellgleichungen
- Materiell nichtlineare finite Elemente
- Geometrisch nichtlineare finite Elemente
- Numerische Behandlung von Elastizität und Plastizität

### Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

Machine Dynamics (Maschinendynamik)					
Studiensem. <b>2</b>	Regelstudiensem. <b>2</b>	Turnus <b>jährlich</b>	Dauer <b>1 Semester</b>	SWS <b>3</b>	ECTS-Punkte <b>4</b>

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Diebels
<b>Dozent/inn/en</b>	Diebels und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen

<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Master AMASE, Track 4: Materials Engineering and Manufacturing Technologies / Werkstofftechnik und Fertigungstechnik		
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	Keine		
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur		
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Maschinendynamik (2V, 1Ü)		
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 2 SWS	45h	
	Vor- und Nachbereitung, Prüfung	75h	
	Summe	120h (4 CP)	
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur		

### Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden erwerben umfangreiche Kenntnisse und Fertigkeiten in:

- Phänomene der Maschinendynamik erkennen und modellieren
- Aufstellen geeigneter Modellgleichungen
- Berechnung der Lösungen und Interpretation

### Inhalt

Vorlesung Maschinendynamik (4 CP):

- Modellbildung maschinendynamischer Fragestellungen
- Aufstellen der Bewegungsgleichungen (Newtonsche Gleichungen, Lagrangesche Gleichungen, Hamiltonsches Prinzip)
- Analyse von Ein- und Mehrmassenschwingern
- Starrkörper-Mechanismen (Massen- und Leistungsausgleich, Eigenbewegung)
- Maschinenaufstellung (Fundamentierung, Schwingungsisolierung)
- Rotorsysteme (Auswuchten, Kreiselwirkung, Instabilität durch innere Dämpfung)
- Schwingungsfähige Mechanismen (Elastizität am Ab- oder Antrieb)
- Modale Betrachtung von Schwingungssystemen
- Tilger (getunter Zusatzschwinger)

### Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

Fluid Mechanics (Strömungsmechanik)					
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
<b>2</b>	<b>2</b>	<b>Jährlich (SS)</b>	<b>1 Semester</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Diebels
<b>Dozent/inn/en</b>	Diebels und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen



<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Master AMASE, Track 4: Materials Engineering and Manufacturing Technologies / Werkstofftechnik und Fertigungstechnik		
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	Keine		
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur		
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Strömungsmechanik (2V)		
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 2 SWS	30h	
	Vor- und Nachbereitung, Prüfung	60h	
	Summe	90h (3 CP)	
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur		

---

### Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden erwerben umfangreiche Kenntnisse und Fertigkeiten in:

- Abgrenzung von Fluiden und Festkörpern
  - Entwicklung der Modellgleichungen für ideale und linear-viskose Fluide
  - Lösungskonzepte für technische Anwendungen
  - Grundzüge der Turbulenztheorie
- 

### Inhalt

Vorlesung Strömungsmechanik (3 CP):

- Eigenschaften von Fluiden
  - Herleitung der Euler-, der Bernoulli- und der Navier-Stokes-Gleichung
  - Analytische Lösungskonzepte für einfache Strömungsprobleme, technische Anwendungen
  - Grundkonzepte der Turbulenztheorie
- 

### Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

<b>Experimental Mechanics (Experimentelle Mechanik)</b>					
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
<b>1 - 3</b>	<b>1 - 3</b>	<b>Jährlich (WS)</b>	<b>1 Semester</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Diebels
<b>Dozent/inn/en</b>	Diebels und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Master AMASE, Allgemeine Pflichtmodule – Adaptationsphase (Strukturen und Eigenschaften von Materialien / Structure and Properties of Materials), Vertiefungspflichtmodule Track 2: Polymers and Composites / Polymere und Verbundwerkstoffe
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	Keine

<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur	
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Experimentelle Mechanik (2V, 1Ü) im Winter	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Experimentelle Mechanik Präsenzzeit 15 Wochen, 3 SWS Vor- und Nachbereitung, Prüfung Summe	45h 75h 120h (4 CP)
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur	

### Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden erwerben umfangreiche Kenntnisse und Fertigkeiten in:

- Aufbau mechanischer Experimente
- Identifikation von Materialeigenschaften aus makroskopischen Experimenten
- Methoden der Parameteridentifikation

### Inhalt

Vorlesung und Übung Experimentelle Mechanik (4 CP):

- Aufbau mechanischer Experimente zur Ermittlung von Materialparametern
- Durchführung von Experimenten, Messung von Kraft- und Weggrößen
- Steuerung der Experimente und Verarbeitung der Daten auf der Basis von LabView
- Methoden der Optimierung und des Inversen Rechnens zur quantitativen Bestimmung von Materialparametern

### Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

Fracture Mechanics (Methodik 5 Bruchmechanik)					ECTS-Punkte
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	
1 - 3	1 - 3	Jährlich (WS)	1 Semester	3	4

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Marx
<b>Dozent/inn/en</b>	Marx
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Master AMASE, Allgemeine Pflichtmodule – Adaptationsphase (Strukturen und Eigenschaften von Materialien / Structure and Properties of Materials), Vertiefungspflichtmodule Track 1: Advanced Metallic Materials / Neue metallische Werkstoffe
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	Keine
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Methodik 5 Bruchmechanik (2V, 1Ü) im Winter

<b>Arbeitsaufwand</b>	Methodik 5 Bruchmechanik Präsenzzeit 15 Wochen, 2 SWS Vor- und Nachbereitung, Prüfung Summe	45h 75h 120h (4 CP)
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur	

### Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden erlernen:

- Die Konzepte der Bruchmechanik und diese in Messungen und Rechnungen anzuwenden.
- Die mikrostrukturellen Vorgänge bei der Initiierung und Ausbreitung von Rissen zu verstehen und zu identifizieren.
- Die Verfahren zur Ermittlung bruchmechanischer Kennwerte theoretisch und anhand einfacher praktischer Übungen.
- Den Umgang mit bruchmechanischen Kennwerten zur Bauteil-Dimensionierung und Lebensdauerberechnung.
- Anhand der erlernten Vorgänge bei Rissinitiierung und Rissausbreitung Schadensfälle anhand von Bruchflächen zu analysieren.

### Inhalt

Vorlesung und Übung Methodik 5 Bruchmechanik (4 CP):

- Festigkeitsverhalten von Werkstoffen
- Makroskopische (technische) Bruchmechanik
- Mikrostrukturelle (theoretische) Bruchmechanik
- Theorie und Praxis zur Ermittlung bruchmechanischer Kennwerte
- Anwendung der Bruchmechanik zur Bauteildimensionierung und Lebensdauervorhersage
- Schadensanalyse

### Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

<b>Methodology 6: Microstructural Mechanics and Damage Mechanisms (Methodik 6 Mikrostrukturmechanik und Schädigungsmechanismen)</b>					
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
<b>2</b>	<b>2</b>	<b>jährlich</b>	<b>1 Semester</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Marx
<b>Dozent/inn/en</b>	Marx
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 1: Advanced Metallic Materials / Neue metallische Werkstoffe, Track 5: Bio-/Nano Materials / Bio- und Nanomaterialien
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	Keine

<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur	
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Methodik 6 Mikrostrukturmechanik und Schädigungsmechanismen (2V)	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 2 SWS	30h
	Vor- und Nachbereitung, Prüfung	60h
	Summe	90h (3 CP)
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur	

### Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden erlernen:

- Den Einfluss mikroskopisch inhomogener Gefüge auf die makroskopischen mechanischen Eigenschaften kennen.
- Aus komplexen Daten mikroskopisch inhomogener Gefüge mittels Homogenisierungsverfahren einfache, makroskopisch homogene Materialeigenschaften zu errechnen.
- Unterschiedliche Schädigungsmechanismen und deren Ursachen kennen.
- anhand physikalischer Experimente die Grundlagen der Schädigungsmechanismen zu erforschen mit dem Ziel der Materialverbesserung

### Inhalt

Vorlesung Methodik 6 Mikrostrukturmechanik und Schädigungsmechanismen (3 CP):

- Mechanische Eigenschaften inhomogener Gefüge
- Ausgewählte Defekte, Defektstrukturen und Grundlösungen (Eigendehnungen, Inhomogenitäten)
- Effektive elastische Eigenschaften inhomogener Gefüge (Repräsentative Volumenelemente, analytische Näherungsmethoden)
- Schädigungsmechanismen (Ermüdungsrisse, Size Effects, Wasserstoffversprödung)

### Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

<b>Methodology 7: Nano- and micromechanical testing methods (Methodik 7 Nano- und mikromechanische Messmethoden: benotete Klausur)</b>					
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
<b>2</b>	<b>2</b>	<b>Jährlich (SS)</b>	<b>1 Semester</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Motz
<b>Dozent/inn/en</b>	Motz und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 1: Advanced Metallic Materials / Neue metallische Werkstoffe, Track 5: Bio-/Nano Materials / Bio- und Nanomaterialien

<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	Keine	
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur	
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Methodik 7 Nano- und mikromechanische Messmethoden (2V) im Sommer	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 2 SWS	30h
	Vor- und Nachbereitung, Prüfung	60h
	Summe	90h (3 CP)
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur	

### Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden erlernen:

- Die theoretischen und technologischen Grundlagen zur Ermittlung mechanischer Größen auf der Mikro- und Nanoskala
- Präparationsmethoden zur Herstellung von Mikroproben
- Einsatzgebiete, Möglichkeiten und Grenzen der unterschiedlichen Messverfahren
- Messdaten der unterschiedlichen Verfahren zu verstehen und zu beurteilen.

### Inhalt

Vorlesung Nano- und mikromechanische Messmethoden (3 CP):

- Mikro- und Nanoindentierungsmethoden
- Mikro- und Nano-Scratchtests
- Präparation von Mikroproben mittels unterschiedlicher Verfahren (Lithografie, FIB)
- In-Situ Methoden der Mikro- und Nanoindentierung

### Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

<b>Computer Simulation in Material Physics (Computersimulationen für Materialphysiker)</b>					
Studiensem. <b>1 - 3</b>	Regelstudiensem. <b>1 - 3</b>	Turnus <b>jährlich (WS)</b>	Dauer <b>1 Semester</b>	SWS <b>6</b>	ECTS-Punkte <b>8</b>

**Modulverantwortliche/r** Müser

**Dozent/inn/en** Müser und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen

<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Master AMASE, Allgemeine Pflichtmodule – Adaptationsphase (Strukturen und Eigenschaften von Materialien / Structure and Properties of Materials), Vertiefungspflichtmodule Track 1: Advanced Metallic Materials / Neue metallische Werkstoffe, Track 2: Polymers and Composites / Polymere und Verbundwerkstoffe, Track 3: High-Performing Surfaces / Hochleistungsoberflächen, Track 5: Bio-/Nano Materials / Bio- und Nanomaterialien	
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine	
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur	
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Computersimulationen für Materialphysiker (2V, 4Ü)	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 6 SWS	80h
	Vor- und Nachbereitung, Prüfung	160h
	Summe	240h (8 CP)
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur	

---

### Lernziele/Kompetenzen

- Modellbildung (Mathematische Beschreibung von wechselwirkenden Atomen oder anderen Freiheitsgraden)
  - Grundlagen der statistischen Mechanik und ihrer Verbindung zur Thermodynamik
  - Mikroskopisches Verständnis von Phasenübergängen
  - Eigenständiges Umsetzen von mathematischen Gleichungen in Simulations-Programme
  - Bedienung eines gängiges Simulationsprogramms (z.B. LAMMPS)
  - Auswerten von Computersimulationen oder Experimenten durch Entwickeln von Analyseprogrammen
- 

### Inhalt

Vorlesung, und Übung Computersimulationen für Materialphysiker (8 CP):

- Repetitorium: Elementares Linux und elementares Programmieren in C++
  - Monte Carlo als Methode zur Berechnung von Erwartungswerten statistischer Größen
  - Modellierung thermodynamischer Phasenübergänge und Finite-Size Scaling am Beispiel des Ising Modells
  - Molekulardynamik Methode und Thermostatisierung
  - Verlet Algorithmen, Nachbarschaftslisten
  - Mindestens ein spezielles Thema wie die Modellierung von Versetzungen oder Korngrenzen, Parallelisierung von Programmen, Objekt-orientiertes Programmieren oder Entwicklung von Wechselwirkungspotenzialen
- 

### Weitere Informationen

Unterrichtssprache Deutsch

Literaturhinweise:

Skript der Vorlesung

<b>Material Modelling (Materialmodellierung)</b>	
--	--

Studiensem. <b>2</b>	Regelstudiensem. <b>2</b>	Turnus <b>jährlich (SS)</b>	Dauer <b>1 Semester</b>	SWS <b>3</b>	ECTS-Punkte <b>4</b>
-------------------------	------------------------------	--------------------------------	----------------------------	-----------------	-------------------------

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Diebels		
<b>Dozent/inn/en</b>	Diebels und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen		
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 1: Advanced Metallic Materials / Neue metallische Werkstoffe, Track 2: Polymers and Composites / Polymere und Verbundwerkstoffe, Track 3: High-Performing Surfaces / Hochleistungsflächen		
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	Keine		
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur		
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Materialmodellierung (2V, 1Ü)		
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 3 SWS	45h	
	Vor- und Nachbereitung, Prüfung	75h	
	Summe	120h (4 CP)	
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur		

### Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden erwerben Kenntnisse in:

- Grundkonzepte der Materialmodellierung bei inelastischem Verhalten anhand von rheologischen Modellen
- Formulierung von Materialmodellen im Rahmen der nichtlinearen Kontinuumsmechanik

### Inhalt

Vorlesung und Übung Materialmodellierung (4 CP):

- Eindimensionale rheologische Modelle linearen viskoelastischen und elasto-plastischen Materialverhaltens
- Einbettung des Konzepts interner Variablen in den Rahmen der nichtlinearen Kontinuumsmechanik
- Formulierung thermomechanisch konsistenter, viskoelastischer und elasto-plastischer Materialmodelle
- Aspekte der numerischen Umsetzung der nichtlinearen Modelle

### Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

Skripten zu den Vorlesungen

P. Haupt: Continuum Mechanics and Theory of Materials, Springer

R. Greve: Kontinuumsmechanik, Springer

<b>Methodology 2: Basics of Microscopy and Spectroscopy (Methodik 2)</b>					
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte

1 - 3	1 – 3	jährlich (WS)	1 Semester	4	5
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Motz				
<b>Dozent/inn/en</b>	Motz und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen				
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Master AMASE, Allgemeine Pflichtmodule – Adaptationsphase (Charakterisierung von Materialien / Materials Characterisation), Vertiefungspflichtmodule Track 1: Advanced Metallic Materials / Neue metallische Werkstoffe, Track 5: Bio-/Nano Materials / Bio- und Nanomaterialien				
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	Keine				
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur				
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Methodik 2 (2V, 1Ü, 1P)				
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 4 SWS			60h	
	Vor- und Nachbereitung, Prüfung			90h	
	Summe			150h (5 CP)	
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur				

---

### Lernziele / Kompetenzen

- Die Studierenden erlernen den richtigen mathematischen Umgang mit Messdaten, deren Auswertung, sowie die Beurteilung der Messfehler
- Die Studierenden erlangen theoretische grundlegende Kenntnisse zu unterschiedlichen materialwissenschaftlichen Messmethoden, vor allem:
  - mathematischen Grundlagen materialwissenschaftlicher Messmethoden,
  - physikalischen Grundlagen und deren Grenzen materialwissenschaftlicher Messmethoden,
  - apparative Umsetzung der Methoden in modernen Messgeräten,
  - Anwendung und Interpretation der Messergebnisse,
  - Grenzen der Messverfahren

---

### Inhalt

Vorlesung, Übung und Praktikum Methodik 2 (5 CP):

- Wellenmechanik in zwei und drei Dimensionen
- Fouriertransformation und ihre Anwendung in der Optik
- Grundlagen der Streu- und Beugungstheorie inklusive Anwendungsbeispiele
- Numerische Verfahren der Dateninterpretation
- Röntgen- und Neutronenstreuung
- Tomographische Methoden
- Theoretische und apparative Grundlagen zu:
  - optischer Mikroskopie
  - Spektroskopie
  - Elektronenbeugung
  - Elektronenmikroskopie



- EDX und WDX
- Rastersondenmikroskopie

### Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

<b>Methodology 3: High Resolution Microscopy I (SEM, EDS) (Methodik 3 Hochauflösende Mikroskopieverfahren I)</b>					
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
<b>2</b>	<b>2</b>	<b>jährlich (SS)</b>	<b>1 Semester</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Marx				
<b>Dozent/inn/en</b>	Marx				
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 1: Advanced Metallic Materials / Neue metallische Werkstoffe, Track 3: High-Performing Surfaces / Hochleistungsoberflächen, Track 4: Materials Engineering and Manufacturing Technologies / Werkstofftechnik und Fertigungstechnik, Track 5: Bio-/Nano Materials / Bio- und Nanomaterialien				
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	Keine				
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur				
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Methodik 3 Hochauflösende Mikroskopieverfahren I (2V, 1Ü)				
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 2 SWS		45h		
	Vor- und Nachbereitung, Prüfung		75h		
	Summe		120h (4 CP)		
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur				

### Lernziele / Kompetenzen

- Die Studierenden erlernen die physikalischen und technologischen Grundlagen der Rasterelektronenmikroskopie und Mikrosondentechnik
- Die Studierenden lernen die Messmethoden, Einsatzgebiete, Möglichkeiten und Grenzen der Rasterelektronenmikroskopie und Mikrosondentechnik kennen.
- Die Studierenden lernen, die Bilder und Daten der unterschiedlichen Abbildungs- und Messverfahren zu verstehen und zu beurteilen.
- Die Studierenden lernen in praktischen Übungen die Probenpräparation und den Umgang mit dem Rasterelektronenmikroskop und der Mikrosonde

### Inhalt

Vorlesung und Übung Methodik 3 Hochauflösende Mikroskopieverfahren I (4 CP):

- Wechselwirkung zwischen Elektronen und Festkörper
- Aufbau eines Rasterelektronenmikroskops
- Funktionsweise der Bauteile
- Kontrastmechanismen
- Probenpräparation
- Energie- und wellenlängendispersive Mikroanalyse
- Orientierungsmessungen mittels Electron Channelling Pattern und Electron Back Scatter Diffraction
- 3D-Analyse mittels Stereoskopie

### Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

<b>Methodology 4: High Resolution Microscopy II (TEM, SPM) (Methodik 4 Hochauflösende Mikroskopieverfahren II)</b>					
Studiensem. <b>1 - 3</b>	Regelstudiensem. <b>1 - 3</b>	Turnus <b>Jährlich (WS)</b>	Dauer <b>1 Semester</b>	SWS <b>2</b>	ECTS-Punkte <b>3</b>

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Marx
<b>Dozent/inn/en</b>	Marx
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Master AMASE, Allgemeine Pflichtmodule – Adaptationsphase (Charakterisierung von Materialien / Materials Characterisation), Vertiefungspflichtmodule Track 1: Advanced Metallic Materials / Neue metallische Werkstoffe, Track 2: Polymers and Composites / Polymere und Verbundwerkstoffe, Track 3: High-Performing Surfaces / Hochleistungsoberflächen, Track 5: Bio-/Nano Materials / Bio- und Nanomaterialien
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	Keine
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Methodik 4 Hochauflösende Mikroskopieverfahren II (2V)
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 2 SWS 30h Vor- und Nachbereitung, Prüfung 60h Summe 90h (3 CP)
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur

### Lernziele / Kompetenzen

- Die Studierenden erlernen vertiefend die physikalischen und technologischen Grundlagen unterschiedlicher Mikroskopieverfahren, deren Auflösungen bis in den atomaren Bereich reichen.
- Die Studierenden lernen die Einsatzgebiete, Möglichkeiten und Grenzen der unterschiedlichen Messverfahren kennen.

- Die Studierenden lernen, die Messdaten der unterschiedlichen Verfahren zu verstehen und zu beurteilen.

### Inhalt

Vorlesung Methodik 4 Hochauflösende Mikroskopieverfahren II (3 CP):

- Transmissionselektronenmikroskopie (Theorie und Praxis)
- Rastersondenmikroskopie (AFM, MFM, RTM, SPSTM, SNOM, Theorie und Praxis)
- Feldionenmikroskopie und Atomsonde (Theorie und Praxis)

### Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

<b>3D Analysis of Micro and Nanostructures - Basics (3D-Analyse I - Grundlagen)</b>					
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
<b>1 - 3</b>	<b>1 - 3</b>	<b>Jährlich (WS)</b>	<b>Semester</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Mücklich				
<b>Dozent/inn/en</b>	Mücklich und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen				
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Master AMASE, Allgemeine Pflichtmodule – Adaptationsphase (Charakterisierung von Materialien / Materials Characterisation), Vertiefungspflichtmodule Track 1: Advanced Metallic Materials / Neue metallische Werkstoffe, Track 2: Polymers and Composites / Polymere und Verbundwerkstoffe, Track 3: High-Performing Surfaces / Hochleistungsoberflächen, Track 5: Bio-/Nano Materials / Bio- und Nanomaterialien				
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	Keine				
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur				
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	3D-Analyse I - Grundlagen (2V)				
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 2 SWS			30h	
	Vor- und Nachbereitung, Prüfung			60h	
	Summe			90h (3 CP)	
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur				

## Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden erwerben grundlegende und Kenntnisse und weiterführende Fertigkeiten über:

- optische Mikroskopie und Probenpräparation
- 2D Bildbearbeitung und Analyse
- Stereologie
- Quantitative Gefügeanalyse in 2D

---

## Inhalt

Vorlesung 3D-Analyse I - Grundlagen (3 CP):

- Probenvorbereitung, metallografische Probenpräparation, optische Mikroskopie und Kontrastierungsmethoden
- Digitale Bildaufnahme und Bildbearbeitung, Nutzung digitaler Filter und morphologischer Operationen
- Qualitative und quantitative Gefügeanalyse in 2D, Bestimmung der Grundparameter des Gefüges, Korngrößenbestimmung
- FIB-Technik: Gerätetechnik und mögliche Anwendungsfelder, Kontrastarten, Zielpräparation für TEM-Proben, FIB-Tomografie
- Bedienung einer 2D-Bildanalysesoftware, praktisches Arbeiten im CIP-Pool
- Bearbeitung eines kleinen Projektes

---

## Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

<b>3D Analysis of Micro and Nanostructures - Advanced Methods (3D-Analyse II - fortgeschrittene Methoden)</b>					
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
<b>2</b>	<b>2</b>	<b>Jährlich (SS)</b>	<b>Semester</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Mücklich
<b>Dozent/inn/en</b>	Mücklich und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 1: Advanced Metallic Materials / Neue metallische Werkstoffe, Track 2: Polymers and Composites / Polymere und Verbundwerkstoffe, Track 4: Materials Engineering and Manufacturing Technologies / Werkstofftechnik und Fertigungstechnik, Track 5: Bio-/Nano Materials / Bio- und Nanomaterialie
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	Keine
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	3D-Analyse II - fortgeschrittene Methoden (2V)

<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 2 SWS	30h
	Vor- und Nachbereitung, Prüfung	60h
	Summe	90h (3 CP)

**Modulnote** Note der Klausur

### Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden erwerben grundlegende und Kenntnisse und weiterführende Fertigkeiten über:

- Focused Ion Beam Technik für Zielpräparation und Tomografie
- moderne tomografische Verfahren in der Materialwissenschaft
- 3D Bildbearbeitung
- Quantitative Gefügeanalyse in 3D
- Verfahren der FIB-Gefügetomografie
- Rekonstruktion der Tomografiedaten

### Inhalt

Vorlesung 3D-Analyse II - fortgeschrittene Methoden (3 CP):

- Übersicht über moderne tomografische Verfahren in der Materialwissenschaft (Röntgen- und Synchrotron CT, Atomsonde, FIB-Tomografie, TEM-Tomografie)
- Grundlagen der quantitativen Gefügeanalyse in 2D und 3D
- 3D Bildbearbeitung und Rendering, Morphologische Operationen
- Verfahren der FIB-Gefügetomografie: Probenvorbereitung, Datenaufnahme, Rekonstruktion und Visualisierung
- Bedienung einer 3D-Bildanalysesoftware, praktische Arbeiten im CIP-Pool
- Simulation effektiver Eigenschaften, praktische Arbeiten im CIP-Pool
- Bearbeitung eines kleinen Projektes

### Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

Diffraction Methods (Beugungsverfahren)					ECTS-Punkte
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	
<b>1 - 3</b>	<b>1 - 3</b>	<b>jährlich (WS)</b>	<b>1 Semester</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

**Modulverantwortliche/r** Mücklich

**Dozent/inn/en** Mücklich und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen

**Zuordnung zum Curriculum** Master AMASE, Allgemeine Pflichtmodule – Adaptationsphase (Charakterisierung von Materialien / Materials Characterisation), Vertiefungspflichtmodule Track 1: Advanced Metallic Materials / Neue metallische Werkstoffe

<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine	
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur	
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Beugungsverfahren (2V, 1Ü, 1P)	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 4 SWS	60h
	Vor- und Nachbereitung, Prüfung	90h
	Summe	150h (5 CP)
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur	

---

### Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden erwerben Kenntnisse in:

- Untersuchung von Werkstoffen mittels gängiger Charakterisierungsmethoden
  - theoretische Grundlagen und praktische Anwendung von Messverfahren
  - Physikalische und kristallographische Grundlagen
  - Auswirkungen der Realstruktur auf Beugungsreflexe und deren Auswertung
  - Fortgeschrittene Verfahren der Phasenanalyse unter Berücksichtigung der Profilanalyse
  - Grundlagen der dynamischen Beugungstheorie und spezielle Einkristallverfahren
  - Texturanalyse mittels Röntgen- und Elektronenstrahlung
  - Dünnschichtmethoden und Spannungsanalyse
- 

### Inhalt

Vorlesung, Übung und Praktikum Beugungsverfahren (5 CP):

- Wiederholung der physikalischen und kristallographischen Grundprinzipien der Beugung
  - Praktische Durchführung und Instrumentarium der Röntgenbeugung
  - Experimentelle Methoden (qualitative und quantitative Phasenanalyse, Indizierung, Gitterparameterbestimmung am Vielkristall, Texturanalyse, Eigenspannungsmessung)
  - Einfluss von mikrostrukturellen Defekten (Versetzungen etc.) auf die Intensität von Beugungsreflexen
  - Profilanalyse und Rietveld-Methode
  - Einführung in die dynamische Beugungstheorie und Anwendung bei Rocking-Kurven und Reciprocal Space Mapping
  - Elektronen-Rückstreu-Beugung und Röntgenbeugung als Mittel zur quantitativen Texturanalyse
  - Textur- und Eigenspannungsanalyse unter Berücksichtigung anisotroper Materialeigenschaften
  - Methoden zur Dünnschichtanalyse: Beugung unter streifendem Einfall, Röntgenreflektometrie etc.
- 

### Weitere Informationen

Unterrichtssprache Deutsch, Vorlesung auf englischsprachigen Powerpoint-Folien (zum Download im Internet zugänglich).

Literaturhinweise:

L. Spieß, et al., „*Moderne Röntgenbeugung*“, Teubner Verlag, 2005

<b>Machining Technologies (Spanende und abtragende Fertigungsverfahren)</b>					
Studiensem. <b>1 - 3</b>	Regelstudiensem. <b>1 - 3</b>	Turnus <b>Jährlich(WS)</b>	Dauer <b>1 Semester</b>	SWS <b>2</b>	ECTS-Punkte <b>3</b>

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Bähre
<b>Dozent/inn/en</b>	Bähre und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Master AMASE, Allgemeine Pflichtmodule – Adaptationsphase (Materials Engineering and Processing Technologies / Werkstofftechnik und Fertigungstechnik), Vertiefungspflichtmodule Track 4: Materials Engineering and Manufacturing Technologies / Werkstofftechnik und Fertigungstechnik
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	Keine
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Spanende und abtragende Fertigungsverfahren (2V)
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 2 SWS Vor- und Nachbereitung, Prüfung Summe
	30h 60h 90h (3 CP)
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur

### Lernziele / Kompetenzen

Ziel des Moduls ist die Vermittlung von Wissen zu spanenden und abtragenden Fertigungsverfahren, insbesondere mit Bezug zur Bearbeitung metallischer Werkstoffe und zur Erzeugung präziser Werkstückgeometrien oder bestimmter Oberflächen- und Randzoneneigenschaften. Neben einem Überblick über Verfahren, deren Funktionsprinzipien, Auslegungskriterien und Einsatzbereiche werden Zusammenhänge von Einflussgrößen, Ursachen im Prozess und Wirkungen an Prozesselementen vermittelt.

### Inhalt

Vorlesung Spanende und abtragende Fertigungsverfahren (3 CP):

- Überblick und Einsatzbereiche trennender Fertigungsverfahren
- Spanen mit geometrisch bestimmter Schneide, u.a. Drehen, Bohren, Reiben, Senken, Fräsen, Hobeln, Stoßen, Räumen
- Geometrie und Kinematik der Spanentstehung
- Spanart und Spanform
- Kräfte, Leistung und Wärme
- Standkriterien und Verschleiß
- Werkzeuge und Schneidstoffe
- Zerspanbarkeit
- Kühlschmierstoffe
- Spanen mit geometrisch unbestimmter Schneide
- Elektrochemisches Abtragen

- Funkenerosion

---

### Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

Precision Machining Technologies (Feinbearbeitungstechnologien)					ECTS-Punkte
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	
2	2	Jährlich (SS)	1 Semester	2	3

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Bähre	
<b>Dozent/inn/en</b>	Bähre und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen	
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 1: Advanced Metallic Materials / Neue metallische Werkstoffe, Track 3: High-Performing Surfaces / HochleistungsOberflächen, Track 4: Materials Engineering and Manufacturing Technologies / Werkstofftechnik und Fertigungstechnik	
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	Keine	
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur	
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Feinbearbeitungstechnologien (2V)	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Feinbearbeitungstechnologien Präsenzzeit 15 Wochen, 2 SWS Vor- und Nachbereitung, Prüfung Summe	30h 60h 90h (3 CP)
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur	

---

### Lernziele / Kompetenzen

Im Mittelpunkt der vertiefenden Betrachtungen stehen spanende Verfahren mit geometrisch bestimmter Schneide sowie mit geometrisch unbestimmter Schneide. Die Lehrveranstaltung befähigt die Studenten, verschiedene spanende und abtragende Fertigungsverfahren, auch zur Feinbearbeitung, mit ihren Haupteinflussgrößen zu kennen, sowie entsprechend verschiedenen Anforderungen auszuwählen und durch geeignete Parameterwahl anpassen zu können.

---

### Inhalt

Vorlesung Feinbearbeitungstechnologien (3 CP):

- Eigenschaften und Anforderungen technischer Oberflächen
- Randzonenbeeinflussung durch Fertigungsprozesse
- Verfahrensübersicht und Einsatzbereiche
- Spanen mit geometrisch unbestimmter Schneide: Abtragsprinzipien, Prozesskenngrößen, Schleifmittel und Werkzeuge, Konditionieren, Schleifen, Honen, Läppen, Finishen
- Mikroabtragsverfahren



- Entgrat- und Verrundungsverfahren
- Verfahren zur Oberflächenbeeinflussung: Rollieren, Glattwalzen, Strahlen, Autofrettage

### Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

Lightweight Systems 1 (Leichtbausysteme 1)					ECTS-Punkte
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	
1 - 3	1 - 3	Jährlich (WS)	Semester	2	3

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Herrmann				
<b>Dozent/inn/en</b>	Herrmann und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen				
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Master AMASE, Allgemeine Pflichtmodule – Adaptationsphase (Materials Engineering and Processing Technologies / Werkstofftechnik und Fertigungstechnik), Vertiefungspflichtmodule Track 1: Advanced Metallic Materials / Neue metallische Werkstoffe, Track 2: Polymers and Composites / Polymere und Verbundwerkstoffe, Track 4: Materials Engineering and Manufacturing Technologies / Werkstofftechnik und Fertigungstechnik				
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	Keine				
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur				
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Leichtbausysteme 1 (2V) im Winter				
<b>Arbeitsaufwand</b>	Leichtbausysteme 1 Präsenzzeit 15 Wochen, 2 SWS Vor- und Nachbereitung, Prüfung Summe				30h 60h 90h (3 CP)
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur				

### Lernziele / Kompetenzen

Die Teilnehmer lernen die grundlegenden Methoden des Leichtbaus kennen. Sie erwerben darüber hinaus Erfahrungen darin, wie diese auf praktische Probleme anzuwenden sind.

### Inhalt

Vorlesung Leichtbausysteme 1 (3 CP):

- Grundlagen Leichtbau
- Gestalt- / Werkstoff- / Fertigung- Leichtbau
- Bionischer Leichtbau
- Lebensdauer / ZfP
- Bewertung Kosten/Qualität
- Neue Trends (z.B. für alternative Antriebe)

•

---

### Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

Johannes Wiedemann, "Leichtbau: Elemente und Konstruktion", Springer, 2006

Lightweight Systems 2 (Leichtbausysteme 2)					
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
2	2	Jährlich (SS)	Semester	2	3

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Herrmann	
<b>Dozent/inn/en</b>	Herrmann und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen	
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 2: Polymers and Composites / Polymere und Verbundwerkstoffe, Track 4: Materials Engineering and Manufacturing Technologies / Werkstofftechnik und Fertigungstechnik	
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	Keine	
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur	
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Leichtbausysteme 2 (2V) im Sommer	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Leichtbausysteme 2 Präsenzzeit 15 Wochen, 2 SWS Vor- und Nachbereitung, Prüfung Summe	30h 60h 90h (3 CP)
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur	

---

### Lernziele / Kompetenzen

Die Teilnehmer lernen die erweiterten Methoden und fortgeschrittenen Anwendungen des Leichtbaus kennen.

---

### Inhalt

Vorlesung Leichtbausysteme 2 (3 CP):

- Vertiefung Leichtbau-Prinzipien
  - Industrielle Anwendungen (z.B. Luftfahrt, Automobil)
  - Axiomatic Design
  - Lebensdauermanagement
  - ZfP-Relevanz für Leichtbaustrukturen
-

## Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

Johannes Wiedemann, "Leichtbau: Elemente und Konstruktion", Springer, 2006

<b>Surface Engineering (Oberflächentechnik)</b>					
Studiensem. <b>1 - 3</b>	Regelstudiensem. <b>1 - 3</b>	Turnus <b>jährlich (WS)</b>	Dauer <b>1 Semester</b>	SWS <b>2</b>	ECTS-Punkte <b>3</b>
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Aubertin				
<b>Dozent/inn/en</b>	Aubertin				
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Master AMASE, Allgemeine Pflichtmodule – Adaptationsphase (Materials Engineering and Processing Technologies / Werkstofftechnik und Fertigungstechnik), Vertiefungspflichtmodule Track 1: Advanced Metallic Materials / Neue metallische Werkstoffe, Track 3: High-Performing Surfaces / Hochleistungsoberflächen, Track 4: Materials Engineering and Manufacturing Technologies / Werkstofftechnik und Fertigungstechnik, Track 5: Bio-/Nano Materials / Bio- und Nanomaterialien				
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	Keine				
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur				
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Oberflächentechnik (2V)				
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 2 SWS Vor- und Nachbereitung, Prüfung Summe			30h 60h 90h (3 CP)	
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur				

---

## Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden erwerben Kenntnisse in:

- Beanspruchungen und Funktionen von Bauteiloberflächen
- Strategien zur Erfüllung der Anforderungen
- Verfahren zur Behandlung und Beschichtung der Oberflächen
- Anwendungen und Methoden zur Prüfung der verbesserten Oberflächen

---

## Inhalt

Vorlesung Oberflächentechnik (3 CP):

- Grundsätzliche Funktionen der Bauteiloberfläche, Bearbeitungs-, Herstellungs- und Untersuchungsverfahren
- Schädigung durch mechanische Belastung, Verschleiß, tribologische Systeme, Korrosion sowie geeignete Gegenmaßnahmen unter Berücksichtigung des Beanspruchungssystems
- Mechanische Oberflächenbehandlungen, Verfestigung, Eigenspannungen und Einflüsse der Dicke der beeinflussten Schicht

- Thermische Behandlungsverfahren von Stählen: Flamm-, Induktions-, Tauch- und Laserhärten
- Thermochemische Behandlungen durch Aufkohlen, Nitrieren und Karbonitrieren, Borieren, Metalldiffusion und Ionenimplantation
- Verfahren der physikalischen Dampfabcheidung: Aufdampfen, Sputtern, deren Gemeinsamkeiten, Unterschiede und Anwendungen
- Chemisch Dampfabcheidung: Reaktionstypen, Verfahrenstechnik und Gefügeentwicklung
- Anwendungen der Dampfabcheidung in der Informationstechnik
- Thermische Spritzverfahren, Gefügeeigenschaften, Syntheseverfahren und Sicherheitsaspekte
- Verfahren des Auftragschweißens, Gefügeentwicklungen, Eigenschaften und Anwendungen
- Schmelztauchüberzüge zur Korrosionsminderung
- Elektrochemische Abscheideverfahren, Durchführung und Anwendung
- Pulverbeschichtungen und Plattierverfahren

### Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

Laser Treatment of Materials - Interaction with Matter (Laser Theorie)					ECTS-Punkte
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	
3	3	Jährlich (WS)	1 Semester	2	3

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Mücklich	
<b>Dozent/inn/en</b>	Mücklich und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen	
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 1: Advanced Metallic Materials / Neue metallische Werkstoffe, Track 3: High-Performing Surfaces / Hochleistungsoberflächen, Track 4: Materials Engineering and Manufacturing Technologies / Werkstofftechnik und Fertigungstechnik, Track 5: Bio-/Nano Materials / Bio- und Nanomaterialien	
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	Keine	
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur	
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Laserteorie (2V) im Winter	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 2 SWS	30h
	Vor- und Nachbereitung, Prüfung	60h
	Summe	90h (3 CP)
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur	

## Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden erwerben umfangreiche Kenntnisse und Fertigkeiten in:

- Lasergrundlagen und -sicherheitsunterweisung
- Geometrische Optik
- Wechselwirkung Laserstrahlung mit Materie
- Modellierung des thermischen Feldes bei Wechselwirkung

---

## Inhalt

Vorlesung Laser Theorie (3 CP):

- Lasergrundlagen und -sicherheitsunterweisung
- Geometrische Optik
- Wechselwirkung Laserstrahlung mit Materie
- Modellierung des thermischen Feldes bei Wechselwirkung

---

## Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

„Laser Material Processing“ von Steen, Springer Verlag, 2. Auflage

„Lasers“ von Siegman, University Science Books

„Laser Fundamentals“ von Silfvast, Cambridge University Press, 2. Auflage

„Principles of Lasers“ von Svelto, Springer Verlag, 4. Auflage

„Laser Beam Interactions with Materials“ von Allmen und Blatter, Springer Verlag, 2. Auflage

Laser Treatment of Materials - Applications (Laser Anwendung)					
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
<b>2</b>	<b>2</b>	<b>Jährlich (SS)</b>	<b>1 Semester</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Mücklich
<b>Dozent/inn/en</b>	Mücklich und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 1: Advanced Metallic Materials / Neue metallische Werkstoffe, Track 3: High-Performing Surfaces / Hochleistungsoberflächen, Track 4: Materials Engineering and Manufacturing Technologies / Werkstofftechnik und Fertigungstechnik, Track 5: Bio-/Nano Materials / Bio- und Nanomaterialien
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	Keine
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Laser Anwendung (2V)
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 2 SWS 30h Vor- und Nachbereitung, Prüfung 60h Summe 90h (3 CP)

**Lernziele / Kompetenzen**

Die Studierenden erwerben umfangreiche Kenntnisse und Fertigkeiten in:

- Wechselwirkung Laserstrahlung mit Materie
- Laserstrahlung in Prozess- und Fertigungstechnik
- Ultrakurzgepulste Laserstrahlung
- Laserinterferenz-Strukturierung

**Inhalt**

Vorlesung Laser Anwendung (3 CP):

- Laserstrahlung in Prozess- und Fertigungstechnik
- Ultrakurzgepulste Laserstrahlung
- Laserinterferenz-Strukturierung

**Weitere Informationen**

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

“Laser Material Processing” von Steen, Springer Verlag, 2. Auflage

„Lasers“ von Siegman, University Science Books

“Laser Fundamentals” von Silfvast, Cambridge University Press, 2. Auflage

“Principles of Lasers” von Svelto, Springer Verlag, 4. Auflage

„Laser Beam Interactions with Materials“ von Allmen und Blatter, Springer Verlag, 2. Auflage

Joining Technology (Fügetechnik)					
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
<b>3</b>	<b>3</b>	<b>jährlich (WS)</b>	<b>1 Semester</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studienkoordinator	
<b>Dozent/inn/en</b>	Kalla	
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 4: Materials Engineering and Manufacturing Technologies / Werkstofftechnik und Fertigungstechnik	
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	Keine	
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur	
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Fügetechnik (2V)	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 2 SWS	30h
	Vor- und Nachbereitung, Prüfung	60h
	Summe	90h (3 CP)
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur	

## Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden erwerben umfangreiche Kenntnisse und Fertigkeiten in:

- Arten, Gerätschaften und Ausführung von Fügeverfahren, insbesondere des Schweißens
- Mikrostrukturelle Ausprägung der Fügestellen
- Qualitätsvorschriften und Prüfungen

---

## Inhalt

Vorlesung Fügetechnik (3 CP):

- Typisierung der Fügeverfahren
- Instrumentarium und Durchführen der Schweißverfahren
- Mikrostruktur der Fügezonen je nach Verfahrensart
- Einfluss der Wärmeleitung, Eigenspannungen, Verzug, Rissbildung

---

## Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

Shaping Processes (Ur- und Umformverfahren)					
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
<b>3</b>	<b>3</b>	<b>Jährlich (WS)</b>	<b>1 Semester</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Bähre	
<b>Dozent/inn/en</b>	Bähre und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen	
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 4: Materials Engineering and Manufacturing Technologies / Werkstofftechnik und Fertigungstechnik	
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	Keine	
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur	
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Ur- und Umformverfahren (2V)	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 2 SWS Vor- und Nachbereitung, Prüfung Summe	30h 60h 90h (3 CP)
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur	

---

## Lernziele / Kompetenzen

Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung von Wissen zu ur- und umformenden Fertigungsverfahren, insbesondere mit Bezug zur Bearbeitung metallischer Werkstoffe. Neben einem Überblick über Verfahren, deren Funktionsprinzipien, Auslegungskriterien und Einsatzbereiche werden Zusammenhänge von Einflussgrößen, Ursachen im Prozess und Wirkungen an Prozesselementen vermittelt. Die Lehrveranstaltung befähigt die Studenten, verschiedene Ur- und Umformverfahren mit

ihren Haupteinflussgrößen zu kennen, sowie entsprechend verschiedenen Anforderungen auszuwählen und durch geeignete Parameterwahl anpassen zu können.

---

### **Inhalt**

Vorlesung Ur- und Umformverfahren (3 CP):

- Überblick und Einsatzbereiche ur- und umformender Fertigungsverfahren
  - Urformen aus dem schmelzflüssigen Zustand
  - Einflüsse und Wirkzusammenhänge beim Gießen
  - Gießen in Dauerformen
  - Gießen mit verlorenen Formen
  - Bereitstellung der Schmelze
  - Nachbearbeitung von Gußstücken
  - Urformen aus dem festen Zustand, u.a. Metall Injection Molding, Sintern
  - Formänderung metallischer Werkstoffe
  - Schmieden
  - Ziehen
  - Walzen
  - Biegen
  - Blechumformung
- 

### **Weitere Informationen**

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben



Production Engineering (Technische Produktionsplanung)					
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
2	2	Jährlich (SS)	1 Semester	2	3

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Bähre	
<b>Dozent/inn/en</b>	Bähre und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen	
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 4: Materials Engineering and Manufacturing Technologies / Werkstofftechnik und Fertigungstechnik	
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	Keine	
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur	
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Technische Produktionsplanung (2V)	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 2 SWS	30h
	Vor- und Nachbereitung, Prüfung	60h
	Summe	90h (3 CP)
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur	

### Lernziele / Kompetenzen

Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung von Wissen zur Gestaltung von Strukturen und Abläufen in produzierenden Unternehmen. Neben einem Überblick über Aufgaben, Objekte und Methoden der technischen Produktionsplanung werden die Zusammenhänge von Einflussgrößen, Zielkriterien und Gestaltungsmöglichkeiten vermittelt. Die Lehrveranstaltung befähigt die Studenten, die verschiedenen Aufgabenstellungen der Produktionsgestaltung mit ihren Haupteinflussgrößen und Zielen zu kennen und einzelne Analyse- und Gestaltungsmethoden anzuwenden.

### Inhalt

Vorlesung Technische Produktionsplanung (3 CP):

- Produktentstehungsprozess
- Aufgaben und Inhalte der technischen Produktionsplanung
- Analysewerkzeuge
- Fabrikplanung
- Aufbau- und Ablauforganisation
- Layoutgestaltung
- Produktionssysteme
- Wertstromanalyse und Wertstromdesign
- Materialfluss und Produktionslogistik
- Flexible und wandlungsfähige Produktionseinrichtungen
- Montagetechnik
- IT-Werkzeuge in der Produktionsplanung

## Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

Heavy Plate Production and Processing (Herstellung und Verarbeitung von Grobblechen)					
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
3	3	jährlich (WS)	1 Semester	2	3

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studienkoordinator	
<b>Dozent/inn/en</b>	Kalla	
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 1: Advanced Metallic Materials / Neue metallische Werkstoffe, Track 4: Materials Engineering and Manufacturing Technologies / Werkstofftechnik und Fertigungstechnik	
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	Keine	
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur	
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Herstellung und Verarbeitung von Grobblechen (2V)	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 2 SWS Vor- und Nachbereitung, Prüfung Summe	30h 60h 90h (3 CP)
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur	

---

## Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden erwerben umfangreiche Kenntnisse und Fertigkeiten in:

- Einfluss der Herstellungsverfahren und der Metallurgie auf die Produktqualität
- Zusammenhang zwischen der Legierungseinstellung, der thermomechanischen Behandlung und dem resultierenden Gefüge, das wiederum für die Eigenschaften verantwortlich ist
- Technische Realisierung der Behandlungsverfahren

---

## Inhalt

Vorlesung Herstellung und Verarbeitung von Grobblechen (3 CP):

- Rekapitulation der grundlegenden Verfahrensweisen und metallkundlichen Zusammenhänge
- Einfluss der technischen Bearbeitungsverfahren auf die Gefüge und die Eigenschaften
- Charakteristische Verfahrensparameter und ihre Wirkung auf die Qualität
- Anwendungsfälle für Grobbleche und deren Anforderungsprofile

---

## Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

Non-Destructive Testing of Materials II (Zerstörungsfreie Prüfverfahren II)					
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
3	3	Jährlich (WS)	1 Semester	2	3

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Boller		
<b>Dozent/inn/en</b>	Boller und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen		
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 1: Advanced Metallic Materials / Neue metallische Werkstoffe, Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule, Track 2: Polymers and Composites / Polymere und Verbundwerkstoffe, Track 3: High-Performing Surfaces / Hochleistungsoberflächen, Track 4: Materials Engineering and Manufacturing Technologies / Werkstofftechnik und Fertigungstechnik, Track 5: Bio-/Nano Materials / Bio- und Nanomaterialien		
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	Keine		
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur		
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Zerstörungsfreie Prüfverfahren II (2V) im Winter		
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 2 SWS		30h
	Vor- und Nachbereitung, Prüfung		60h
	Summe		90h (3 CP)
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur		

### Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden erwerben umfangreiche Kenntnisse und Fertigkeiten in:

- Anwendung physikalischer Methoden zur zerstörungsfreien Prüfung und Charakterisierung von Werkstoffen und Bauteilen

### Inhalt

Vorlesung Zerstörungsfreie Prüfverfahren II (3 CP):

Werkstoffcharakterisierung (z.B. Härtetiefe, Korngröße, Textur, Eigenspannungen, Schichtdicke...) mit zerstörungsfreien Prüfverfahren: Magnetismus der Materie, Mikro-Magnetismus, Magnetische Prüfverfahren, Streuflußverfahren, Magnetische Kernresonanz, Photoakustik, Thermographie, Nahfeldverfahren, Ultraschall in anisotropen Werkstoffen, geführte Wellen, Computergestützte Ultraschallverfahren

### Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch/englisch

Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

<b>Structural Durability (Betriebsfestigkeit)</b>					
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
<b>3</b>	<b>3</b>	<b>Jährlich (WS)</b>	<b>1 Semester</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Boller	
<b>Dozent/inn/en</b>	Boller und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen	
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 1: Advanced Metallic Materials / Neue metallische Werkstoffe, Track 4: Materials Engineering and Manufacturing Technologies / Werkstofftechnik und Fertigungstechnik	
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	Keine	
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur	
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Betriebsfestigkeit (2V)	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 2 SWS Vor- und Nachbereitung, Prüfung Summe	30h 60h 90h (3 CP)
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur	

### Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden erwerben umfangreiche Kenntnisse und Fertigkeiten in:

- Grundlegenden Methoden der Betriebsfestigkeit
- Verständnis des Spannungs-Dehnungsverhaltens und der Kerbmechanik
- Lastfolgenzählung, Schadensakkumulation und Rissbruchmechanik
- Lebensdauervorhersage unter Betriebsbeanspruchungen

### Inhalt

Vorlesung Betriebsfestigkeit (3 CP):

- Motivation - Warum Betriebsfestigkeit?
- Ermüdungsvorgänge in Metallen
- Spannungs-Dehnungs-Verhalten; elastisch-plastisches Werkstoffverhalten
- Einstufen-Versuche
- Kerben
- Lastfolgen
- Betriebslastenversuche
- Lebensdauervorhersage: Nennspannungskonzept
- Lebensdauervorhersage: Kerbgrundkonzept
- Rissbruchmechanik
- Rissfortschrittslebensdauervorhersage
- Anwendungen
- Tutorium zur Klausurvorbereitung

## Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch/englisch

Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

Structural Health Monitoring					ECTS-Punkte
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	
2	2	Jährlich (SS)	1 Semester	2	3

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Boller	
<b>Dozent/inn/en</b>	Boller und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen	
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 4: Materials Engineering and Manufacturing Technologies / Werkstofftechnik und Fertigungstechnik	
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	Keine	
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur	
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Structural Health Monitoring (2V)	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 2 SWS Vor- und Nachbereitung, Prüfung Summe	30h 60h 90h (3 CP)
<b>Modulnote</b>	Mittel der Klausurnoten gemäß § 14 (4) der Prüfungsordnung	

---

## Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden erwerben umfangreiche Kenntnisse und Fertigkeiten in:

- Anwendung physikalischer Methoden zur zerstörungsfreien Prüfung und Charakterisierung von Werkstoffen und Bauteilen
- Lebensdauervorhersage unter Betriebsbeanspruchungen

---

## Inhalt

Vorlesung Structural Health Monitoring (3 CP):

- Belastungen und Schädigung
- Modalanalyse mit Vibrationsanregung
- Geführte Wellen
- Anwendungen

---

## Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch/englisch

Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

<b>Corrosion and High Temperature Behavior (Korrosion und Hochtemperaturverhalten)</b>					
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
<b>3</b>	<b>3</b>	<b>jährlich (WS)</b>	<b>1 Semester</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Gallino				
<b>Dozent/inn/en</b>	Gallino				
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 1: Advanced Metallic Materials / Neue metallische Werkstoffe, Track 2: Polymers and Composites / Polymere und Verbundwerkstoffe, Track 4: Materials Engineering and Manufacturing Technologies / Werkstofftechnik und Fertigungstechnik				
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	Keine				
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur				
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Korrosion und Hochtemperaturverhalten (2V)				
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 2 SWS				30h
	Vor- und Nachbereitung, Prüfung				60h
	Summe				90h (3 CP)
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur				

### Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden erwerben Kenntnisse in:

- Thermodynamische und kinetische Grundlagen der Korrosion
- Korrosionsarten und Mechanismen des Korrosionsfortschritts
- Korrosionsbegrenzung und Stabilisierung des Zustands bei hohen Temperaturen

### Inhalt

Vorlesung Korrosion und Hochtemperaturverhalten (3 CP):

- Typen der Grenzflächenreaktion eines Festkörpers im Kontakt mit der Umgebung
- Thermodynamische Beschreibung der Oxidationsvorgänge
- Morphologie der Reaktionszonen
- Experimentelle Methoden
- Oxidationskinetik, Messtechniken und Datenanalyse
- Oxidation der reinen Metalle und Besonderheiten der Legierungen
- Korrosion in wässrigen Systemen: Elektrochemie, Kinetik und Messtechniken
- Korrosionsformen und Korrosionsschutz

### Weitere Informationen

Unterrichtssprache: englisch

Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

<b>Synthesis of Polymers (Synthese von Polymeren)</b>					
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
<b>3</b>	<b>3</b>	<b>jährlich (WS)</b>	<b>1 Semester</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studienkoordinator				
<b>Dozent/inn/en</b>	Gallei und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen				
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 2: Polymers and Composites / Polymere und Verbundwerkstoffe				
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	Keine				
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur				
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Oberflächentechnik (2V)				
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 2 SWS Vor- und Nachbereitung, Prüfung Summe				30h 60h 90h (3 CP)
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur				

---

### Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden erwerben Kenntnisse in:

- Die Synthese der wichtigsten Gebrauchspolymere beherrschen.
- Die wichtigsten Polymerisationsmechanismen kennenlernen.
- Die wichtigsten Methoden zur Charakterisierung von Polymeren kennenlernen.

---

### Inhalt

Vorlesung Oberflächentechnik (3 CP):

- Polyolefine durch radikalische Polymerisation
  - Polyolefine durch Ziegler-Natta Polymerisation, Taktizität
  - Polybutadien, Polyisopren durch anionische Polymerisation
  - Polystyrol durch radikalische bzw. anionische Polymerisation, Emulsions- und Suspensionspolymerisation
  - Polyacrylate durch radikalische und anionische und lebende radikalische Polymerisation
  - Polyvinylchlorid, Polyvinylfluoride durch radikalische Polymerisation
  - Polyvinylether, Polyvinylester durch radikalische Polymerisation
  - Leitfähige Polymere durch koordinative und Elektro-Polymerisation
  - Aliphatische Polyether, durch ringöffnende Polymerisation
  - Polyester durch Polykondensation
  - Polyamide durch Polykondensation bzw. ringöffnende Polymerisation, flüssigkristalline Polymere
  - Polyurethane durch Polyaddition
  - Cellulosederivate durch polymeranaloge Umsetzung
-

## Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: Tieke, Makromolekulare Chemie, Wiley

<b>Experimental Characterization of Polymer Materials (Experimentelle Charakterisierung von Polymerwerkstoffen)</b>					
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
<b>3</b>	<b>3</b>	<b>Jährlich (SS)</b>	<b>1 Semester</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Possart	
<b>Dozent/inn/en</b>	Possart und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen	
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 2: Polymers and Composites / Polymere und Verbundwerkstoffe	
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	Keine	
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	benoteter Seminarvortrag	
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Experimentelle Charakterisierung von Polymerwerkstoffen (2S)	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 2 SWS Vor- und Nachbereitung, Prüfung Summe	30h 60h 90h (3 CP)
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur	

---

### Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden erwerben unter Anleitung selbständig vertiefte Kenntnisse:

- Über die häufigsten experimentellen Techniken zur Charakterisierung von Polymerwerkstoffen
- Über die Aussagekraft und den Informationsgehalt dieser Methoden
- Über die Nutzung der experimentellen Informationen für die Bewertung der Verwendungsmöglichkeiten des Polymerwerkstoffes

---

### Inhalt

Seminar Experimentelle Charakterisierung von Polymerwerkstoffen (3 CP):

- Thermogravimetrische Analysen
  - Kalorimetrie
  - Dynamisch-mechanische Analyse
  - Mechanisch-technologische Prüfmethode
  - Ultraschallmethoden
  - Dielektrische Spektroskopie
  - Infrarot- und Ramanspektroskopie
  - Neutronen- und Röntgenbeugung
-



## Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

Vorlesungsskript mit Literaturhinweisen für Vorlesungsteilnehmer zum Download im Internet zugänglich

<b>Adhesives and Adhesive Bonding Technology (Klebstoffe und Klebtechnologie)</b>					
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
<b>2</b>	<b>2</b>	<b>Jährlich (SS)</b>	<b>Semester</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Possart	
<b>Dozent/inn/en</b>	Possart und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen	
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 2: Polymers and Composites / Polymere und Verbundwerkstoffe, Track 3: High-Performing Surfaces / Hochleistungsflächen	
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	Keine	
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur	
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Klebstoffe und Klebtechnologie (2V)	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 2 SWS Vor- und Nachbereitung, Prüfung Summe	30h 60h 90h (3 CP)
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur	

---

## Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden erwerben umfangreiche Kenntnisse und Fertigkeiten in:

- Klebtechnik als modernes Fügeverfahren mit universellem Anwendungsbereich
- Grundlagen der Anwendung und Wirkungsweise von Klebstoffen
- Klebflächen und ihre Vorbereitung
- Technologische Aspekte der Klebstoffverarbeitung
- Klebverbindungen als konstruktives Element mit multifunktionellen Eigenschaften

---

## Inhalt

Vorlesung Klebstoffe und Klebtechnologie (3 CP):

- Einsatzgebiete der Klebtechnik
  - Klebstoffe und -hilfsstoffe
  - Techniken zur Behandlung von Klebflächen
  - Klebstoffe und Klebstoffauswahl
  - Klebstoffapplikation und -verarbeitung
  - Grundlagen der Konstruktion mit Klebverbindungen
-

## Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

<b>Organic Layers - Preparation and Characterization (Dünne organische Schichten)</b>					
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
<b>2</b>	<b>2</b>	<b>Jährlich (SS)</b>	<b>Semester</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Possart	
<b>Dozent/inn/en</b>	Possart und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen	
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 2: Polymers and Composites / Polymere und Verbundwerkstoffe, Track 3: High-Performing Surfaces / Hochleistungsoberflächen, Track 5: Bio-/Nano Materials / Bio- und Nanomaterialien	
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	Keine	
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur	
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Dünne organische Schichten (2 V)	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 2 SWS Vor- und Nachbereitung, Prüfung Summe	30h 60h 90h (3 CP)
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur	

---

## Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden erwerben umfangreiche Kenntnisse und Fertigkeiten in:

- Grundwissen zur Technologie der Herstellung dünner organischer Schichten
- Spezifische Charakterisierungsmethoden für dünne organische Schichten
- Morphologie und molekulare Strukturen, Ordnung, self assembling
- chemische Zusammensetzung, elektronische Struktur, Molekülschwingungen

---

## Inhalt

Vorlesung Dünne organische Schichten (3 CP):

- Präparation dünner organischer Schichten - physikalische und chemische Verfahren
  - Methoden zur Messung der Schichtdicke
  - Mikroskopische Abbildung der Topographie und der Morphologie dünner Schichten
  - Untersuchungen mit Elektronen: chemische Zusammensetzung, elektronische Struktur, Molekülschwingungen
  - Spektroskopien mit Anregung durch Photonen
  - Chemische Oberflächenanalytik mit Ionenstrahlen
-

## Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

Functional Coatings (Beschichtungen)					
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
<b>3</b>	<b>3</b>	<b>Jährlich (WS)</b>	<b>1 Semester</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studienkordinator				
<b>Dozent/inn/en</b>	Kraus und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen				
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 2: Polymers and Composites / Polymere und Verbundwerkstoffe, Track 3: High-Performing Surfaces / Hochleistungsoberflächen, Track 4: Materials Engineering and Manufacturing Technologies / Werkstofftechnik und Fertigungstechnik, Track 5: Bio-/Nano Materials / Bio- und Nanomaterialien				
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	Keine				
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur				
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Functional Coatings (2V)				
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 2 SWS				30h
	Vor- und Nachbereitung, Prüfung				60h
	Summe				90h (3 CP)
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur				

---

## Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden erwerben umfangreiche Kenntnisse und Fertigkeiten in:

- Thermische Spritzverfahren
- Glasuren und Emails auf Keramik, Metall und Glas
- Vakuumbeschichtungsverfahren
- Elektrochemische Beschichtungen von Metallen
- Nachbehandlung von Oberflächen und Schichten

---

## Inhalt

Vorlesung Functional Coatings (3 CP):

- Übersicht Beschichtungen und Beschichtungsverfahren, wirtschaftliche Überlegungen, funktionale Eigenschaften: Optik, Verschleiß, Oberflächenschutz, Tribologie, elektrische und thermische Leitfähigkeit
- Übersicht Pulverbeschichtungsverfahren, Synthese, Mahlen, Kalzinieren, Charakterisierung und Klassifizierung von Pulvern, Fördern und Abscheiden
- Thermische Spritzverfahren: Pulverförderer, Energieübertrag, Kinetik, Beispiele: Plasmaspritzen (APS, Hochgeschwindigkeitsverfahren), Flamm-spritzen

- Elektrosprühen: Grundlagen und Mechanismus, Ausführungsformen, mögliche Anwendungen. Elektrostatisches Spritzen
- Glasuren: Anforderungen und Zusammensetzungen. Unterglasuren, Inglasurfarben, Edelmetalldekore, Lüster. Beständigkeit: Säure (z. B. Früchte), Lauge (z. B. Geschirrspüler). Engoben
- Auftragechnik: Handbemahlung, Stempeldruck, Abziehbildtechnik (Decal), Siebdruck, Stahl Druck, Spritzen, ink-jet, Laserdruck (Elektrofotografie)
- Emailsichten: Anforderungen, Rohstoffe, Aufbereitung, Vorbehandlung, Beschichtungsverfahren, Anwendungsbeispiele. Glasemailsichten (Glasschichten auf Glas)
- Niederdruckverfahren: Aufdampfen (PVD), CVD, PCVD, Sputtern: DC, Magnetron, reaktiv. Ionenimplantation. Anwendungen opt. Absorption, Reflexion und Interferenz, Wärmeisolation (TBC), TCO
- Tauchbeschichtung, Sprühen, Walzenauftrag. Sol-Gel-Schichten, Dünnschichten, Mehrlagenschichten, optische Anwendungen
- Elektrochemische Verfahren: Galvanik, Korrosionsschutz, Dekor, Schichten mit keramischen Füllern, anodische Oxidation, stromlose Beschichtung
- Nachbehandlung von Schichten: Einbrennen, Sintern, Härten. Brennöfen, Strahlungsheizung, Mikrowelle, Laser
- Charakterisierung von Schichten. Mikroskopie optisch, REM, TEM; optische Spektroskopie: UV-VIS, IR, Raman, Ellipsometrie

### Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

NanoBioMaterials 1 (NanoBioMaterialien 1)					
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
<b>3</b>	<b>3</b>	<b>Jährlich (WS)</b>	<b>1 Semester</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Arzt				
<b>Dozent/inn/en</b>	Arzt und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen				
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 2: Polymers and Composites / Polymere und Verbundwerkstoffe, Track 3: High-Performing Surfaces / Hochleistungsflächen, Track 5: Bio-/Nano Materials / Bio- und Nanomaterialien				
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	Keine				
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur				
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	NanoBioMaterialien 1 (2V)				
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 2 SWS				30h
	Vor- und Nachbereitung, Prüfung				60h
	Summe				90h (3 CP)

**Lernziele / Kompetenzen**

Die Studierenden erwerben Kenntnisse in:

- Skaleneffekte in der Materialwissenschaft – Grundlagen und Anwendung
- Präparatives Arbeiten in der Materialwissenschaft
- Analytisches Arbeiten in der Materialwissenschaft

**Inhalt**

Vorlesungen NanoBioMaterialien 1 (3 CP):

- Herstellung von Nanopartikeln
- Nanokomposite
- Polymere Oberflächenstrukturen
- Biologische Materialien
- Nanopartikel in biologischer Umgebung
- Nanotribologie
- Mikro/Nanometalle
- Nanoanalytik I – Aufschlussverfahren und Chemische Spurenanalytik
- Nanoanalytik II und III – Mikroskopie und Beugung

**Weitere Informationen**

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

NanoBioMaterials 2 (NanoBioMaterialien 2)					ECTS-Punkte
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	
<b>2</b>	<b>2</b>	<b>Jährlich (SS)</b>	<b>1 Semester</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Arzt	
<b>Dozent/inn/en</b>	Arzt und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen	
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 3: High-Performing Surfaces / Hochleistungsoberflächen, Track 5: Bio-/Nano Materials / Bio- und Nanomaterialien	
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	Keine	
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur	
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	NanoBioMaterialien 2 (2V)	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 2 SWS	30h
	Vor- und Nachbereitung, Prüfung	60h
	Summe	90h (3 CP)
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur	

## Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden erwerben Kenntnisse in:

- Skaleneffekte in der Materialwissenschaft – Grundlagen und Anwendung
- Präparatives Arbeiten in der Materialwissenschaft
- Analytisches Arbeiten in der Materialwissenschaft

---

## Inhalt

NanoBioMaterialien 2 (3 CP):

- Komposit-Materialien für die Optik
- Schutzschichten
- PVD/CVD Processes and Biomedical Coatings
- Biomineralisation
- Material-Bio-Wechselwirkungen und ihre biologischen Grundlagen
- Materialien in der Biomedizin
- Biologische Materialien und Biomineralisation
- Nano-Bio-Analytik

---

## Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

Laboratory NanoBioMaterials (Praktikum NanoBioMaterialien P)					
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
<b>3</b>	<b>3</b>	<b>jährlich (WS)</b>	<b>1 Semester</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Arzt	
<b>Dozent/inn/en</b>	Arzt und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen	
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 5: Bio-/Nano Materials / Bio- und Nanomaterialien	
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	Keine	
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Protokolle und Kolloquium (unbenotet)	
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Praktikum NanoBioMaterialien P (2V)	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 2 SWS Vor- und Nachbereitung, Prüfung Summe	30h 60h 90h (3 CP)
<b>Modulnote</b>	Mittel der Klausurnoten gemäß § 14 (4) (5) der Prüfungsordnung	

## Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden erwerben Kenntnisse in:

- Skaleneffekte in der Materialwissenschaft – Grundlagen und Anwendung
- Präparatives Arbeiten in der Materialwissenschaft
- Analytisches Arbeiten in der Materialwissenschaft

---

## Inhalt

Praktikum NanoBioMaterialien P (4 CP):

- Herstellung von Nanopartikeln
- Charakterisierung von Nanopartikeln mittels DLS, XRD, hochauflösender Mikroskopie
- Herstellung von Beschichtungen für technologische Anwendungen
- Biochemische / -technologische Verfahren zur Herstellung Neuer Materialien
- Materialien in der Biologie (Zell-Interaktionen, Implantat-Materialien für die Medizin etc.)
- Interdisziplinäre Methoden zur Charakterisierung Neuer Materialien

---

## Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

High-Performance Ceramics (Hochleistungskeramik)					
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
<b>2</b>	<b>2</b>	<b>jährlich (SS)</b>	<b>1 Semester</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Falk			
<b>Dozent/inn/en</b>	Falk und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen			
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 3: High-Performing Surfaces / Hochleistungsflächen, Track 5: Bio-/Nano Materials / Bio- und Nanomaterialien			
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	Keine			
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Modulklausur			
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Hochleistungskeramik (2V)			
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 2 SWS Vor- und Nachbereitung, Prüfung Summe			30h 60h 90h (3 CP)
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur			

## Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden erwerben umfangreiche Kenntnisse und Fertigkeiten in:

- Herstellung und Eigenschaften oxidkeramischer und nichtoxidkeramischer Hochleistungswerkstoffe
- Gefüge-Eigenschaftskorrelationen Hochleistungskeramischer Funktionswerkstoffe für Anwendungen in der Elektronik, Energietechnik, Sensorik, Umwelttechnik, Verfahrenstechnik, Optik, Medizintechnik und Mikroelektronik

---

## Inhalt

Vorlesung Hochleistungskeramik (3 CP):

- Einführung: Übersicht Zusammensetzungen, wirtschaftliche Bedeutung, Prozesstechnik
- Herstellung und Eigenschaften von Aluminiumoxid, Zirkonoxid, Titanoxid und weiteren Oxidkeramiken
- Kohlenstoff, Modifikationen, Herstellung und Eigenschaften, Carbide
- Herstellung und Eigenschaften von Siliziumnitrid, Aluminiumnitrid, Bornitrid
- Herstellung und Eigenschaften von Precursorkeramiken, Formkörper und Fasern
- Herstellung und Eigenschaften von Elektrokeramik: Kondensatoren, Piezokeramik, LTCC, NTC, PTC
- Herstellung und Eigenschaften von Ionenleitern: SOFC, Gastrennung, Sensoren, HT-Supraleiter
- Herstellung und Eigenschaften von Magnetwerkstoffen: Ferrite, Ferrofluide
- Herstellung und Eigenschaften Keramikmembranen, verfahrenstechnische Anwendungen
- Herstellung und Eigenschaften von Optokeramik, Lampenkolben, Linsen. Laser, Panzerungen
- Anwendungen Herstellung und Eigenschaften von Biokeramik: Dental- und Implantatwerkstoffe
- Herstellung und Eigenschaften von Substratwerkstoffen für die Mikroelektronik

---

## Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

Nanostructural Physics 2 (Nanostrukturphysik II)					
Studiensem. <b>2</b>	Regelstudiensem. <b>2</b>	Turnus <b>jährlich (SS)</b>	Dauer <b>1 Semester</b>	SWS <b>4</b>	ECTS-Punkte <b>5</b>

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studienkoordinator
<b>Dozent/inn/en</b>	Hartmann und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Master AMASE, Track 5: Bio-/Nano Materials / Bio- und Nanomaterialien
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Mündliche Prüfung
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Nanostrukturphysik II (3V, 1S)



<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 4 SWS	60h
	Vor- und Nachbereitung, Prüfung	90h
	Summe	150h (5 CP)

**Modulnote** Note der mündlichen Prüfung

---

### Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden erwerben Kenntnisse:

- Breiter Überblick über die Nanostrukturforschung und die Nanotechnologie
  - Vertiefende Behandlung ausgewählter Themen: Kausaler Zusammenhang zwischen Größe und physikalischen Eigenschaften, Skalierungsrelationen, quantenmechanische Grundlagen
  - Kräfte auf Nanometerskala, Selbstorganisation, analytische Werkzeuge, Mikro-Nano-Integration
  - Vorstellung der wesentlichen Anwendungsbereiche: Nanostrukturierte Materialien, Nanopartikel, Cluster, Fullere und Nanoröhrchen, funktionale Oberflächen, Bauelemente der Informationstechnik
  - Selbstständiges Vertiefen eines ausgewählten Teilgebiets anhand vorgegebener Literatur
  - Optimierung von Präsentationstechniken
  - Einordnung des Gesamtgebiets im Hinblick auf grundlagenwissenschaftliche und anwendungsorientierte Bedeutung
- 

### Inhalt

Vorlesung und Seminar Nanostrukturphysik II (5 CP):

- Begriffsbestimmung und Definition des Gebietes
  - Historische Entwicklung
  - Interdisziplinäre Grundlagen
  - Schlüsseltechniken
  - Eigenschaften kondensierter Materie auf Nanometerskala
  - Nanostrukturierte Materialien
  - Nanostrukturierte Bauelemente
  - Industrielle Anwendungen
  - Sozioökonomische und ethische Begleitumstände
- 

### Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Englisch / Deutsch

Literaturhinweise:

U. Hartmann, Nanotechnologie (Spektrum, Heidelberg, 2006)

E. L. Wolf, Nanophysics and Nanotechnology (Wiley-VCH, Weinheim, 2004)

M. Di Ventra, S. Evoy, J.R. Helfin Jr. (Eds.) Introduction to Nanoscale Science and Technology (Springer, New York, 2003)

Laboratory Materials Science (Praktikum MWWT)					
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
3	3	Jährlich (WS)	1 Semester	3	4

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Marx			
<b>Dozent/inn/en</b>	Dozenten/Dozentinnen der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik			
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 1: Advanced Metallic Materials / Neue metallische Werkstoffe, Track 2: Polymers and Composites / Polymere und Verbundwerkstoffe, Track 3: High-Performing Surfaces / Hochleistungsoberflächen, Track 4: Materials Engineering and Manufacturing Technologies / Werkstofftechnik und Fertigungstechnik, Track 5: Bio-/Nano Materials / Bio- und Nanomaterialien			
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	Keine			
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Protokolle und Kolloquium (unbenotet)			
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Praktikum MWWT (3P)			
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 3 SWS		45h	
	Vor- und Nachbereitung, Prüfung		75h	
	Summe		120h (4 CP)	
<b>Modulnote</b>	Unbenotet			

---

#### Lernziele / Kompetenzen

##### Praktikum

- Die Studierenden lernen anhand von Experimenten und physikalischen Messverfahren die in den Vorlesungen / Übungen erworbenen theoretischen Kenntnisse in die Praxis umzusetzen.
  - Die Studierenden lernen anhand einfach handhabbarer Experimente, Modelle zum Werkstoffverhalten zu verifizieren.
  - Die Studierenden lernen anhand vereinfachter Experimente, komplexe physikalische Vorgänge durch die Wahl der Versuchbedingungen auf die wesentlichen Mechanismen zu beschränken.
  - Die Studierenden vergleichen die Ergebnisse physikalischer Messverfahren mit den erwarteten Theorie-Werten und Simulationsergebnissen und erfahren so die Gültigkeitsgrenzen vereinfachter Modelle und Theorien.
  - Die Versuche werden von den Studenten selbständig durchgeführt, ausgewertet und protokolliert. Die gewonnenen Erkenntnisse werden den Dozenten zu jedem Versuch schriftlich in Form des Protokolls und in abschließenden Abtestat-Gesprächen mündlich vermittelt.
-

## Inhalt

Praktikum MWWT (4 CP):

- Materialwissenschaftliche Experimente wie z.B.:
- Röntgenbeugungsverfahren, Spektroskopie an Metallen und Polymeren, Korrosion, Laserstrukturierung, Herstellung und Charakterisierung von Formkörpern, Simulation des Werkstoffverhalten etc.

---

## Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch, in Ausnahmen englisch

Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

Praktikum:

Es müssen aus den angebotenen Wahlmöglichkeiten so viele Versuche gewählt werden, dass insgesamt 10 Versuchstermine belegt sind.

Die Liste der Wahlmöglichkeiten wird zu Beginn jedes Semesters vom Modulverantwortlichen veröffentlicht.

Internship (Industry) (Industriepraktikum)					ECTS-Punkte
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	
2 - 3	2 - 3	Jedes Sem.	6 Wochen		6

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Marx
<b>Dozent/inn/en</b>	Ausbildungsleiter der Industrieunternehmen
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 1: Advanced Metallic Materials / Neue metallische Werkstoffe, Track 2: Polymers and Composites / Polymere und Verbundwerkstoffe, Track 3: High-Performing Surfaces / Hochleistungsoberflächen, Track 4: Materials Engineering and Manufacturing Technologies / Werkstofftechnik und Fertigungstechnik, Track 5: Bio-/Nano Materials / Bio- und Nanomaterialien
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Abnahme des Berichtsheets durch den Ausbildungsbetrieb und den / die Praktikumsbeauftragte/n der FR. Materialwissenschaft und Werkstofftechnik der UdS Der Prüfungsausschuss veröffentlicht Richtlinien für die berufspraktische Tätigkeit.
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Fachpraktikum (Industrie)
<b>Arbeitsaufwand</b>	Arbeitszeit und Nachbearbeitung 240 h Summe 240 h (6 CP)
<b>Modulnote</b>	Unbenotet

## Lernziele/Kompetenzen

Die berufspraktische Tätigkeit bringt die berufliche Praxis nahe, und dient dem besseren Verständnis des Lehrangebotes. Sie fördert die Motivation für das Studium und erleichtert den Übergang in den Beruf. Es wird Sozialkompetenz im Umgang mit Mitarbeitern und innerhalb eines Teams in einem Industrieunternehmen vermittelt. Daher sind 25% der ECTS-Punkte des Moduls IPR der überfachlichen Qualifikation zuzuordnen.

---

## Inhalt

Die berufspraktische Tätigkeit umfasst Tätigkeiten wie z.B.:

- Grundkurs Metallverarbeitung: Messen, Anreißen, Feilen, Sägen, Bohren, Gewindeschneiden von Hand
- Grundkurs Fertigungsverfahren: Spanende und spanlose Formgebung mit Werkzeugmaschinen wie Drehen, Fräsen, Hobeln, Schleifen, Stanzen, Pressen, Ziehen
- Fügen und Oberflächenbehandlungen von Werkstoffen wie Schweißen, Hartlöten, Nieten, Kleben, Galvanisieren, Härten
- Werkstoffherzeugung für Metalle, Polymere, Keramiken und Gläser, z.B.: Stahlherstellung, Nicht-Eisen-Metallerzeugung, Polymersynthesen, Rohstoffgewinnung und -aufbereitung für Keramiken oder Gläser, Urformverfahren wie z.B. Gießen, Pressen, keramische Formgebung, Spritzgießen, Extrudieren, Walzen, Schmieden
- Fügetechniken wie z.B. Schweißen, Löten, Kleben,
- Wärmebehandlung
- Qualitätssicherung wie z.B. zerstörende und zerstörungsfreie Prüfung, Materialografie, Schadensanalyse
- Montage: Baugruppen, Endmontage

Näheres regeln die Richtlinien für die berufspraktische Tätigkeit für Studierende der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik.

---

## Weitere Informationen

Die berufspraktische Tätigkeit kann bereits vor oder während des gesamten Studiums durchgeführt werden. Praktikumsbescheinigung des Industriebetriebs und Berichtsheft müssen dem/der Praktikumsbeauftragten der FR MWWT vor Abschluss des Studiums zur Begutachtung vorgelegt werden. Näheres regeln die Richtlinien für die berufspraktische Tätigkeit für Studierende der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik.

<b>Seminar Materials Engineering (Seminar MWWT 1)</b>					
Studiensem. <b>2 - 3</b>	Regelstudiensem. <b>2 - 3</b>	Turnus <b>jedes Sem.</b>	Dauer <b>1 Semester</b>	SWS <b>1</b>	ECTS-Punkte <b>2</b>

**Modulverantwortliche/r**

Marx

**Dozent/inn/en**

Dozenten/Dozentinnen der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik

<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 1: Advanced Metallic Materials / Neue metallische Werkstoffe, Track 2: Polymers and Composites / Polymere und Verbundwerkstoffe, Track 3: High-Performing Surfaces / Hochleistungsoberflächen, Track 4: Materials Engineering and Manufacturing Technologies / Werkstofftechnik und Fertigungstechnik, Track 5: Bio-/Nano Materials / Bio- und Nanomaterialien	
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	Keine	
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Seminarvortrag (unbenotet)	
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Seminar MWWT 1 (1S)	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 1 SWS	15h
	Vor- und Nachbereitung, Prüfung	45h
	Summe	60h (2 CP)
<b>Modulnote</b>	Unbenotet	

---

### Lernziele / Kompetenzen

#### Seminar:

- Die Studierenden lernen anhand von Fachbüchern, Fachzeitschriften und Datenbanken Literatur zu einer gegebenen Aufgabenstellung zu suchen, zu lesen und zu bewerten.
  - Die Studierenden lernen, die gewonnenen Erkenntnisse in einer Präsentation verständlich darzustellen
  - Die Studierenden lernen, die gewonnenen Erkenntnisse vor einem (Fach)Publikum vorzustellen und zu diskutieren.
- 

### Inhalt

Seminar MWWT 1 (2 CP):

- Moderne materialwissenschaftliche Fragestellungen z.B. aus den Gebieten der physikalischen Grundlagen des Werkstoffverhaltens, der modernen Werkstoffcharakterisierung, neuer experimenteller Messtechniken, der gezielten Werkstoffentwicklung etc.
- 

### Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch, in Ausnahmen englisch

Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

Seminare:

Es müssen Themen aus individuellen Fachgebieten der Materialwissenschaft bearbeitet werden

Intercultural competences – Language course (Interkulturelle Kompetenzen Sprachkurse)					
Studiensem. 1-3	Regelstudiensem. 1-3	Turnus Jedes Semester	Dauer 3 Semester	SWS 5	ECTS-Punkte 12

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studienkoordinator				
<b>Dozent/inn/en</b>	Dozenten/Dozentinnendes Sprachenzentrums der UdS und des Internationalen Studienzentrums Saar (ISZ Saar)				
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Master AMASE, Allgemeine Pflichtmodule – Interkulturelle Kompetenzen Sprachkurse				
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	Keine				
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Unbenotete Prüfung				
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Sprachkurse Deutsch, Spanisch, Französisch, Englisch, Schwedisch oder Katalanisch (Aus dem Angebot des Sprachenzentrums wählbar)				
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 8 SWS			180h	
	Vor- und Nachbereitung, Prüfung			180h	
	Summe			360h (12 CP)	
<b>Modulnote</b>	Unbenotet				

---

#### Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden erwerben Kenntnisse in:

- wissenschaftlich relevanten Fremdsprachen

---

#### Inhalt

Sprachkurse (12 CP):

- Auswahl einer wissenschaftlich und für das Programm AMASE relevanten Fremdsprache und Einstufungstest (Sprachenzentrum, ISZ Saar)
- Blockkurs oder Semesterbegleitende Kurs der Fremdsprache am Sprachenzentrum oder ISZ Saar
- Abschlussklausur

---

#### Weitere Informationen

Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben