



# Modulhandbuch

Master-Studiengang AMASE – Joint European Master  
Programme in Advanced Materials Science and Engineering

Verantwortliche Fakultät

Naturwissenschaftlich-Technische Fakultät

Verantwortliche Fachrichtung

Fachrichtung Materialwissenschaft und Werkstofftechnik

Fassung vom

11.04.2021

Auf Grundlage der Studienordnung vom

xx.xx.2021

## Inhalt

1. Übersicht über die Studienphasen und Module .....	5
2. Inhalte und (Qualifikations-)Ziele des Studiengangs.....	16
Studiengangsziele/ Lernziele.....	16
Fachspezifische Kompetenzen .....	16
Fachübergreifende Kompetenzen .....	17
Berufsfeldspezifische Kompetenzen .....	18
3. Modulbeschreibungen .....	19
Microstructure Development (Gefügeentwicklung) .....	19
Intermetallic Compounds (Intermetallische Phasen).....	20
Nonferrous Metals I (Nicht-Eisen Metalle I) .....	22
Nonferrous Metals II (Nicht-Eisen Metalle II).....	23
Steel II (Stahlkunde II) .....	24
Powder Metallurgy (Pulvermetallurgie).....	25
Amorphous Metals (Amorphe Metalle).....	26
Kinetics of amorphous systems (Kinetik amorpher Systeme).....	27
Interfacial and Microstructure Physics – Materials Physics 2 (Grenzflächen- und Mikrostrukturphysik - Werkstoffphysik 2) .....	28
Physical Acoustics 1 (Physikalische Akustik 1) .....	30
Physical Acoustics 2 (Physikalische Akustik 2) .....	31
Functional Materials II (Funktionswerkstoffe Vertiefung).....	32
Continuum Mechanics (Kontinuumsmechanik).....	33
Numerical Mechanics (Numerische Mechanik) .....	34
Empirical and Statistical Modelling (Empirische und statistische Modellbildung).....	35
Finite Elements in Continuum Mechanics (Finite Elemente in der Mechanik).....	36
Fluid Mechanics (Strömungsmechanik).....	37
Experimental Mechanics (Experimentelle Mechanik) .....	38
Fracture Mechanics (Methodik 5 Bruchmechanik) .....	39
Methodology 6: Microstructural Mechanics and Damage Mechanisms (Methodik 6 Mikrostrukturmechanik und Schädigungsmechanismen).....	40

Methodology 7: Nano- and micromechanical testing methods (Methodik 7 Nano- und mikromechanische Messmethoden).....	41
Methodology 9: Applications of Atomic Force Microscopy (Methodik 9: Anwendungen der Rasterkraftmikroskopie).....	42
Computer Simulation in Material Physics (Computersimulationen für Materialphysiker).....	43
Material Modelling (Materialmodellierung).....	45
Methodology 2: Basics of Microscopy and Spectroscopy (Methodik 2).....	46
Methodology 3: High Resolution Microscopy I (SEM, EDS) (Methodik 3 Hochauflösende Mikroskopieverfahren I) .....	48
Methodology 4: High Resolution Microscopy II (TEM, SPM) (Methodik 4 Hochauflösende Mikroskopieverfahren II) .....	49
3D Analysis of Micro and Nanostructures - Basics (3D-Analyse I - Grundlagen).....	50
3D Analysis of Micro and Nanostructures - Advanced Methods (3D-Analyse II - fortgeschrittene Methoden).....	51
Diffraction Methods (Beugungsverfahren).....	53
Machining Technologies (Spanende und abtragende Fertigungsverfahren) .....	55
Precision Machining Technologies (Feinbearbeitungstechnologien) .....	57
Lightweight Systems 1 (Leichtbausysteme 1) .....	58
Lightweight Systems 2 (Leichtbausysteme 2) .....	59
Surface Engineering (Oberflächentechnik).....	60
Laser Treatment of Materials - Interaction with Matter (Laser Theorie) .....	62
Laser Treatment of Materials - Applications (Laser Anwendung) .....	63
Joining Technology (Fügetechnik).....	64
Shaping Processes (Ur- und Umformverfahren) .....	65
Production Engineering (Technische Produktionsplanung) .....	66
Heavy Plate Production and Processing (Herstellung und Verarbeitung von Grobblechen).....	67
Corrosion and High Temperature Behavior (Korrosion und Hochtemperaturverhalten).....	68
Synthesis of Polymers (Synthese von Polymeren).....	69
Functional Coatings (Beschichtungen) .....	70
NanoBioMaterials 1 (NanoBioMaterialien 1).....	72
NanoBioMaterials 2 (NanoBioMaterialien 2).....	73

---

Laboratory NanoBioMaterials (Praktikum NanoBioMaterialien P).....	74
High-Performance Ceramics (Hochleistungskeramik) .....	75
Polymer Materials 3 (Polymerwerkstoffe 3) .....	77
Polymer Materials 4 (Polymerwerkstoffe 4) .....	78
Tribology in manufacturing processes (Tribologie in der Fertigung) .....	79
Nanostructural Physics 2 (Nanostrukturphysik II).....	80
Laboratory Materials Science (Praktikum MWWT).....	82
Internship (Industry) (Industriepraktikum).....	84
Seminar Materials Engineering (Seminar MWWT 1) .....	86
Language courses (Sprachkurse) .....	87
Integration Week .....	88
Professional Summer School.....	89
Transversale Kompetenzen – weitere überfachliche Kompetenzen .....	90
4. Beispielhafter Studienverlaufsplan.....	91

## 1. Übersicht über die Studienphasen und Module

Das Studium setzt einen mindestens einsemestrigen und höchstens dreisemestrigen Aufenthalt an einer anderen Universität aus dem Kreis des Universitätskonsortiums voraus. Diese sind:

- Université de Lorraine (UL), Nancy, Frankreich,
- Universitat Polytècnica de Catalunya, Barcelona, Spanien,
- Luleå tekniska universitet (LTU), Luleå, Schweden,
- Montanuniversität Leoben (MUL), Leoben, Österreich,
- Università degli Studi di Padova (UNIPD), Padua, Italien.

In diesem Modulhandbuch werden lediglich jene Modulelemente aufgeführt, die an der Universität des Saarlandes durchzuführen sind. Die Module sind für alle Universitäten des Konsortiums gleich, wobei die Modulelemente andere sein können.

Die Tabellen verwenden folgende Abkürzungen:

RS	Regelstudiensemester	Sem	Seminarvortrag
CP	Workload in Credit Points	Koll	Kolloquium
SWS	Semesterwochenstunden	B / U	benotet / unbenotet
WiSe	Wintersemester	LV	Lehrveranstaltungsart
SoSe	Sommersemester	V	Vorlesung
Note	Art der Prüfung und Benotung	Ü	Übung
Kla	Klausur	S	Seminar
Ber	Bericht	P	Praktikum
Pro	Protokoll		

Semester	Phase	Modul	CP
1	Adaptationsphase / Adaptation Phase	<b>Gesamt Adaptationsphase</b>	<b>25</b>
		Strukturen und Eigenschaften von Materialien / Structure and Properties of Materials	Min 12
		Charakterisierung von Materialien / Materials Characterisation	Min 5
		Materials Engineering and Processing Technologies / Werkstofftechnik und Fertigungstechnik	Min 5
1	Transversale Kompetenzen		5
2	Tracks  1 von 5 Tracks muss gewählt werden	Track 1: Advanced Metallic Materials / Neue metallische Werkstoffe	25
		Track 2: Polymers and Composites / Polymere und Verbundwerkstoffe	25
		Track 3: Smart Surfaces and Functional Materials / Smarte Oberflächen und Funktionswerkstoffe Hochleistungsflächen	25
		Track 4: Advanced Processing Technologies / Fortgeschrittene Fertigungstechnik	25
		Track 5: Bio-/Nano Materials / Bio- und Nanomaterialien	25
2	Transversale Kompetenzen		5
3	Tracks  Der in Semester 2 gewählte track muss weiter geführt werden	Track 1: Advanced Metallic Materials / Neue metallische Werkstoffe	25
		Track 2: Polymers and Composites / Polymere und Verbundwerkstoffe	25
		Track 3: Smart Surfaces and Functional Materials / Smarte Oberflächen und Funktionswerkstoffe Hochleistungsflächen	25
		Track 4: Advanced Processing Technologies / Fortgeschrittene Fertigungstechnik	25
		Track 5: Bio-/Nano Materials / Bio- und Nanomaterialien	25
3	Transversale Kompetenzen		5
4	Master Thesis		30

Semester	Modul	Modulelement	CP	SWS	Note
1	Modul 1 <i>Strukturen und Eigenschaften von Materialien / Structure and Properties of Materials</i>	<b>Gesamt Modul 1</b>	<b>Min 12</b>		
		<i>Gefügeentwicklung / Microstructure Development</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>Intermetallische Phasen / Intermetallic Compounds</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>Kontinuumsmechanik / Continuum Mechanics</i>	4	2V, 1Ü	Kla (B)
		<i>Experimentelle Mechanik / Experimental Mechanics</i>	4	2V, 1Ü	Kla (B)
		<i>Methodik 5 Bruchmechanik / Fracture Mechanics</i>	4	2V, 1Ü	Kla (B)
		<i>Computersimulationen für Materialphysiker / Computer Simulation in Material Physics</i>	8	2V, 4Ü	Kla (B)
			<i>Polymerwerkstoffe 3 / Polymer Materials 3</i>	3	2V
1	Modul 2 <i>Charakterisierung von Materialien / Materials Characterisation</i>	<b>Gesamt Modul 2</b>	<b>Min 5</b>		
		<i>Methodik 2 / Methodology 2: Basics of Microscopy and Spectroscopy</i>	5	2V, 1Ü, 1P	Kla (B)
		<i>Methodik 4 Hochauflösende Mikroskopieverfahren II / Methodology 4: High Resolution Microscopy II (TEM, SPM)</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>3D-Analyse I - Grundlagen / 3D Analysis of Micro and Nanostructures – Basics</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>Beugungsverfahren / Diffraction Methods</i>	5	2V, 1Ü, 1P	Kla (B)
1	Module 3 <i>Werkstofftechnik und Fertigungstechnik / Materials Engineering and Processing Technologies</i>	<b>Gesamt Modul 3</b>	<b>Min 5</b>		
		<i>Nicht-Eisen Metalle I / Nonferrous Metals I</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>Spanende und abtragende Fertigungsverfahren / Machining Technologies</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>Leichtbausysteme 1 / Lightweight Systems 1</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>Oberflächentechnik / Surface Engineering</i>	3	2V	Kla (B)
1, 2, 3	Sprachkurse	<i>Sprachkurse Deutsch, Spanisch, Französisch, Englisch, Schwedisch, Italienisch und/oder Katalanisch / Language Courses German, Spanish,</i>	Min 7		Kla (U)

		French, English, Swedish, Italian and/or Catalan			
1, 2, 3	Integration Week – Professional Summer School	<i>Integration Week</i>	1		(U)
		<i>Professional Summer School</i>	1		(U)
1, 2, 3	Weitere überfachliche Kompetenzen		Min 3		(U)
2	Track 1: Advanced Metallic Materials / Neue metallische Werkstoffe	<b>Gesamt Track 1</b>	<b>25</b>		
		<i>Stahlkunde II / Steel II</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>Pulvermetallurgie / Powder Metallurgy</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>Amorphe Metalle / Amorphous Metals</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>Kinetik amorpher Systeme / Kinetics of amorphous systems</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>Grenzflächen- und Mikrostrukturphysik – Werkstoffphysik II / Interfacial and Microstructure Physics - Materials Physics</i>	5	3V, 1Ü	Kla (B)
		<i>Physikalische Akustik 1 / Physical Acoustics 1</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>Funktionswerkstoffe Vertiefung / Functional Materials II</i>	4	2V, 1Ü	Kla (B)
		<i>Methodik 6 Mikrostrukturmechanik und Schädigungsmechanismen / Methodology 6: Microstructural Mechanics and Damage Mechanisms</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>Methodik 7 Nano- und mikromechanische Messmethoden / Methodology 7: Nano- and micromechanical testing methods</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>Materialmodellierung / Material Modelling</i>	4	2V, 1Ü	Kla (B)
		<i>Methodik 3 Hochauflösende Mikroskopieverfahren I / Methodology 3: High Resolution Microscopy I (SEM, EDS)</i>	4	2V, 1Ü	Kla (B)
		<i>Methodik 9: Anwendungen der Rasterkraftmikroskopie / Methodology 9: Applications of Atomic Force Microscopy</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>3D-Analyse II - fortgeschrittene Methoden / 3D Analysis of Micro and Nanostructures - Advanced Methods</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>Feinbearbeitungstechnologien / Precision Machining Technologies</i>	3	2V	Kla (B)
	<i>Laser Anwendung / Laser Treatment of Materials - Applications</i>	3	2V	Kla (B)	

		<i>Industriepraktikum / Internship (Industry)</i>	6		(U)
		<i>Seminar MWWT 1 / Seminar Material Engineering</i>	2	1S	Sem (U)
2	Track 2: Polymers and Composites / Polymere und Verbundwerkstoffe	<b>Gesamt Track 2</b>	<b>25</b>		
		<i>Physikalische Akustik 1 / Physical Acoustics 1</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>Empirische und statistische Modellbildung / Empirical and Statistical Modelling</i>	4	2V, 1Ü	Kla (B)
		<i>Finite Elemente in der Mechanik / Finite Elements in Continuum Mechanics</i>	4	2V, 1Ü	Kla (B)
		<i>Methodik 9: Anwendungen der Rasterkraftmikroskopie / Methodology 9: Applications of Atomic Force Microscopy</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>Materialmodellierung / Material Modelling</i>	4	2V, 1Ü	Kla (B)
		<i>3D-Analyse II - fortgeschrittene Methoden / 3D Analysis of Micro and Nanostructures - Advanced Methods</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>Leichtbausysteme 2 / Lightweight Systems 2</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>Polymerwerkstoffen 4 / Polymer Materials 4</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>Smart Materials und Polymere / Smart Materials and Polymers</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>Industriepraktikum / Internship (Industry)</i>	6		Ber (U)
		<i>Seminar MWWT 1 / Seminar Material Engineering</i>	2	1S	Sem (U)
2	Track 3: Smart Surfaces and Functional Materials / Smarte Oberflächen und Funktionswerkstoffe Hochleistungs-oberflächen	<b>Gesamt Track 3</b>	<b>25</b>		
		<i>Funktionswerkstoffe Vertiefung / Functional Materials II</i>	4	2V, 1Ü	Kla (B)
		<i>Finite Elemente in der Mechanik / Finite Elements in Continuum Mechanics</i>	4	2V, 1Ü	Kla (B)
		<i>Materialmodellierung / Material Modelling</i>	4	2V, 1Ü	Kla (B)
		<i>Methodik 3 Hochauflösende Mikroskopieverfahren I / Methodology 3: High Resolution Microscopy I (SEM, EDS)</i>	4	2V, 1Ü	Kla (B)
		<i>Feinbearbeitungstechnologien / Precision Machining Technologies</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>Laser Anwendung / Laser Treatment of Materials - Applications</i>	3	2V	Kla (B)

		<i>Methodik 9: Anwendungen der Rasterkraftmikroskopie / Methodology 9: Applications of Atomic Force Microscopy</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>Tribologie in der Fertigung / Tribology in manufacturing process</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>NanoBioMaterialien 2 / NanoBioMaterials 2</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>Hochleistungskeramik / High-Performance Ceramics</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>Industriepraktikum / Internship (Industry)</i>	6		Ber (U)
		<i>Seminar MWWT 1 / Seminar Material Engineering</i>	2	1S	Sem (U)
2	Track 4: Advanced Processing Technologies / Fortgeschrittene Fertigungstechnik	<b>Gesamt Track 4</b>	<b>25</b>		
		<i>Stahlkunde II / Steel II</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>Pulvermetallurgie / Powder Metallurgy</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>Amorphe Metalle / Amorphous Metals</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>Physikalische Akustik 1 / Physical Acoustics 1</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>Finite Elemente in der Mechanik / Finite Elements in Continuum Mechanics</i>	4	2V, 1Ü	Kla (B)
		<i>Strömungsmechanik / Fluid Mechanics</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>Methodik 3 Hochoflösende Mikroskopieverfahren I / Methodology 3: High Resolution Microscopy I (SEM, EDS)</i>	4	2V, 1Ü	Kla (B)
		<i>3D-Analyse II - fortgeschrittene Methoden / 3D Analysis of Micro and Nanostructures - Advanced Methods</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>Feinbearbeitungstechnologien / Precision Machining Technologies</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>Leichtbausysteme 2 / Lightweight Systems 2</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>Laser Anwendung / Laser Treatment of Materials - Applications</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>Technische Produktionsplanung / Production Engineering</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>Zerstörungsfreie Prüfung in der zerstörenden Prüfung (ZfP in der ZP) / Non-Destructive Testing in the destructive Testing</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>Tribologie in der Fertigung / Tribology in manufacturing process</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>Industriepraktikum / Internship (Industry)</i>	6		Ber (U)
		<i>Seminar MWWT 1 / Seminar Material Engineering</i>	2	1S	Sem (U)

2	Track 5: Bio-/Nano Materials / Bio- und Nanomaterialien	<b>Gesamt Track 5</b>	<b>25</b>		
		<i>Funktionswerkstoffe Vertiefung / Functional Materials II</i>	4	2V, 1Ü	Kla (B)
		<i>Methodik 6 Mikrostrukturmechanik und Schädigungsmechanismen / Methodology 6: Microstructural Mechanics and Damage Mechanisms</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>Methodik 7 Nano- und mikromechanische Messmethoden / Methodology 7: Nano- and micromechanical testing methods</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>Materialmodellierung / Material Modelling</i>	4	2V, 1Ü	Kla (B)
		<i>Methodik 3 Hochauflösende Mikroskopieverfahren I / Methodology 3: High Resolution Microscopy I (SEM, EDS)</i>	4	2V, 1Ü	Kla (B)
		<i>3D-Analyse II - fortgeschrittene Methoden / 3D Analysis of Micro and Nanostructures - Advanced Methods</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>Laser Anwendung / Laser Treatment of Materials - Applications</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>Methodik 9: Anwendungen der Rasterkraftmikroskopie / Methodology 9: Applications of Atomic Force Microscopy</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>NanoBioMaterialien 2 / NanoBioMaterials 2</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>Hochleistungskeramik / High-Performance Ceramics</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>Nanostrukturphysik II / Nanostructural Physics 2</i>	3	3V, 1S	Kla (B)
		<i>Industriepraktikum / Internship (Industry)</i>	6		Ber (U)
		<i>Seminar MWWT 1 / Seminar Material Engineering</i>	2	1S	Sem (U)
3	Track 1: Advanced Metallic Materials / Neue metallische Werkstoffe	<b>Gesamt Track 1</b>	<b>25</b>		
		<i>Intermetallische Phasen / Intermetallic Compounds</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>Nicht-Eisen Metalle I / Nonferrous Metals I</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>Nicht-Eisen Metalle II / Nonferrous Metals II</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>Physikalische Akustik 2 / Physical Acoustics 2</i>	4	2V, 1Ü	Kla (B)
		<i>Methodik 5 Bruchmechanik / Fracture Mechanics</i>	4	2V, 1Ü	Kla (B)

		<i>Spanende und abtragende Fertigungsverfahren / Machining Technologies</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>Computersimulationen für Materialphysiker / Computer Simulation in Material Physics</i>	8	2V, 4Ü	Kla (B)
		<i>Methodik 2 / Methodology 2: Basics of Microscopy and Spectroscopy</i>	5	2V, 1Ü, 1P	Kla (B)
		<i>Methodik 4 Hochauflösende Mikroskopieverfahren II / Methodology 4: High Resolution Microscopy II (TEM, SPM)</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>3D-Analyse I - Grundlagen / 3D Analysis of Micro and Nanostructures – Basics</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>Beugungsverfahren / Diffraction Methods</i>	5	2V, 1Ü, 1P	Kla (B)
		<i>Leichtbausysteme 1 / Lightweight Systems 1</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>Oberflächentechnik / Surface Engineering</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>Laser Theorie / Laser Treatment of Materials – Interaction with Matter</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>Herstellung und Verarbeitung von Grobblechen / Heavy Plate Production and Processing</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>Korrosion und Hochtemperaturverhalten / Corrosion and High Temperature Behavior</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>Praktikum MWWT / Laboratory Materials Science</i>	4	3P	Pro, Koll (U)
		<i>Industriepraktikum / Internship (Industry)</i>	6		Ber (U)
		<i>Seminar MWWT 1 / Seminar Material Engineering</i>	2	1S	Sem (U)
3	Track 2: Polymers and Composites / Polymere und Verbundwerkstoffe	<b>Gesamt Track 2</b>	<b>25</b>		
		<i>Physikalische Akustik 2 / Physical Acoustics 2</i>	4	2V, 1Ü	Kla (B)
		<i>Kontinuumsmechanik / Continuum Mechanics</i>	4	2V, 1Ü	Kla (B)
		<i>Experimentell Mechanik / Experimental Mechanics</i>	4	2V, 1Ü	Kla (B)
		<i>Computersimulationen für Materialphysiker / Computer Simulation in Material Physics</i>	8	2V, 4Ü	Kla (B)
		<i>Methodik 4 Hochauflösende Mikroskopieverfahren II / Methodology 4:</i>	3	2V	Kla (B)

		High Resolution Microscopy II (TEM, SPM)			
		<i>3D-Analyse I - Grundlagen</i> / 3D Analysis of Micro and Nanostructures – Basics	3	2V	Kla (B)
		<i>Leichtbausysteme 1</i> / Lightweight Systems 1	3	2V	Kla (B)
		<i>Korrosion und Hochtemperaturverhalten</i> / Corrosion and High Temperature Behavior	3	2V	Kla (B)
		<i>Polymerwerkstoffe 3</i> / Polymer Materials 3	3	2V	Kla (B)
		<i>Synthese von Polymeren</i> / Synthesis of Polymers	2	2V	Kla (B)
		<i>Beschichtungen</i> / Functional Coatings	3	2V	Kla (B)
		<i>NanoBioMaterialien 1</i> / NanoBioMaterials 1	3	2V	Kla (B)
		<i>Praktikum NanoBioMaterialien P</i> / Laboratory NanoBioMaterials	3	2V	(U)
		<i>Praktikum MWWT</i> / Laboratory Materials Science	4	3P	Pro, Koll (U)
		<i>Industriepraktikum</i> / Internship (Industry)	6		Ber (U)
		<i>Seminar MWWT 1</i> / Seminar Material Engineering	2	1S	Sem (U)
3	Track 3: Smart Surfaces and Functional Materials / Smarte Oberflächen und Funktionswerkstoffe Hochleistungs-oberflächen	<b>Gesamt Track 3</b>	<b>25</b>		
		<i>Gefügeentwicklung</i> / Microstructure Development	3	2V	Kla (B)
		<i>Intermetallische Phasen</i> / Intermetallic Compounds	3	2V	Kla (B)
		<i>Computersimulationen für Materialphysiker</i> / Computer Simulation in Material Physics	8	2V, 4Ü	Kla (B)
		<i>Methodik 4 Hochauflösende Mikroskopieverfahren II</i> / Methodology 4: High Resolution Microscopy II (TEM, SPM)	3	2V	Kla (B)
		<i>3D-Analyse I - Grundlagen</i> / 3D Analysis of Micro and Nanostructures – Basics	3	2V	Kla (B)
		<i>Oberflächentechnik</i> / Surface Engineering	3	2V	Kla (B)
		<i>Laser Theorie</i> / Laser Treatment of Materials – Interaction with Matter	3	2V	Kla (B)
		<i>Beschichtungen</i> / Functional Coatings	3	2V	Kla (B)
		<i>NanoBioMaterialien 1</i> / NanoBioMaterials 1	3	2V	Kla (B)

		<i>Praktikum NanoBioMaterialien P / Laboratory NanoBioMaterials</i>	3	2V	(U)
		<i>Praktikum MWWT / Laboratory Materials Science</i>	4	3P	Pro, Koll (U)
		<i>Industriepraktikum / Internship (Industry)</i>	6		Ber (U)
		<i>Seminar MWWT 1 / Seminar Material Engineering</i>	2	1S	Sem (U)
3	Track 4: Advanced Processing Technologies / Fortgeschrittene Fertigungstechnik	<b>Gesamt Track 4</b>	<b>25</b>		
		<i>Computersimulationen für Materialphysiker / Computer Simulation in Material Physics</i>	8	2V, 4Ü	Kla (B)
		<i>Spanende und abtragende Fertigungsverfahren / Machining Technologies</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>Leichtbausysteme 1 / Lightweight Systems 1</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>Oberflächentechnik / Surface Engineering</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>Laser Theorie / Laser Treatment of Materials – Interaction with Matter</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>Fügetechnik / Joining Technology, Ur- und Umformverfahren / Shaping Processes</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>Herstellung und Verarbeitung von Grobblechen / Heavy Plate Production and Processing</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>Nicht-Eisen Metalle II / Nonferrous Metals II</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>Korrosion und Hochtemperaturverhalten / Corrosion and High Temperature Behavior</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>Beschichtungen / Functional Coatings</i>	3	2V	Kla (B)
		<i>Praktikum MWWT / Laboratory Materials Science</i>	4	3P	Pro, Koll (U)
		<i>Industriepraktikum / Internship (Industry)</i>	6		Ber (U)
		<i>Seminar MWWT 1 / Seminar Material Engineering</i>	2	1S	Sem (U)
	Track 5: Bio-/Nano Materials / Bio- und Nanomaterialien	<b>Gesamt Track 5</b>	<b>25</b>		
		<i>Kontinuumsmechanik / Continuum Mechanics</i>	4	2V, 1Ü	Kla (B)
		<i>Computersimulationen für Materialphysiker / Computer Simulation in Material Physics</i>	8	2V, 4Ü	Kla (B)

	<i>Methodik 2 / Methodology 2: Basics of Microscopy and Spectroscopy</i>	5	2V, 1Ü, 1P	Kla (B)
	<i>Methodik 4 Hochauflösende Mikroskopieverfahren II / Methodology 4: High Resolution Microscopy II (TEM, SPM)</i>	3	2V	Kla (B)
	<i>3D-Analyse I - Grundlagen / 3D Analysis of Micro and Nanostructures – Basics</i>	3	2V	Kla (B)
	<i>Oberflächentechnik / Surface Engineering</i>	3	2V	Kla (B)
	<i>Laser Theorie / Laser Treatment of Materials – Interaction with Matter</i>	3	2V	Kla (B)
	<i>Beschichtungen / Functional Coatings</i>	3	2V	Kla (B)
	<i>NanoBioMaterialien 1 / NanoBioMaterials 1</i>	3	2V	Kla (B)
	<i>Praktikum NanoBioMaterialien P / Laboratory NanoBioMaterials</i>	3	2V	Pro (U)
	<i>Praktikum MWWT / Laboratory Materials Science</i>	4	3P	Pro, Koll (U)
	<i>Industriepraktikum / Internship (Industry)</i>	6		Ber (U)
	<i>Seminar MWWT 1 / Seminar Material Engineering</i>	2	1S	Sem (U)

Nach Rücksprache mit EUSMAT und/oder der Studiengangkoordinator\*in, können zusätzliche Leistungen aus anderen Tracks/Modulen eingebracht werden, unter der Maßgabe, dass es sich um Veranstaltungen der UdS handelt.

## 2. Inhalte und (Qualifikations-)Ziele des Studiengangs

### Studiengangsziele/ Lernziele

Der Master AMASE ist ein viersemestriger Master-Studiengang mit forschungsorientiertem Profil, der mit einem Master of Science abschließt. Er verfolgt das Ziel, Studierende, aufbauend auf ingenieur- und naturwissenschaftlichen Grundlagen von Bachelor-Studiengängen wie Materialwissenschaft, Werkstofftechnik, Physik, Chemie und ähnlichen Disziplinen, eine technisch-wissenschaftliche Spezialisierung in Materialwissenschaft und Werkstofftechnik zu vermitteln.

Im angebotenen Master werden methodische Techniken der Werkstoffcharakterisierung, der Modellierung und der Simulation vertieft und durch eine erweiterte Betrachtung der materialspezifischen Eigenschaften und Verarbeitungstechnologien ergänzt. Neben der Kompetenz in der exakten Bestimmung von Werkstoffeigenschaften und der Entwicklung von Modellvorstellungen zur Interpretation sowie Vorhersage von Materialeigenschaften zählt auch die Entwicklung von Werkstoffen mit neuen Eigenschaften zu den zentralen Zielen des Studiengangs AMASE. Technologische Aspekte der Werkstoffentwicklung, der Fertigungstechnik mit neuen Herstellungs- und Bearbeitungsverfahren und die Erschließung neuer Anwendungsgebiete werden ebenfalls betrachtet.

### Fachspezifische Kompetenzen

Die Forschungsaktivitäten der Arbeitskreise befinden sich in Gebieten wie der Werkstoffphysik, der Thermodynamik und Kinetik ungeordneter Systeme, der fortschrittlichen Untersuchungsmethoden, der Modellierung und Simulation des Werkstoffverhaltens sowie der Technologie der Grenzflächen, des Maßschneiderns neuer Werkstoffe und der modernen, hochpräzisen Fertigungsmethoden auf einem Spitzenniveau. Die Aktivitäten der zur Universität des Saarlandes gehörenden Arbeitskreise werden harmonisch ergänzt durch die der Anrainerinstitute. Die Synergie dieser Partnerschaft und die gewonnenen Erkenntnisse werden in den Lehrveranstaltungen an die Studierenden weitergegeben und sind eine wesentliche Grundlage der Modulgestaltung dieses Studiengangs.

## Fachübergreifende Kompetenzen

Die Interessenschwerpunkte der Arbeitskreise der Fachrichtung bieten selbst schon eine Mischung deutlich unterscheidbarer Disziplinen, die ergänzt wird durch die Beteiligung an gemeinsam getragenen Studiengängen wie z.B. der Materialchemie, die starke Beteiligung an der Lehre z.B. in Systems Engineering und durch gemeinsame Forschungsvorhaben, auch mit Vertreter\*innen weiterer Fachrichtungen. Die Integration der Anrainerinstitute in Lehre und Forschung ist das Paradebeispiel der Interdisziplinarität, da nicht nur Kurse der Lehrenden dieser Institute im vorliegenden Studiengang enthalten ist, sondern auch die wissenschaftlichen Arbeiten dort durchgeführt und weitere Qualifikationen dort erworben werden können.

Das Besondere am Master AMASE ist seine internationale Struktur, die die Mobilität zwischen zwei Universitäten des Konsortiums vorschreibt. Beachtenswert und bundesweit einmalig ist außerdem, dass eine bilinguale Sprachkombinationen zwischen Deutsch, Englisch, Französisch und Spanisch durch die entsprechende Auswahl der „Entrance University“ und „Second University“ ermöglicht werden. Den Studierenden wird in diesem internationalen Umfeld optimale Unterstützung in Form von Sprachkursen, individueller Betreuung und Trainings im Bereich Interkulturelle Kommunikation für ihre Integration in das jeweilige Universitätssystem der Länder der ausgewählten Universitäten im Spezifischen und das europäische Universitätssystem im Allgemeinen gewährleistet. Durch das gemeinsame Studium mit Studierenden der nationalen und anderen internationalen Studiengänge aus der Fakultät (z.B. EEIGM), durch weitere, in der Fachrichtung angebotene Austauschprogramme (z.B. I.DEAR oder ERASMUS) und Graduiertenprogramme (z.B. DocMASE oder GradUS) besteht ein intensiver Kontakt zur internationalen Studierendenschaft. Die intensiven und guten Kontakte zu den Partneruniversitäten erleichtern die Förderung der Mobilität und die Gestaltung von Studienaufenthalten. Die European School of Materials (EUSMAT) koordiniert als Teil der Fakultätsstruktur diese Aktivitäten.

## Berufsfeldspezifische Kompetenzen

Neben den 5 Spezialisierungsrichtungen steht den Studierenden ein breit gefächertes Angebot an Wahlmodulen zur Verfügung. Durch die etablierten Kooperationen kann die Interdisziplinarität durch die Studierenden zur individuellen Schwerpunktsetzung in der Masterarbeit und zur Eröffnung von Möglichkeiten der weiteren Qualifikation genutzt werden.

Außer dem direkten Praxisbezug der Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten der Anrainenstitute, bestehen zahlreiche Kooperationen mit der Industrie (z.B. Initiative der Dillinger Hüttenwerke, Vereinbarungen zum Studium als Werksstudent mit unterschiedlichen Unternehmen), eine Beteiligung von Dozent\*innen aus der Industrie am Lehrprogramm (z.B. Dillinger Hütte) und anwendungsnahe Forschungsprojekte, die z.T. über die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V. (AiF)/ Industrielle Gemeinschaftsforschung (IGF) bzw. vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWE) gefördert werden. Über die Jahrzehnte ist so ein Netzwerk Saarbrücker Absolvent\*innen entstanden, das nicht nur den Berufseinstieg neuer Absolvent\*innen erleichtert, sondern auch den wissenschaftlichen Austausch befruchtet. Ein Industriepraktikum mit 6 ECTS ist optional in das Programm eingebunden.

### 3. Modulbeschreibungen

Modulelement Microstructure Development (Gefügeentwicklung)					Abkürzung
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
1-3	1-3	WS	1 Sem	2	3

Modulverantwortliche*r	Dr. Frank Aubertin			
Dozent*in	Dr. Frank Aubertin			
Zuordnung zum Curriculum	Master AMASE, Allgemeine Pflichtmodule – Adaptationsphase (Strukturen und Eigenschaften von Materialien / Structure and Properties of Materials), Vertiefungspflichtmodule Track 3: Smart Surfaces and Fuctional Materials / Smarte Oberfläche und Funktionswerkstoffe			
Zulassungsvoraussetzungen	Keine			
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
	Vorlesung		2	3
Leistungskontrollen	Benotete Klausur			
Arbeitsaufwand	90 h (Präsenzzeit 15 Wochen, 30h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 60h)			
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur			
Lernziele/ Kompetenzen	Die Studierenden erwerben umfangreiche Kenntnisse: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einfluss von Thermodynamik, Mechanismen und Kinetik auf die Gefügeveränderung</li> </ul>			
Inhalt(e)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamische Stabilitäten der Gefügebestandteile</li> <li>• Mobilitäten von Defekten, Umwandlungsmechanismen und Konkurrenz der Prozesse</li> <li>• Systematik der Gefügeumwandlung und Zusammenhang mit Werkstoffbehandlungen</li> </ul>			
Weitere Informationen	Unterrichtssprache: deutsch Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben			

Modulelement					Abkürzung
Intermetallic Compounds (Intermetallische Phasen)					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
1 - 3	1 - 3	WS	1 Sem	2	3

Modulverantwortliche*r	Dr. Frank Aubertin				
Dozent*in	Dr. Frank Aubertin				
Zuordnung zum Curriculum	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: Smart Surfaces and Fuctional Materials / Smarte Oberfläche und Funktionswerkstoffe				
Zulassungsvoraussetzungen	Keine				
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP	
	Vorlesung		2	3	
Leistungskontrollen	Benotete Klausur				
Arbeitsaufwand	90 h (Präsenzzeit 15 Wochen, 30h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 60h)				
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur				
Lernziele/ Kompetenzen	<p>Die Studierenden erwerben umfangreiche Kenntnisse und Fertigkeiten in:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systematik der intermetallischen Phasen aus kristallographischer und chemischer Sicht</li> <li>• Ordnungseinstellung und Einfluss des Bindungscharakters auf die Eigenschaften</li> <li>• Gitterdefekte, mechanische, physikalische und chemische Eigenschaften</li> <li>• Anwendungen intermetallischer Phasen</li> </ul>				
Inhalt(e)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einteilung der intermetallischen Phasen aus kristallographischer und chemischer Sicht</li> <li>• Nomenklatur und traditionelle Einteilung der Strukturtypen</li> <li>• Ordnungseinstellung und Überstrukturen</li> <li>• Elektronische Einflüsse in Hume-Rothery, Grimm-Sommerfeld und Zintl Phasen</li> <li>• Balance zwischen Packungsdichte, bevorzugter Koordination, Fernordnung und Kinetik in topologisch dicht gepackten Phasen, Quasikristallen und amorphen Metallen</li> <li>• Kristalldefekte und mechanische Eigenschaften in hochsymmetrischen Verbindungen</li> <li>• Eigenschaften und Anwendungen von Aluminiden des Nickels und des Titans</li> <li>• Hochtemperaturwerkstoffe mit elektrischer Leitfähigkeit (Heizleiter)</li> <li>• Magnetische und supraleitende Werkstoffe, Formgedächtnislegierungen</li> </ul>				

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung  
bekannt gegeben

Modulelement Nonferrous Metals I (Nicht-Eisen Metalle I)					Abkürzung
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
1 - 3	1 - 3	WS	1 Sem	2	3

Modulverantwortliche*r	Dr. Frank Aubertin				
Dozent*in	Dr. Frank Aubertin				
Zuordnung zum Curriculum	Master AMASE, Allgemeine Pflichtmodule – Adaptationsphase (Materials Engineering and Processing Technologies / Werkstofftechnik und Fertigungstechnik), Vertiefungspflichtmodule Track 1: Advanced Metallic Materials / Neue metallische Werkstoffe				
Zulassungsvoraussetzungen	Keine				
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP	
	V		2	3	
Leistungskontrollen	Benotete Klausur				
Arbeitsaufwand	90 h (Präsenzzeit 15 Wochen, 30h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 60h)				
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur				
Lernziele/ Kompetenzen	<p>Die Studierenden erwerben umfangreiche Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahrenstechnische Aspekte der Metallurgie</li> <li>• Herstellung, Verarbeitung und Anwendungen ausgewählter Leicht- und Schwermetalle</li> <li>• Technische Legierungstypen, deren Eigenschaften und Verwendung</li> </ul>				
Inhalt(e)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahrenstechnische Aspekte der Metallurgie</li> <li>• Herstellung, Verarbeitung und Anwendungen ausgewählter Leicht- und Schwermetalle</li> <li>• Technische Legierungstypen, deren Eigenschaften und Verwendung</li> </ul>				
Weitere Informationen	Unterrichtssprache: deutsch Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben				

Modulelement Nonferrous Metals II (Nicht-Eisen Metalle II)					Abkürzung
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
3	3	WS	1 Sem	2	3

Modulverantwortliche*r	Dr. Frank Aubertin				
Dozent*in	Dr. Frank Aubertin				
Zuordnung zum Curriculum	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 1: Advanced Metallic Materials / Neue metallische Werkstoffe Track 4: Advanced Processing Technologies / Fortgeschrittene Fertigungstechnik				
Zulassungsvoraussetzungen	Keine				
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP	
	V		2	3	
Leistungskontrollen	Benotete Klausur				
Arbeitsaufwand	90 h (Präsenzzeit 15 Wochen, 30h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 60h)				
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur				
Lernziele/ Kompetenzen	Die Studierenden erwerben umfangreiche Kenntnisse und Fertigkeiten in: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metallurgie und Verarbeitung von Nickel, Kobalt, Edelmetallen und hochschmelzenden Metallen</li> <li>• Design und Verwendung von Hochtemperaturwerkstoffen</li> <li>• Systematik, Eigenschaften und Technologie der Verbundwerkstoffe mit metallischer Matrix</li> </ul>				
Inhalt(e)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metallurgie, Verarbeitung, Gefügeeinflüsse und Eigenschaften von Nickel, Kobalt, Edelmetallen und refraktären Metallen</li> <li>• Anwendungen und Anforderungsprofile bei hohen Temperaturen</li> <li>• Legierungsfamilien der Superlegierungen mit Anwendungen in der Antriebs- und Energietechnik</li> <li>• Metallkunde, Mikrostrukturdesign, Eigenschaften und Herstellungsverfahren der Superlegierungen</li> <li>• Systematik der Verbundwerkstoffe mit metallische Matrix</li> <li>• Eigenschaften heterogener, anisotroper Gefüge</li> <li>• Herstellungsverfahren, Eigenschaften und Anwendungen der Komposite</li> </ul>				
Weitere Informationen	Unterrichtssprache: deutsch Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben				

Modulelement Steel II (Stahlkunde II)					Abkürzung
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
2	2	SS	1 Sem	2	3

Modulverantwortliche*r	Dr. Frank Aubertin				
Dozent*in	Dr. Frank Aubertin				
Zuordnung zum Curriculum	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 1: Advanced Metallic Materials / Neue metallische Werkstoffe, Track 4: Advanced Processing Technologies / Fortgeschrittene Fertigungstechnik				
Zulassungsvoraussetzungen	Keine				
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP	
	V		2	3	
Leistungskontrollen	Benotete Klausur				
Arbeitsaufwand	90 h (Präsenzzeit 15 Wochen, 30h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 60h)				
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur				
Lernziele/ Kompetenzen	<p>Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse in:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herstellung und Bearbeitung der Eisenwerkstoffe</li> <li>• Einfluss der Legierungspartner auf das thermodynamische und kinetische Verhalten</li> <li>• Gefüge- und Eigenschaftsentwicklung am Beispiel gängiger Stahlsorten</li> </ul>				
Inhalt(e)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rekapitulation der Herstellungs- und Bearbeitungsverfahren, der Einteilung sowie der thermodynamischen und kinetischen Gegebenheiten von Eisenwerkstoffen</li> <li>• Mikrostruktur, Kinetik und Mechanismen der Phasenumwandlungen während der thermomechanischen Behandlung von Stählen</li> <li>• Konstitution, Umwandlungsverhalten, Eigenschaften und Anwendungen gebräuchlicher Stähle</li> </ul>				
Weitere Informationen	<p>Unterrichtssprache: deutsch</p> <p>Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben</p>				

Modulelement Powder Metallurgy (Pulvermetallurgie)					Abkürzung
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
2	2	SS	1 Sem	2	3

Modulverantwortliche*r	Dr. Frank Aubertin				
Dozent*in	Dr. Frank Aubertin				
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 1: Advanced Metallic Materials / Neue metallische Werkstoffe, Track 4: Advanced Processing Technologies / Fortgeschrittene Fertigungstechnik				
Zulassungsvoraussetzungen	Keine				
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP	
	V		2	3	
Leistungskontrollen	Benotete Klausur				
Arbeitsaufwand	90 h (Präsenzzeit 15 Wochen, 30h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 60h)				
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur				
Lernziele/ Kompetenzen	Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse in: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herstellung, Charakterisierung und Konditionierung von Metallpulvern</li> <li>• Formgebung, Konsolidierung und Eigenschaftsprüfung der pulvermetallurgischen Produkte</li> <li>• Anwendungen pulvermetallurgisch erzeugter Bauteile</li> </ul>				
Inhalt(e)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahren zur Pulverherstellung, Pulvercharakterisierung und Aufbereitung der Pulver</li> <li>• Formgebung durch Pressen, ohne Druckanwendungen und der Einfluss der Temperatur</li> <li>• Grundlagen des Sinterns homogener und heterogener Systeme, auch mit flüssiger Phase</li> <li>• Metal Injection Moulding und Prüfung der Sinterwerkstoffe</li> <li>• Anwendungsbeispiele: gesinterte Massenformteile, poröse Teile (Filter), Gleitlager, Reibwerkstoffe, Hartstoffe und Verbundwerkstoffe</li> </ul>				
Weitere Informationen	Unterrichtssprache: deutsch Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben				

Modulelement Amorphous Metals (Amorphe Metalle)					Abkürzung
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
2	2	SS	1 Sem	2	3

Modulverantwortliche*r	Busch				
Dozent*in	Busch und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen				
Zuordnung zum Curriculum <i>Pflichtmodul, Wahlmodul, etc.</i>	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 1: Advanced Metallic Materials / Neue metallische Werkstoffe, Track 4: Advanced Processing Technologies / Fortgeschrittene Fertigungstechnik				
Zulassungsvoraussetzungen	Keine				
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP	
	2	Amorphe Metalle	2	3	
Leistungskontrollen	Note der Klausur				
Arbeitsaufwand	90 h (Präsenzzeit 15 Wochen, 30h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 60h)				
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur				
Lernziele/ Kompetenzen	<p>Die Studierenden erwerben Kenntnisse in:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Eigenschaften metallischer Legierungen ohne Fernordnung</li> <li>• Herstellungsverfahren für amorphe Metalle</li> <li>• Thermodynamische und kinetische Aspekte metallischer Gläser</li> <li>• Bearbeitungsverfahren und Anwendungen</li> </ul>				
Inhalt(e)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nahordnung und Fernordnung in Schmelzen und Festkörpern</li> <li>• Kinetik der Ordnungseinstellung und des Wärmetransports</li> <li>• Herstellungsverfahren mit flüssig - fest Übergang, über Festkörperreaktionen und über Gasphasenabscheidungen</li> <li>• Untersuchungsmethoden zum Studium des Glasübergangs</li> <li>• Kinetik des Glasübergangs</li> <li>• Kristallisationsvorgänge, Keimbildung und Stofftransport</li> <li>• Viskosität metallischer Schmelzen und Nahordnung</li> <li>• Eigenschaften metallischer Gläser</li> <li>• Anwendungen und Verarbeitungsverfahren für amorphe Metalle</li> </ul>				
Weitere Informationen <i>Verwendbarkeit des Moduls</i> <i>Unterrichtssprache</i> <i>Ggf. Literatur</i>	<p>Unterrichtssprache: englisch Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben</p>				

Modulelement					Abkürzung
Kinetics of amorphous systems (Kinetik amorpher Systeme)					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
3	3	SS	1 Sem	2	3

Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Ralf Busch				
Dozent*in	Prof. Dr. Ralf Busch und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen				
Zuordnung zum Curriculum	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 1: Advanced Metallic Materials / Neue metallische Werkstoffe				
Zulassungsvoraussetzungen	Keine				
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP	
	V	Kinetik amorpher Systeme	2	3	
Leistungskontrollen	Benotete Modulklausur				
Arbeitsaufwand	90 h (Präsenzzeit 15 Wochen, 30h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 60h)				
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur				
Lernziele/ Kompetenzen	<p>Die Studierenden erwerben Kenntnisse in:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamische und kinetische Aspekte metallischer Gläser</li> <li>• Bearbeitungsverfahren und Anwendungen</li> <li>• Geschwindigkeitsbestimmende Prozessen und deren Temperaturabhängigkeit</li> <li>• Relaxationsprozesse in ungeordneten Werkstoffen</li> </ul>				
Inhalt(e)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Betrachtung von diffusionskontrollierten Prozessen</li> <li>• Rolle der Keimbildung, Unterscheidung homogener und heterogener Umwandlungen</li> <li>• Umwandlungen, die durch bewegliche Grenzflächen bestimmt sind</li> <li>• Messmethoden zur Erfassung des Umwandelungsgeschehens</li> <li>• Typen der Grenzflächenreaktion eines Festkörpers im Kontakt mit der Umgebung</li> </ul>				
Weitere Informationen	<p>Unterrichtssprache: englisch Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben</p>				

Modulelement					Abkürzung
<b>Interfacial and Microstructure Physics – Materials Physics 2</b> (Grenzflächen- und Mikrostrukturphysik - Werkstoffphysik 2)					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
2	2	SS	1 Sem	4	5

Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Christian Motz			
Dozent*in	Prof. Dr. Christian Motz und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen			
Zuordnung zum Curriculum	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 1: Advanced Metallic Materials / Neue metallische Werkstoffe			
Zulassungsvoraussetzungen	Keine			
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
	V		3	5
	Ü		1	
Leistungskontrollen	Benotete Klausur			
Arbeitsaufwand	150h (Präsenzzeit 15 Wochen, 60h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 90h)			
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur			
Lernziele/ Kompetenzen	Die Studierenden erwerben Kenntnisse: <ul style="list-style-type: none"> <li>• in den Grundlagen der Festkörperphysik für Werkstoffwissenschaftler und in der Materialphysik. In den Übungen werden Übungsaufgaben gestellt, besprochen und bewertet.</li> <li>• 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</li> <li>• Im Fokus liegen das Verständnis der mechanischen und physikalischen Eigenschaften von Materialien und deren Anwendung in modernen Werkstoffen.</li> </ul>			
Inhalt(e)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• Versagensmechanismen und Lebensdauervorhersage Einführung in die Mikrostrukturbruchmechanik, Ermüdung und Lebensdauervorhersage, Porenwachstum und Kriechbruchmechanik, Korrosion und Wasserstoffversprödung</li> <li>• Elektronische und magnetische Eigenschaften von Werkstoffen (z.B. Halbleiterwerkstoffe)</li> </ul>			
Weitere Informationen	Unterrichtssprache: Deutsch Literaturhinweise: Kittel Festkörperphysik, Haasen Metallphysik, Manuskript			



Modulelement					Abkürzung
Physical Acoustics 1 (Physikalische Akustik 1)					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
2	2	SS	1 Sem	2	3

Modulverantwortliche*r	apl. Prof. Dr. Ute Rabe				
Dozent*in	apl. Prof. Dr. Ute Rabe, PD Dr. 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: Advanced Processing Technologies / Fortgeschrittene Fertigungstechnik				
Zulassungsvoraussetzungen	Keine				
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP	
	V		2	3	
Leistungskontrollen	Benotete Klausur				
Arbeitsaufwand	90 h (Präsenzzeit 15 Wochen, 30h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 60h)				
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur				
Lernziele/ Kompetenzen	Die Studierenden erwerben umfangreiche Kenntnisse und Fertigkeiten in: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkonzepte der physikalischen Akustik</li> <li>• Einführung in die Materialprüfung mit Ultraschall</li> <li>• Gerätetechnische Aspekte</li> <li>• Grundlegende Konzepte der Bildgebung und Rekonstruktion</li> </ul>				
Inhalt(e)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwingungen, Schallwellen, Ultraschall</li> <li>• Anregung und Empfang von Ultraschallwellen, Methoden der Bildgebung (A-B-C-Scan)</li> <li>• Beugung und Fehlergrößenbestimmung</li> <li>• Ultraschall-Mikroskopie</li> <li>• Anwendungsbeispiele</li> </ul>				
Weitere Informationen <i>Verwendbarkeit des Moduls</i> <i>Unterrichtssprache</i> <i>Ggf. Literatur</i>	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				

Modulelement					Abkürzung
Physical Acoustics 2 (Physikalische Akustik 2)					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
3	3	WS	1 Sem	3	4

Modulverantwortliche*r	apl. Prof. Dr. Ute Rabe				
Dozent*in	apl. Prof. Dr. Ute Rabe, PD Dr. 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				
Zulassungsvoraussetzungen	Keine				
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP	
	V		2	4	
	Ü		1		
Leistungskontrollen	Benotete Klausur				
Arbeitsaufwand	120h (Präsenzzeit 15 Wochen, 45h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 75h)				
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur				
Lernziele/ Kompetenzen	<p>Die Studierenden erwerben umfangreiche Kenntnisse und Fertigkeiten in:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung der Schallausbreitung in komplexen Werkstoffen</li> <li>• Grundlagen der Modellierung und Simulation</li> <li>• Theoretische Grundlagen der Beschreibung der verschiedenen Wellenarten</li> <li>• Praxisbezogene Anwendungsbeispiele</li> </ul>				
Inhalt(e)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung der Ultraschallwellen im 3-dim. Medium</li> <li>• Methoden der Simulation</li> <li>• Ausbreitung von Ultraschall in elastisch anisotropen Medien</li> <li>• Phased Array, Total Focusing Method, Synthetic Aperture Focusing Technique (SAFT)</li> <li>• Anwendungsbeispiele</li> </ul>				
Weitere Informationen	<p>Unterrichtssprache: deutsch</p> <p>Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben</p> <p>A. Ehrhard, Verfahren der zerstörungsfreien Materialprüfung, DVS Media GmbH, Berlin, 2014</p> <p>James P. Wolfe, Imaging Phonons, Acoustic Wave Propagation in Solids, Cambridge University Press, 1998</p> <p>B.A. Auld, Acoustic Fields and Waves in Solids, Vol I, II, Robert E. Krieger Publishing, 1990</p>				

Modulelement					Abkürzung
Functional Materials II (Funktionswerkstoffe Vertiefung)					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
2	2	SS	1 Sem	3	4

Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Frank Mücklich				
Dozent*in	Prof. Dr. Frank Mücklich und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen				
Zuordnung zum Curriculum	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 1: Advanced Metallic Materials / Neue metallische Werkstoffe, Track 3: Smart Surfaces and Fuctional Materials / Smarte Oberfläche und Funktionswerkstoffe, Track 5: Bio-/Nano Materials / Bio- und Nanomaterialien				
Zulassungsvoraussetzungen	Keine				
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP	
	V		2	4	
	Ü		1		
Leistungskontrollen	Benotete Klausur				
Arbeitsaufwand	120h (Präsenzzeit 15 Wochen, 45h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 75h)				
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur				
Lernziele/ Kompetenzen	<p>Die Studierenden erwerben Kenntnisse in:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontaktwerkstoffe und deren Anwendungsfelder</li> <li>• mehrkomponentige Funktionswerkstoffe im Volumen- und Dünnschichtmaterial</li> <li>• Werkstoffe für Energiekonversion und -transport</li> <li>• Nanoskalige Funktionswerkstoffe</li> </ul>				
Inhalt(e)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau, Eigenschaften und Schädigungsmechanismen gebräuchlicher Kontaktwerkstoffe</li> <li>• Theoretische Grundlagen der Tribologie und Möglichkeiten der werkstoffseitigen Optimierung</li> <li>• Physikalische Eigenschaften und Herstellung von Halbleitern und Supraleitern</li> <li>• Einsatzgebiete von Halbleiterwerkstoffen und Thermoelektrika bei Energiekonversion</li> <li>• Physikalische Eigenschaften nanoskaliger Funktionswerkstoffe am Beispiel von u.a. Carbon-Nanotubes</li> </ul>				
Weitere Informationen	<p>Unterrichtssprache: deutsch</p> <p>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</p>				

Modulelement					Abkürzung
<b>Continuum Mechanics (Kontinuumsmechanik)</b>					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
1 - 3	1 - 3	WS	1 Sem	3	4

Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Stefan Diebels			
Dozent*in	Prof. Dr. Stefan Diebels und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen			
Zuordnung zum Curriculum	Master AMASE, Allgemeine Pflichtmodule – Adaptationsphase (Strukturen und Eigenschaften von Materialien / Structure and Properties of Materials), Vertiefungspflichtmodule Track 2: Polymers and Composites / Polymere und Verbundwerkstoffe, Track 5: Bio-/Nano Materials / Bio- und Nanomaterialien			
Zulassungsvoraussetzungen	Keine			
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
	V		2	4
	Ü		1	
Leistungskontrollen	Benotete Klausur			
Arbeitsaufwand	120h (Präsenzzeit 15 Wochen, 45h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 75h)			
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur			
Lernziele/ Kompetenzen	Die Studierenden erwerben Kenntnisse in: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkonzepte der nichtlinearen Kontinuumsmechanik</li> <li>• Verständnis der kinematischen Beziehungen</li> <li>• Physikalische Erhaltungssätze der Thermomechanik</li> <li>• Ansätze zur Materialmodellierung</li> </ul>			
Inhalt(e)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkonzepte der Kontinuumsmechanik, materieller Punkt und materieller Körper</li> <li>• Kinematische Beziehungen: Bewegungsfunktion, Geschwindigkeit, Deformationsgradient, Verzerrungstensorsen</li> <li>• Bilanzgleichungen für Masse, Impuls, Drall, Energie und Entropie in materieller und räumlicher Darstellung</li> <li>• Prinzipien der Materialtheorie</li> <li>• Auswertung der Dissipationsungleichung für hyperelastisches Materialverhalten</li> </ul>			
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			

Modulelement Numerical Mechanics (Numerische Mechanik)					Abkürzung
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
2	2	SS	1 Sem	3	4

Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Stefan Diebels			
Dozent*in	Prof. Dr. Stefan Diebels und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen			
Zuordnung zum Curriculum	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 2: Polymers and Composites / Polymere und Verbundwerkstoffe			
Zulassungsvoraussetzungen	Keine			
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
	V		2	4
	Ü		1	
Leistungskontrollen	Benotete Klausur			
Arbeitsaufwand	120h (Präsenzzeit 15 Wochen, 45h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 75h)			
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur			
Lernziele/ Kompetenzen	<p>Die Studierenden erwerben umfangreiche Kenntnisse und Fertigkeiten in:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Numerische Lösung linearer und nichtlinearer Gleichungssysteme</li> <li>• Numerische Differentiation und Integration</li> <li>• Numerische Lösung gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen</li> </ul>			
Inhalt(e)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Behandlung linearer und nichtlinearer Gleichungen</li> <li>• Methoden der numerischen Differentiation und Integration von Funktionen</li> <li>• Lösungsmethoden für gewöhnliche Differentialgleichungen (Differenzenmethode, Runge-Kutta-Methoden)</li> <li>• Lösungsmethoden für partielle Differentialgleichungen (Finite Differenzen, Finite Volumen, Finite Elemente)</li> </ul>			
Weitere Informationen	<p>Unterrichtssprache: deutsch Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben</p>			

Modulelement					Abkürzung
Empirical and Statistical Modelling (Empirische und statistische Modellbildung)					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
2	2	SS	1 Sem	3	4

Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Dirk Bähre			
Dozent*in	Prof. Dr. Dirk Bähre und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen			
Zuordnung zum Curriculum	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule, Track 2: Polymers and Composites / Polymere und Verbundwerkstoffe			
Zulassungsvoraussetzungen	Keine			
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
	V		2	4
	Ü		1	
Leistungskontrollen	Benotete Klausur			
Arbeitsaufwand	120h (Präsenzzeit 15 Wochen, 45h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 75h)			
Zusammensetzung der Modulnote	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(e)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffsklärung Empirie, Statistik, Modellierung</li> <li>• Statistische Modellbildung</li> <li>• Lineare und nichtlineare Regression</li> <li>• Interpolation und Extrapolation</li> <li>• Statistische Versuchsplanung</li> <li>• Mustererkennung</li> <li>• Künstliche neuronale Netze</li> <li>• Anwendungen in der Fertigungstechnik: Modelle in der Zerspanungstechnik, Prozessüberwachung, Qualitätssicherung, Modellierung und Simulation von Schleifprozessen</li> </ul>			
Weitere Informationen	Unterrichtssprache: deutsch Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben			

Modulelement					Abkürzung
Finite Elements in Continuum Mechanics (Finite Elemente in der Mechanik)					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
2	2	SS	1 Sem	3	4

Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Stefan Diebels			
Dozent*in	Prof. Dr. Stefan Diebels und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen			
Zuordnung zum Curriculum	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule, Track 2: Polymers and Composites / Polymere und Verbundwerkstoffe, Track 3: Smart Surfaces and Fuctional Materials / Smarte Oberfläche und Funktionswerkstoffe, Track 4: Advanced Processing Technologies / Fortgeschrittene Fertigungstechnik			
Zulassungsvoraussetzungen	Keine			
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
	V		2	4
	Ü		1	
Leistungskontrollen	Benotete Klausur			
Arbeitsaufwand	120h (Präsenzzeit 15 Wochen, 45h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 75h)			
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur			
Lernziele/ Kompetenzen	Die Studierenden erwerben umfangreiche Kenntnisse und Fertigkeiten in: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis der Funktionsweise nichtlinearer Finite-Elemente-Programme in der Kontinuumsmechanik</li> <li>• Fähigkeit, geeignete finite Elemente für bestimmte Anwendungen auszuwählen</li> <li>• Implementierung mathematischer Modelle für Simulationen</li> </ul>			
Inhalt(e)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nichtlineare Gleichungssysteme</li> <li>• Linearisierung von Modellgleichungen</li> <li>• Materiell nichtlineare finite Elemente</li> <li>• Geometrisch nichtlineare finite Elemente</li> <li>• Numerische Behandlung von Elastizität und Plastizität</li> </ul>			
Weitere Informationen	Unterrichtssprache: deutsch Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben			

Modulelement Fluid Mechanics (Strömungsmechanik)					Abkürzung
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
2	2	SS	1 Sem	2	3

Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Stefan Diebels			
Dozent*in	Prof. Dr. Stefan Diebels und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen			
Zuordnung zum Curriculum	Master AMASE, Track 4: Advanced Processing Technologies / Fortgeschrittene Fertigungstechnik			
Zulassungsvoraussetzungen	Keine			
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
	V		2	3
Leistungskontrollen	Benotete Klausur			
Arbeitsaufwand	90 h (Präsenzzeit 15 Wochen, 30h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 60h)			
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur			
Lernziele/ Kompetenzen	<p>Die Studierenden erwerben umfangreiche Kenntnisse und Fertigkeiten in:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abgrenzung von Fluiden und Festkörpern</li> <li>• Entwicklung der Modellgleichungen für ideale und linear-viskose Fluide</li> <li>• Lösungskonzepte für technische Anwendungen</li> <li>• Grundzüge der Turbulenztheorie</li> </ul>			
Inhalt(e)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften von Fluiden</li> <li>• Herleitung der Euler-, der Bernoulli- und der Navier-Stokes-Gleichung</li> <li>• Analytische Lösungskonzepte für einfache Strömungsprobleme, technische Anwendungen</li> <li>• Grundkonzepte der Turbulenztheorie</li> </ul>			
Weitere Informationen	<p>Unterrichtssprache: deutsch</p> <p>Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben</p>			

Modulelement					Abkürzung
Experimental Mechanics (Experimentelle Mechanik)					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
1 - 3	1 - 3	WS	1 Sem	3	4

Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Stefan Diebels				
Dozent*in	Prof. Dr. Stefan Diebels und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen				
Zuordnung zum Curriculum	Master AMASE, Allgemeine Pflichtmodule – Adaptationsphase (Strukturen und Eigenschaften von Materialien / Structure and Properties of Materials), Vertiefungspflichtmodule Track 2: Polymers and Composites / Polymere und Verbundwerkstoffe				
Zulassungsvoraussetzungen	Keine				
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP	
	V		2	4	
	Ü		1		
Leistungskontrollen	Benotete Klausur				
Arbeitsaufwand	120h (Präsenzzeit 15 Wochen, 45h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 75h)				
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur				
Lernziele/ Kompetenzen	<p>Die Studierenden erwerben umfangreiche Kenntnisse und Fertigkeiten in:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau mechanischer Experimente</li> <li>• Identifikation von Materialeigenschaften aus makroskopischen Experimenten</li> <li>• Methoden der Parameteridentifikation</li> </ul>				
Inhalt(e)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau mechanischer Experimente zur Ermittlung von Materialparametern</li> <li>• Durchführung von Experimenten, Messung von Kraft- und Weggrößen</li> <li>• Steuerung der Experimente und Verarbeitung der Daten auf der Basis von LabView</li> <li>• Methoden der Optimierung und des Inversen Rechnens zur quantitativen Bestimmung von Materialparametern</li> </ul>				
Weitere Informationen	<p>Unterrichtssprache: deutsch Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben</p>				

Modulelement Fracture Mechanics (Methodik 5 Bruchmechanik)					Abkürzung
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
1 - 3	1 - 3	WS	1 Sem	3	4

Modulverantwortliche*r	PD Dr. Michael Marx				
Dozent*in	PD Dr. Michael Marx				
Zuordnung zum Curriculum	Master AMASE, Allgemeine Pflichtmodule – Adaptationsphase (Strukturen und Eigenschaften von Materialien / Structure and Properties of Materials), Vertiefungspflichtmodule Track 1: Advanced Metallic Materials / Neue metallische Werkstoffe				
Zulassungsvoraussetzungen	Keine				
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP	
	V		2	4	
	Ü		1		
Leistungskontrollen	Benotete Klausur				
Arbeitsaufwand	120h (Präsenzzeit 15 Wochen, 45h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 75h)				
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur				
Lernziele/ Kompetenzen	<p>Die Studierenden erlernen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Konzepte der Bruchmechanik und diese in Messungen und Rechnungen anzuwenden.</li> <li>• Die mikrostrukturellen Vorgänge bei der Initiierung und Ausbreitung von Rissen zu verstehen und zu identifizieren.</li> <li>• Die Verfahren zu Ermittlung bruchmechanischer Kennwerte theoretisch und anhand einfacher praktischer Übungen.</li> <li>• Den Umgang mit bruchmechanischen Kennwerten zur Bauteil-Dimensionierung und Lebensdauerberechnung.</li> <li>• Anhand der erlernten Vorgänge bei Rissinitiierung und Rissausbreitung Schadensfälle anhand von Bruchflächen zu analysieren.</li> </ul>				
Inhalt(e)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Festigkeitsverhalten von Werkstoffen</li> <li>• Makroskopische (technische) Bruchmechanik</li> <li>• Mikrostrukturelle (theoretische) Bruchmechanik</li> <li>• Theorie und Praxis zur Ermittlung bruchmechanischer Kennwerte</li> <li>• Anwendung der Bruchmechanik zur Bauteildimensionierung und Lebensdauervorhersage</li> <li>• Schadensanalyse</li> </ul>				
Weitere Informationen	<p>Unterrichtssprache: deutsch</p> <p>Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben</p>				

Modulelement Methodology 6: Microstructural Mechanics and Damage Mechanisms (Methodik 6 Mikrostrukturmechanik und Schädigungsmechanismen)					Abkürzung
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
2	2	SS	1 Sem	2	3

Modulverantwortliche*r	PD Dr. Michael Marx			
Dozent*in	PD Dr. Michael Marx			
Zuordnung zum Curriculum	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 1: Advanced Metallic Materials / Neue metallische Werkstoffe, Track 5: Bio-/Nano Materials / Bio- und Nanomaterialien			
Zulassungsvoraussetzungen	Keine			
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
	V		2	3
Leistungskontrollen	Benotete Klausur			
Arbeitsaufwand	90 h (Präsenzzeit 15 Wochen, 30h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 60h)			
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur			
Lernziele/ Kompetenzen	<p>Die Studierenden erlernen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Den Einfluss mikroskopisch inhomogener Gefüge auf die makroskopischen mechanischen Eigenschaften kennen.</li> <li>• Aus komplexen Daten mikroskopisch inhomogener Gefüge mittels Homogenisierungsverfahren einfache, makroskopisch homogene Materialeigenschaften zu errechnen.</li> <li>• Unterschiedliche Schädigungsmechanismen und deren Ursachen kennen.</li> <li>• Anhand physikalischer Experimente die Grundlagen der Schädigungsmechanismen zu erforschen mit dem Ziel der Materialverbesserung</li> </ul>			
Inhalt(e)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanische Eigenschaften inhomogener Gefüge</li> <li>• Ausgewählte Defekte, Defektstrukturen und Grundlösungen (Eigendehnungen, Inhomogenitäten)</li> <li>• Effektive elastische Eigenschaften inhomogener Gefüge (Repräsentative Volumenelemente, analytische Näherungsmethoden)</li> <li>• Schädigungsmechanismen (Ermüdungsrisse, Size Effects, Wasserstoffversprödung)</li> </ul>			
Weitere Informationen	<p>Unterrichtssprache: deutsch Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben</p>			

Modulelement					Abkürzung
Methodology 7: Nano- and micromechanical testing methods (Methodik 7 Nano- und mikromechanische Messmethoden)					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
2	2	SS	1 Sem	2	3

Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Christian Motz			
Dozent*in	Prof. Dr. Christian Motz und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen			
Zuordnung zum Curriculum	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 1: Advanced Metallic Materials / Neue metallische Werkstoffe, Track 5: Bio-/Nano Materials / Bio- und Nanomaterialien			
Zulassungsvoraussetzungen	Keine			
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
	V		2	3
Leistungskontrollen	Benotete Klausur			
Arbeitsaufwand	90 h (Präsenzzeit 15 Wochen, 30h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 60h)			
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur			
Lernziele/ Kompetenzen	Die Studierenden erlernen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die theoretischen und technologischen Grundlagen zur Ermittlung mechanischer Größen auf der Mikro- und Nanoskala</li> <li>• Präparationsmethoden zur Herstellung von Mikroproben</li> <li>• Einsatzgebiete, Möglichkeiten und Grenzen der unterschiedlichen Messverfahren</li> <li>• Messdaten der unterschiedlichen Verfahren zu verstehen und zu beurteilen.</li> </ul>			
Inhalt(e)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mikro- und Nanoindentierungsmethoden</li> <li>• Mikro- und Nano-Scratchtests</li> <li>• Präparation von Mikroproben mittels unterschiedlicher Verfahren (Lithografie, FIB)</li> <li>• In-Situ Methoden der Mikro- und Nanoindentierung</li> </ul>			
Weitere Informationen	Unterrichtssprache: deutsch Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben			

Modulelement Methodology 9: Applications of Atomic Force Microscopy (Methodik 9: Anwendungen der Rasterkraftmikroskopie)					Abkürzung
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
2	2	SS	1 Sem	2	3

Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Christian Motz			
Dozent*in	Prof. Dr. Christian Motz 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 3: Smart Surfaces and Fuctional Materials / Smarte Oberfläche und Funktionswerkstoffe, Track 5: Bio-/Nano Materials / Bio- und Nanomaterialien			
Zulassungsvoraussetzungen	Keine			
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
	V		2	3
Leistungskontrollen	Benotete Klausur			
Arbeitsaufwand	90 h (Präsenzzeit 15 Wochen, 30h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 60h)			
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur			
Lernziele/ Kompetenzen	Die Studierenden erlernen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• die physikalischen und technologischen Grundlagen der Mikrosondentechnik</li> <li>• die Messmethoden, Einsatzgebiete, Möglichkeiten und Grenzen der Mikrosondentechnik kennen.</li> <li>• die Bilder und Daten der unterschiedlichen Abbildungs- und Messverfahren zu verstehen und zu beurteilen.</li> <li>• in praktischen Übungen die Probenpräparation und den Umgang mit der Mikrosonde.</li> <li>• vertiefend die physikalischen und technologischen Grundlagen unterschiedlicher Mikroskopieverfahren, deren Auflösungen bis in den atomaren Bereich reichen.</li> <li>• die Einsatzgebiete, Möglichkeiten und Grenzen der unterschiedlichen Messverfahren kennen.</li> <li>• die Messdaten der unterschiedlichen Verfahren zu verstehen und zu beurteilen.</li> </ul>			
Inhalt(e)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rastersondenmikroskopie (AFM, MFM, RTM, SPSTM, SNOM, Theorie und Praxis)</li> <li>• Ausgewählte Beispiele der Anwendung der Rasterkraftmikroskopie</li> </ul>			
Weitere Informationen	Unterrichtssprache: deutsch Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben			

Modulelement <b>Computer Simulation in Material Physics</b> (Computersimulationen für Materialphysiker)					Abkürzung
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
1 - 3	1- 3	WS	1 Sem	6	8

Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Martin Müser			
Dozent*in	Prof. Dr. Martin Müser und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen			
Zuordnung zum Curriculum	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: Smart Surfaces and Fuctional Materials / Smarte Oberfläche und Funktionswerkstoffe, Track 4: Advanced Processing Technologies / Fortgeschrittene Fertigungstechnik, Track 5: Bio-/Nano Materials / Bio- und Nanomaterialien			
Zulassungsvoraussetzungen	Keine			
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
	<i>Vorlesung, Übung, ...</i>			
	V		2	8
	Ü		4	
Leistungskontrollen	Benotete Klausur			
Arbeitsaufwand	240 h (Präsenzzeit 15 Wochen, 80h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 160h)			
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur			
Lernziele/ Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellbildung (Mathematische Beschreibung von wechselwirkenden Atomen oder anderen Freiheitsgraden)</li> <li>• Grundlagen der statistischen Mechanik und ihrer Verbindung zur Thermodynamik</li> <li>• Mikroskopisches Verständnis von Phasenübergängen</li> <li>• Eigenständiges Umsetzen von mathematischen Gleichungen in Simulations-Programme</li> <li>• Bedienung eines gängiges Simulationsprogramms (z.B. LAMMPS)</li> <li>• Auswerten von Computersimulationen oder Experimenten durch Entwickeln von Analyseprogrammen</li> </ul>			
Inhalt(e)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Repetitorium: Elementares Linux und elementares Programmieren in C++</li> <li>• Monte Carlo als Methode zur Berechnung von Erwartungswerten statistischer Größen</li> <li>• Modellierung thermodynamischer Phasenübergänge und Finite-Size Scaling am Beispiel des Ising Modells</li> </ul>			

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Molekulardynamik Methode und Thermostatisierung</li><li>• Verlet Algorithmen, Nachbarschaftslisten</li><li>• Mindestens ein spezielles Thema wie die Modellierung von Versetzungen oder Korngrenzen, Parallelisierung von Programmen, Objekt-orientiertes Programmieren oder Entwicklung von Wechselwirkungspotenzialen</li></ul>
Weitere Informationen	Unterrichtssprache Deutsch Literaturhinweise: Skript der Vorlesung

Modulelement Material Modelling (Materialmodellierung)					Abkürzung
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
2	2	SS	1 Sem	3	4

Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Stefan Diebels			
Dozent*in	Prof. Dr. Stefan Diebels 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 3: Smart Surfaces and Fuctional Materials / Smarte Oberfläche und Funktionswerkstoffe Track 5: Bio-/Nano Materials / Bio- und Nanomaterialien			
Zulassungsvoraussetzungen	Keine			
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
	V		2	4
	Ü		1	
Leistungskontrollen	Benotete Klausur			
Arbeitsaufwand	120h (Präsenzzeit 15 Wochen, 45h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 75h)			
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur			
Lernziele/ Kompetenzen	Die Studierenden erwerben Kenntnisse in: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkonzepte der Materialmodellierung bei inelastischem Verhalten anhand von rheologischen Modellen</li> <li>• Formulierung von Materialmodellen im Rahmen der nichtlinearen Kontinuumsmechanik</li> </ul>			
Inhalt(e)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eindimensionale rheologische Modelle linearen viskoelastischen und elasto-plastischen Materialverhaltens</li> <li>• Einbettung des Konzepts interner Variablen in den Rahmen der nichtlinearen Kontinuumsmechanik</li> <li>• Formulierung thermomechanisch konsistenter, viskoelastischer und elasto-plastischer Materialmodelle</li> <li>• Aspekte der numerischen Umsetzung der nichtlinearen Modelle</li> </ul>			
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			

Modulelement Methodology 2: Basics of Microscopy and Spectroscopy (Methodik 2)					Abkürzung
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
1 - 3	1 - 3	WS	1 Sem	4	5

Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Christian Motz			
Dozent*in	Prof. Dr. Christian Motz 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, Track 5: Bio-/Nano Materials / Bio- und Nanomaterialien			
Zulassungsvoraussetzungen	Keine			
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
	V		2	5
	Ü		1	
	P		1	
Leistungskontrollen	Benotete Klausur			
Arbeitsaufwand	150h (Präsenzzeit 15 Wochen, 60h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 90h)			
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur			
Lernziele/ Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden erlernen den richtigen mathematischen Umgang mit Messdaten, deren Auswertung, sowie die Beurteilung der Messfehler</li> <li>• Die Studierenden erlangen theoretische grundlegende Kenntnisse zu unterschiedlichen materialwissenschaftlichen Messmethoden, vor allem: <ul style="list-style-type: none"> <li>• mathematischen Grundlagen materialwissenschaftlicher Messmethoden,</li> <li>• physikalischen Grundlagen und deren Grenzen materialwissenschaftlicher Messmethoden,</li> <li>• apparative Umsetzung der Methoden in modernen Messgeräten,</li> <li>• Anwendung und Interpretation der Messergebnisse,</li> <li>• Grenzen der Messverfahren</li> </ul> </li> </ul>			
Inhalt(e)	Vorlesung, Übung und Praktikum Methodik 2 (5 CP): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wellenmechanik in zwei und drei Dimensionen</li> <li>• Fouriertransformation und ihre Anwendung in der Optik</li> <li>• Grundlagen der Streu- und Beugungstheorie inklusive Anwendungsbeispiele</li> <li>• Numerische Verfahren der Dateninterpretation</li> <li>• Röntgen- und Neutronenstreuung</li> <li>• Tomographische Methoden</li> <li>• Theoretische und apparative Grundlagen zu: <ul style="list-style-type: none"> <li>• optischer Mikroskopie</li> </ul> </li> </ul>			

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Spektroskopie</li><li>• Elektronenbeugung</li><li>• Elektronenmikroskopie</li><li>• EDX und WDX</li><li>• Rastersondenmikroskopie</li></ul>
Weitere Informationen	Unterrichtssprache: deutsch Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

Modulelement Methodology 3: High Resolution Microscopy I (SEM, EDS) (Methodik 3 Hochauflösende Mikroskopieverfahren I)					Abkürzung
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
2	2	SS	1 Sem	3	4

Modulverantwortliche*r	PD Dr. Michael Marx			
Dozent*in	PD Dr. Michael Marx			
Zuordnung zum Curriculum	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 1: Advanced Metallic Materials / Neue metallische Werkstoffe, Track 3: Smart Surfaces and Fuctional Materials / Smarte Oberfläche und Funktionswerkstoffe, Track 4: Advanced Processing Technologies / Fortgeschrittene Fertigungstechnik, Track 5: Bio-/Nano Materials / Bio- und Nanomaterialien			
Zulassungsvoraussetzungen	Keine			
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
	V		2	4
	Ü		1	
Leistungskontrollen	Benotete Klausur			
Arbeitsaufwand	120h (Präsenzzeit 15 Wochen, 45h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 75h)			
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur			
Lernziele/ Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden erlernen die physikalischen und technologischen Grundlagen der Rasterelektronenmikroskopie und Mikrosondentechnik</li> <li>• Die Studierenden lernen die Messmethoden, Einsatzgebiete, Möglichkeiten und Grenzen der Rasterelektronenmikroskopie und Mikrosondentechnik kennen.</li> <li>• Die Studierenden lernen, die Bilder und Daten der unterschiedlichen Abbildungs- und Messverfahren zu verstehen und zu beurteilen.</li> <li>• Die Studierenden lernen in praktischen Übungen die Probenpräparation und den Umgang mit dem Rasterelektronenmikroskop und der Mikrosonde</li> </ul>			
Inhalt(e)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wechselwirkung zwischen Elektronen und Festkörper</li> <li>• Aufbau eines Rasterelektronenmikroskops</li> <li>• Funktionsweise der Bauteile</li> <li>• Kontrastmechanismen</li> <li>• Probenpräparation</li> <li>• Energie- und wellenlängendispersive Mikroanalyse</li> <li>• Orientierungsmessungen mittels Electron Channelling Pattern und Electron Back Scatter Diffraction</li> <li>• 3D-Analyse mittels Stereoskopie</li> </ul>			
Weitere Informationen	Unterrichtssprache: deutsch Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben			

Modulelement					Abkürzung
Methodology 4: High Resolution Microscopy II (TEM, SPM)					
(Methodik 4 Hochauflösende Mikroskopieverfahren II)					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
1 - 3	1 - 3	WS	1 Sem	2	3

Modulverantwortliche*r	PD Dr. Michael Marx			
Dozent*in	PD Dr. Michael Marx			
Zuordnung zum Curriculum	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: Smart Surfaces and Fuctional Materials / Smarte Oberfläche und Funktionswerkstoffe, Track 5: Bio-/Nano Materials / Bio- und Nanomaterialien			
Zulassungsvoraussetzungen	Keine			
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
	V		2	3
Leistungskontrollen	Benotete Klausur			
Arbeitsaufwand	90 h (Präsenzzeit 15 Wochen, 30h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 60h)			
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur			
Lernziele/ Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden erlernen vertiefend die physikalischen und technologischen Grundlagen unterschiedlicher Mikroskopieverfahren, deren Auflösungen bis in den atomaren Bereich reichen.</li> <li>• Die Studierenden lernen die Einsatzgebiete, Möglichkeiten und Grenzen der unterschiedlichen Messverfahren kennen.</li> <li>• Die Studierenden lernen, die Messdaten der unterschiedlichen Verfahren zu verstehen und zu beurteilen.</li> </ul>			
Inhalt(e)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transmissionselektronenmikroskopie (Theorie und Praxis)</li> <li>• Rastersondenmikroskopie (AFM, MFM, RTM, SPSTM, SNOM, Theorie und Praxis)</li> <li>• Feldionenmikroskopie und Atomsonde (Theorie und Praxis)</li> </ul>			
Weitere Informationen	Unterrichtssprache: deutsch Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben			

Modulelement					Abkürzung
3D Analysis of Micro and Nanostructures - Basics (3D-Analyse I - Grundlagen)					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
1 - 3	1 - 3	WS	1 Sem	2	3

Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Frank Mücklich			
Dozent*in	Prof. Dr. Frank 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, Track 2: Polymers and Composites / Polymere und Verbundwerkstoffe, Track 3: Smart Surfaces and Fuctional Materials / Smarte Oberfläche und Funktionswerkstoffe, Track 5: Bio-/Nano Materials / Bio- und Nanomaterialien			
Zulassungsvoraussetzungen	Keine			
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
	V		2	3
Leistungskontrollen	Benotete Klausur			
Arbeitsaufwand	90 h (Präsenzzeit 15 Wochen, 30h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 60h)			
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur			
Lernziele/ Kompetenzen	Die Studierenden erwerben grundlegende und Kenntnisse und weiterführende Fertigkeiten über: <ul style="list-style-type: none"> <li>• optische Mikroskopie und Probenpräparation</li> <li>• 2D Bildbearbeitung und Analyse</li> <li>• Stereologie</li> <li>• Quantitative Gefügeanalyse in 2D</li> </ul>			
Inhalt(e)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Probenvorbereitung, metallografische Probenpräparation, optische Mikroskopie und Kontrastierungsmethoden</li> <li>• Digitale Bildaufnahme und Bildbearbeitung, Nutzung digitaler Filter und morphologischer Operationen</li> <li>• Qualitative und quantitative Gefügeanalyse in 2D, Bestimmung der Grundparameter des Gefüges, Korngrößenbestimmung</li> <li>• FIB-Technik: Gerätetechnik und mögliche Anwendungsfelder, Kontrastarten, Zielpräparation für TEM-Proben, FIB-Tomografie</li> <li>• Bedienung einer 2D-Bildanalysesoftware, praktisches Arbeiten im CIP-Pool</li> <li>• Bearbeitung eines kleinen Projektes</li> </ul>			
Weitere Informationen	Unterrichtssprache: deutsch Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben			

Modulelement					Abkürzung
3D Analysis of Micro and Nanostructures - Advanced Methods (3D-Analyse II - fortgeschrittene Methoden)					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
2	2	SS	1 Sem	2	3

Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Frank Mücklich			
Dozent*in	Prof. Dr. Frank Mücklich 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: Advanced Processing Technologies / Fortgeschrittene Fertigungstechnik, Track 5: Bio-/Nano Materials / Bio- und Nanomaterialien			
Zulassungsvoraussetzungen	Keine			
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
	V		2	3
Leistungskontrollen	Benotete Klausur			
Arbeitsaufwand	90 h (Präsenzzeit 15 Wochen, 30h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 60h)			
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur			
Lernziele/ Kompetenzen	<p>Die Studierenden erwerben grundlegende und Kenntnisse und weiterführende Fertigkeiten über:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Focused Ion Beam Technik für Zielpräparation und Tomografie</li> <li>• moderne tomografische Verfahren in der Materialwissenschaft</li> <li>• 3D Bildbearbeitung</li> <li>• Quantitative Gefügeanalyse in 3D</li> <li>• Verfahren der FIB-Gefügetomografie</li> <li>• Rekonstruktion der Tomografiedaten</li> </ul>			
Inhalt(e)	<p>Vorlesung 3D-Analyse II - fortgeschrittene Methoden (3 CP):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersicht über moderne tomografische Verfahren in der Materialwissenschaft (Röntgen- und Synchrotron CT, Atomsonde, FIB-Tomografie, TEM-Tomografie)</li> <li>• Grundlagen der quantitativen Gefügeanalyse in 2D und 3D</li> <li>• 3D Bildbearbeitung und Rendering, Morphologische Operationen</li> <li>• Verfahren der FIB-Gefügetomografie: Probenvorbereitung, Datenaufnahme, Rekonstruktion und Visualisierung</li> <li>• Bedienung einer 3D-Bildanalysesoftware, praktische Arbeiten im CIP-Pool</li> <li>• Simulation effektiver Eigenschaften, praktische Arbeiten im CIP-Pool</li> <li>• Bearbeitung eines kleinen Projektes</li> </ul>			
Weitere Informationen	Unterrichtssprache: deutsch			

Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung  
bekannt gegeben

Modulelement Diffraction Methods (Beugungsverfahren)					Abkürzung
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
1 - 3	1 - 3	WS	1 Sem	4	5

Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Frank Mücklich				
Dozent*in	Prof. Dr. Frank 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				
Zulassungsvoraussetzungen	Keine				
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP	
	V		2	5	
	Ü		1		
	P		1		
Leistungskontrollen	Benotete Klausur				
Arbeitsaufwand	150h (Präsenzzeit 15 Wochen, 60h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 90h)				
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur				
Lernziele/ Kompetenzen	<p>Die Studierenden erwerben Kenntnisse in:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Untersuchung von Werkstoffen mittels gängiger Charakterisierungsmethoden</li> <li>• theoretische Grundlagen und praktische Anwendung von Messverfahren</li> <li>• Physikalische und kristallographische Grundlagen</li> <li>• Auswirkungen der Realstruktur auf Beugungsreflexe und deren Auswertung</li> <li>• Fortgeschrittene Verfahren der Phasenanalyse unter Berücksichtigung der Profilanalyse</li> <li>• Grundlagen der dynamischen Beugungstheorie und spezielle Einkristallverfahren</li> <li>• Texturanalyse mittels Röntgen- und Elektronenstrahlung</li> <li>• Dünnschichtmethoden und Spannungsanalyse</li> </ul>				
Inhalt(e)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiederholung der physikalischen und kristallographischen Grundprinzipien der Beugung</li> <li>• Praktische Durchführung und Instrumentarium der Röntgenbeugung</li> <li>• Experimentelle Methoden (qualitative und quantitative Phasenanalyse, Indizierung, Gitterparameterbestimmung am Vielkristall, Texturanalyse, Eigenspannungsmessung)</li> <li>• Einfluss von mikrostrukturellen Defekten (Versetzungen etc.) auf die Intensität von Beugungsreflexen</li> <li>• Profilanalyse und Rietveld-Methode</li> <li>• Einführung in die dynamische Beugungstheorie und Anwendung bei Rocking-Kurven und Reciprocal Space Mapping</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Elektronen-Rückstreu-Beugung und Röntgenbeugung als Mittel zur quantitativen Texturanalyse</li><li>• Textur- und Eigenspannungsanalyse unter Berücksichtigung anisotroper Materialeigenschaften</li><li>• Methoden zur Dünnschichtanalyse: Beugung unter streifendem Einfall, Röntgenreflektometrie etc.</li></ul>
Weitere Informationen	<p>Unterrichtssprache Deutsch, Vorlesung auf englischsprachigen Powerpoint-Folien (zum Download im Internet zugänglich). Literaturhinweise: L. Spieß, et al., „Moderne Röntgenbeugung“, Teubner Verlag, 2005</p>

Modulelement					Abkürzung
Machining Technologies (Spanende und abtragende Fertigungsverfahren)					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
1 - 3	1 - 3	WS	1 Sem	2	3

Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Dirk Bähre			
Dozent*in	Prof. Dr. Dirk Bähre und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen			
Zuordnung zum Curriculum	Master AMASE, Allgemeine Pflichtmodule – Adaptationsphase (Materials Engineering and Processing Technologies / Werkstofftechnik und Fertigungstechnik), Vertiefungspflichtmodule Track 1: Advanced Metallic Materials / Neue metallische Werkstoffe, Track 4: Advanced Processing Technologies / Fortgeschrittene Fertigungstechnik			
Zulassungsvoraussetzungen	Keine			
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
	V		2	3
Leistungskontrollen	Benotete Klausur			
Arbeitsaufwand	90 h (Präsenzzeit 15 Wochen, 30h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 60h)			
Zusammensetzung der Modulnote	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(e)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick und Einsatzbereiche trennender Fertigungsverfahren</li> <li>• Spanen mit geometrisch bestimmter Schneide, u.a. Drehen, Bohren, Reiben, Senken, Fräsen, Hobeln, Stoßen, Räumen</li> <li>• Geometrie und Kinematik der Spanentstehung</li> <li>• Spanart und Spanform</li> <li>• Kräfte, Leistung und Wärme</li> <li>• Standkriterien und Verschleiß</li> <li>• Werkzeuge und Schneidstoffe</li> <li>• Zerspanbarkeit</li> <li>• Kühlschmierstoffe</li> <li>• Spanen mit geometrisch unbestimmter Schneide</li> <li>• Elektrochemisches Abtragen</li> <li>• Funkenerosion</li> </ul>			
Weitere Informationen	Unterrichtssprache: deutsch			

Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung  
bekannt gegeben

Modulelement					Abkürzung
Precision Machining Technologies (Feinbearbeitungstechnologien)					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
2	2	SS	1 Sem	2	3

Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Dirk Bähre				
Dozent*in	Prof. Dr. Dirk Bähre und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen				
Zuordnung zum Curriculum	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 1: Advanced Metallic Materials / Neue metallische Werkstoffe, Track 3: Smart Surfaces and Fuctional Materials / Smarte Oberfläche und Funktionswerkstoffe, Track 4: Advanced Processing Technologies / Fortgeschrittene Fertigungstechnik				
Zulassungsvoraussetzungen	Keine				
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP	
	V		2	3	
Leistungskontrollen	Benotete Klausur				
Arbeitsaufwand	90 h (Präsenzzeit 15 Wochen, 30h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 60h)				
Zusammensetzung der Modulnote	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(e)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften und Anforderungen technischer Oberflächen</li> <li>• Randzonenbeeinflussung durch Fertigungsprozesse</li> <li>• Verfahrensübersicht und Einsatzbereiche</li> <li>• Spanen mit geometrisch unbestimmter Schneide: Abtragsprinzipien, Prozesskenngrößen, Schleifmittel und Werkzeuge, Konditionieren, Schleifen, Honen, Läppen, Finishen</li> <li>• Mikroabtragsverfahren</li> <li>• Entgrat- und Verrundungsverfahren</li> <li>• Verfahren zur Oberflächenbeeinflussung: Rollieren, Glattwalzen, Strahlen, Autofrettage</li> </ul>				
Weitere Informationen	Unterrichtssprache: deutsch Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben				

Modulelement					Abkürzung
<b>Lightweight Systems 1 (Leichtbausysteme 1)</b>					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
1 - 3	1 - 3	WS	1 Sem	2	3

Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Hans-Georg Herrmann				
Dozent*in	Prof. Dr. Hans-Georg Herrmann und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen				
Zuordnung zum Curriculum	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: Advanced Processing Technologies / Fortgeschrittene Fertigungstechnik				
Zulassungsvoraussetzungen	Keine				
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP	
	V		2	3	
Leistungskontrollen	Benotete Klausur				
Arbeitsaufwand	90 h (Präsenzzeit 15 Wochen, 30h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 60h)				
Zusammensetzung der Modulnote	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(e)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen Leichtbau</li> <li>• Gestalt- / Werkstoff- / Fertigung- Leichtbau</li> <li>• Bionischer Leichtbau</li> <li>• Lebensdauer / ZfP</li> <li>• Bewertung Kosten/Qualität</li> <li>• Neue Trends (z.B. für alternative Antriebe)</li> </ul>				
Weitere Informationen	Unterrichtssprache: deutsch Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben Johannes Wiedemann, "Leichtbau: Elemente und Konstruktion", Springer, 2006				

Modulelement					Abkürzung
Lightweight Systems 2 (Leichtbausysteme 2)					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
2	2	SS	1 Sem	2	3

Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Hans-Georg Herrmann				
Dozent*in	Prof. Dr. Hans-Georg Herrmann und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen				
Zuordnung zum Curriculum	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 2: Polymers and Composites / Polymere und Verbundwerkstoffe, Track 4: Advanced Processing Technologies / Fortgeschrittene Fertigungstechnik				
Zulassungsvoraussetzungen	Keine				
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP	
	V		2	3	
Leistungskontrollen	Benotete Klausur				
Arbeitsaufwand	90 h (Präsenzzeit 15 Wochen, 30h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 60h)				
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur				
Lernziele/ Kompetenzen	Die Teilnehmer lernen die erweiterten Methoden und fortgeschrittenen Anwendungen des Leichtbaus kennen.				
Inhalt(e)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefung Leichtbau-Prinzipien</li> <li>• Industrielle Anwendungen (z.B. Luftfahrt, Automobil)</li> <li>• Axiomatic Design</li> <li>• Lebensdauermanagement</li> <li>• ZfP-Relevanz für Leichtbaustrukturen</li> </ul>				
Weitere Informationen	Unterrichtssprache: deutsch Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben Johannes Wiedemann, "Leichtbau: Elemente und Konstruktion", Springer, 2006				

Modulelement					Abkürzung
<b>Surface Engineering (Oberflächentechnik)</b>					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
1 - 3	1 - 3	WS	1 Sem	2	3

Modulverantwortliche*r	Dr. Frank Aubertin				
Dozent*in	Dr. Frank Aubertin				
Zuordnung zum Curriculum	Master AMASE, Allgemeine Pflichtmodule – Adaptationsphase (Materials Engineering and Processing Technologies / Werkstofftechnik und Fertigungstechnik), Vertiefungspflichtmodule Track 1: Advanced Metallic Materials / Neue metallische Werkstoffe, Track 3: Smart Surfaces and Fuctional Materials / Smarte Oberfläche und Funktionswerkstoffe, Track 4: Advanced Processing Technologies / Fortgeschrittene Fertigungstechnik, Track 5: Bio-/Nano Materials / Bio- und Nanomaterialien				
Zulassungsvoraussetzungen	Keine				
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP	
	V		2	3	
Leistungskontrollen	Benotete Klausur				
Arbeitsaufwand	90 h (Präsenzzeit 15 Wochen, 30h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 60h)				
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur				
Lernziele/ Kompetenzen	Die Studierenden erwerben Kenntnisse in: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beanspruchungen und Funktionen von Bauteiloberflächen</li> <li>• Strategien zur Erfüllung der Anforderungen</li> <li>• Verfahren zur Behandlung und Beschichtung der Oberflächen</li> <li>• Anwendungen und Methoden zur Prüfung der verbesserten Oberflächen</li> </ul>				
Inhalt(e)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundsätzliche Funktionen der Bauteiloberfläche, Bearbeitungs-, Herstellungs- und Untersuchungsverfahren</li> <li>• Schädigung durch mechanische Belastung, Verschleiß, tribologische Systeme, Korrosion sowie geeignete Gegenmaßnahmen unter Berücksichtigung des Beanspruchungssystems</li> <li>• Mechanische Oberflächenbehandlungen, Verfestigung, Eigenspannungen und Einflüsse der Dicke der beeinflussten Schicht</li> <li>• Thermische Behandlungsverfahren von Stählen: Flamm-, Induktions-, Tauch- und Laserhärten</li> <li>• Thermochemische Behandlungen durch Aufkohlen, Nitrieren und Karbonitrieren, Borieren, Metalldiffusion und Ionenimplantation</li> <li>• Verfahren der physikalischen Dampfabscheidung: Aufdampfen, Sputtern, deren Gemeinsamkeiten, Unterschiede und Anwendungen</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Chemisch Dampfabscheidung: Reaktionstypen, Verfahrenstechnik und Gefügeentwicklung</li><li>• Anwendungen der Dampfabscheidung in der Informationstechnik</li><li>• Thermische Spritzverfahren, Gefügeeigenschaften, Syntheseverfahren und Sicherheitsaspekte</li><li>• Verfahren des Auftragschweißens, Gefügeentwicklungen, Eigenschaften und Anwendungen</li><li>• Schmelztauchüberzüge zur Korrosionsminderung</li><li>• Elektrochemische Abscheideverfahren, Durchführung und Anwendung</li><li>• Pulverbeschichtungen und Plattierverfahren</li></ul>
Weitere Informationen	Unterrichtssprache: deutsch Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

Modulelement					Abkürzung
Laser Treatment of Materials - Interaction with Matter (Laser Theorie)					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
3	3	WS	1 Sem	2	3

Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Frank Mücklich			
Dozent*in	Prof. Dr. Frank Mücklich und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen			
Zuordnung zum Curriculum	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 1: Advanced Metallic Materials / Neue metallische Werkstoffe, Track 3: Smart Surfaces and Fuctional Materials / Smarte Oberfläche und Funktionswerkstoffe, Track 4: Advanced Processing Technologies / Fortgeschrittene Fertigungstechnik, Track 5: Bio-/Nano Materials / Bio- und Nanomaterialien			
Zulassungsvoraussetzungen	Keine			
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
	V		2	3
Leistungskontrollen	Benotete Klausur			
Arbeitsaufwand	90 h (Präsenzzeit 15 Wochen, 30h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 60h)			
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur			
Lernziele/ Kompetenzen	Die Studierenden erwerben umfangreiche Kenntnisse und Fertigkeiten in: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lasergrundlagen und -sicherheitsunterweisung</li> <li>• Geometrische Optik</li> <li>• Wechselwirkung Laserstrahlung mit Materie</li> <li>• Modellierung des thermischen Feldes bei Wechselwirkung</li> </ul>			
Inhalt(e)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lasergrundlagen und -sicherheitsunterweisung</li> <li>• Geometrische Optik</li> <li>• Wechselwirkung Laserstrahlung mit Materie</li> <li>• Modellierung des thermischen Feldes bei Wechselwirkung</li> </ul>			
Weitere Informationen	Unterrichtssprache: deutsch Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben "Lasermaterial Processing" von Steen, Springer Verlag, 2. Auflage „Lasers“ von Siegman, University Science Books "Lasers 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			

Modulelement Laser Treatment of Materials - Applications (Laser Anwendung)					Abkürzung
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
2	2	SS	1 Sem	2	3

Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Frank Mücklich				
Dozent*in	Prof. Dr. Frank Mücklich und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen				
Zuordnung zum Curriculum	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 1: Advanced Metallic Materials / Neue metallische Werkstoffe, Track 3: Smart Surfaces and Fuctional Materials / Smarte Oberfläche und Funktionswerkstoffe, Track 4: Advanced Processing Technologies / Fortgeschrittene Fertigungstechnik, Track 5: Bio-/Nano Materials / Bio- und Nanomaterialien				
Zulassungsvoraussetzungen	Keine				
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP	
	V		2	3	
Leistungskontrollen	Benotete Klausur				
Arbeitsaufwand	90 h (Präsenzzeit 15 Wochen, 30h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 60h)				
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur				
Lernziele/ Kompetenzen	Die Studierenden erwerben umfangreiche Kenntnisse und Fertigkeiten in: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wechselwirkung Laserstrahlung mit Materie</li> <li>• Laserstrahlung in Prozess- und Fertigungstechnik</li> <li>• Ultrakurzgepulste Laserstrahlung</li> <li>• Laserinterferenz-Strukturierung</li> </ul>				
Inhalt(e)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laserstrahlung in Prozess- und Fertigungstechnik</li> <li>• Ultrakurzgepulste Laserstrahlung</li> <li>• Laserinterferenz-Strukturierung</li> </ul>				
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				

Modulelement Joining Technology (Fügetechnik)					Abkürzung
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
3	3	WS	1 Sem	2	3

Modulverantwortliche*r	Studienkoordinator			
Dozent*in	Dr. Georg Kalla			
Zuordnung zum Curriculum	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 4: Advanced Processing Technologies / Fortgeschrittene Fertigungstechnik			
Zulassungsvoraussetzungen	Keine			
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
	V		2	3
Leistungskontrollen	Benotete Klausur			
Arbeitsaufwand	90 h (Präsenzzeit 15 Wochen, 30h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 60h)			
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur			
Lernziele/ Kompetenzen	<p>Die Studierenden erwerben umfangreiche Kenntnisse und Fertigkeiten in:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arten, Gerätschaften und Ausführung von Fügeverfahren, insbesondere des Schweißens</li> <li>• Mikrostrukturelle Ausprägung der Fügestellen</li> <li>• Qualitätsvorschriften und Prüfungen</li> </ul>			
Inhalt(e)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Typisierung der Fügeverfahren</li> <li>• Instrumentarium und Durchführen der Schweißverfahren</li> <li>• Mikrostruktur der Fügezonen je nach Verfahrensart</li> <li>• Einfluss der Wärmeführung, Eigenspannungen, Verzug, Rissbildung</li> </ul>			
Weitere Informationen	<p>Unterrichtssprache: deutsch Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben</p>			

Modulelement Shaping Processes (Ur- und Umformverfahren)					Abkürzung
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
3	3	WS	1 Sem	2	3

Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Dirk Bähre				
Dozent*in	Prof. Dr. Dirk Bähre und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen				
Zuordnung zum Curriculum	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 4: Advanced Processing Technologies / Fortgeschrittene Fertigungstechnik				
Zulassungsvoraussetzungen	Keine				
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP	
	V		2	3	
Leistungskontrollen	Benotete Klausur				
Arbeitsaufwand	90 h (Präsenzzeit 15 Wochen, 30h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 60h)				
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur				
Lernziele/ Kompetenzen	<p>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.</p>				
Inhalt(e)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick und Einsatzbereiche ur- und umformender Fertigungsverfahren</li> <li>• Urformen aus dem schmelzflüssigen Zustand</li> <li>• Einflüsse und Wirkzusammenhänge beim Gießen</li> <li>• Gießen in Dauerformen</li> <li>• Gießen mit verlorenen Formen</li> <li>• Bereitstellung der Schmelze</li> <li>• Nachbearbeitung von Gußstücken</li> <li>• Urformen aus dem festen Zustand, u.a. Metall Injection Molding, Sintern</li> <li>• Formänderung metallischer Werkstoffe</li> <li>• Schmieden</li> <li>• Ziehen</li> <li>• Walzen</li> <li>• Biegen</li> <li>• Blechumformung</li> </ul>				
Weitere Informationen	<p>Unterrichtssprache: deutsch Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben</p>				

Modulelement Production Engineering (Technische Produktionsplanung)					Abkürzung
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
2	2	SS	1 Sem	2	3

Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Dirk Bähre				
Dozent*in	Prof. Dr. Dirk Bähre und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen				
Zuordnung zum Curriculum	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 4: Advanced Processing Technologies / Fortgeschrittene Fertigungstechnik				
Zulassungsvoraussetzungen	Keine				
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP	
	V		2	3	
Leistungskontrollen	Benotete Klausur				
Arbeitsaufwand	90 h (Präsenzzeit 15 Wochen, 30h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 60h)				
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur				
Lernziele/ Kompetenzen	<p>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.</p>				
Inhalt(e)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktentstehungsprozess</li> <li>• Aufgaben und Inhalte der technischen Produktionsplanung</li> <li>• Analysewerkzeuge</li> <li>• Fabrikplanung</li> <li>• Aufbau- und Ablauforganisation</li> <li>• Layoutgestaltung</li> <li>• Produktionssysteme</li> <li>• Wertstromanalyse und Wertstromdesign</li> <li>• Materialfluss und Produktionslogistik</li> <li>• Flexible und wandlungsfähige Produktionseinrichtungen</li> <li>• Montagetechnik</li> <li>• IT-Werkzeuge in der Produktionsplanung</li> </ul>				
Weitere Informationen	<p>Unterrichtssprache: deutsch Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben</p>				

Modulelement					Abkürzung
Heavy Plate Production and Processing (Herstellung und Verarbeitung von Grobblechen)					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
3	3	WS	1 Sem	2	3

Modulverantwortliche*r	Studienkoordinator			
Dozent*in	Dr. Georg Kalla			
Zuordnung zum Curriculum	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 1: Advanced Metallic Materials / Neue metallische Werkstoffe, Track 4: Advanced Processing Technologies / Fortgeschrittene Fertigungstechnik			
Zulassungsvoraussetzungen	Keine			
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
	V		2	3
Leistungskontrollen	Benotete Klausur			
Arbeitsaufwand	90 h (Präsenzzeit 15 Wochen, 30h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 60h)			
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur			
Lernziele/ Kompetenzen	<p>Die Studierenden erwerben umfangreiche Kenntnisse und Fertigkeiten in:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einfluss der Herstellungsverfahren und der Metallurgie auf die Produktqualität</li> <li>• Zusammenhang zwischen der Legierungseinstellung, der thermomechanischen Behandlung und dem resultierenden Gefüge, das wiederum für die Eigenschaften verantwortlich ist</li> <li>• Technische Realisierung der Behandlungsverfahren</li> </ul>			
Inhalt(e)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rekapitulation der grundlegenden Verfahrensweisen und metallkundlichen Zusammenhänge</li> <li>• Einfluss der technischen Bearbeitungsverfahren auf die Gefüge und die Eigenschaften</li> <li>• Charakteristische Verfahrensparameter und ihre Wirkung auf die Qualität</li> <li>• Anwendungsfälle für Grobbleche und deren Anforderungsprofile</li> </ul>			
Weitere Informationen	<p>Unterrichtssprache: deutsch Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben</p>			

Modulelement					Abkürzung
Corrosion and High Temperature Behavior (Korrosion und Hochtemperaturverhalten)					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
3	3	WS	1 Sem	2	3

Modulverantwortliche*r	Dr. Isabella Gallino			
Dozent*in	Dr. Isabella Gallino			
Zuordnung zum Curriculum	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 1: Advanced Metallic Materials / Neue metallische Werkstoffe, Track 2: Polymers and Composites / Polymere und Verbundwerkstoffe, Track 4: Advanced Processing Technologies / Fortgeschrittene Fertigungstechnik			
Zulassungsvoraussetzungen	Keine			
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
	V		2	3
Leistungskontrollen	Benotete Klausur			
Arbeitsaufwand	90 h (Präsenzzeit 15 Wochen, 30h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 60h)			
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur			
Lernziele/ Kompetenzen	Die Studierenden erwerben Kenntnisse in: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamische und kinetische Grundlagen der Korrosion</li> <li>• Korrosionsarten und Mechanismen des Korrosionsfortschritts</li> <li>• Korrosionsbegrenzung und Stabilisierung des Zustands bei hohen Temperaturen</li> </ul>			
Inhalt(e)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Typen der Grenzflächenreaktion eines Festkörpers im Kontakt mit der Umgebung</li> <li>• Thermodynamische Beschreibung der Oxidationsvorgänge</li> <li>• Morphologie der Reaktionszonen</li> <li>• Experimentelle Methoden</li> <li>• Oxidationskinetik, Messtechniken und Datenanalyse</li> <li>• Oxidation der reinen Metalle und Besonderheiten der Legierungen</li> <li>• Korrosion in wässrigen Systemen: Elektrochemie, Kinetik und Messtechniken</li> <li>• Korrosionsformen und Korrosionsschutz</li> </ul>			
Weitere Informationen	Unterrichtssprache: englisch Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben			

Modulelement Synthesis of Polymers (Synthese von Polymeren)					Abkürzung
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
3	3	WS	1 Sem	2	3

Modulverantwortliche*r	Studienkoordinator				
Dozent*in	Prof. Dr. Markus Gallei und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen				
Zuordnung zum Curriculum	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 2: Polymers and Composites / Polymere und Verbundwerkstoffe				
Zulassungsvoraussetzungen	Keine				
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP	
	V		2	3	
Leistungskontrollen	Benotete Klausur				
Arbeitsaufwand	90 h (Präsenzzeit 15 Wochen, 30h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 60h)				
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur				
Lernziele/ Kompetenzen	<p>Die Studierenden erwerben Kenntnisse in:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Synthese der wichtigsten Gebrauchspolymere beherrschen.</li> <li>• Die wichtigsten Polymerisationsmechanismen kennenlernen.</li> <li>• Die wichtigsten Methoden zur Charakterisierung von Polymeren kennenlernen.</li> </ul>				
Inhalt(e)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polyolefine durch radikalische Polymerisation</li> <li>• Polyolefine durch Ziegler-Natta Polymerisation, Taktizität</li> <li>• Polybutadien, Polyisopren durch anionische Polymerisation</li> <li>• Polystyrol durch radikalische bzw. anionische Polymerisation, Emulsions- und Suspensionspolymerisation</li> <li>• Polyacrylate durch radikalische und anionische und lebende radikalische Polymerisation</li> <li>• Polyvinylchlorid, Polyvinylfluoride durch radikalische Polymerisation</li> <li>• Polyvinylether, Polyvinylester durch radikalische Polymerisation</li> <li>• Leitfähige Polymere durch koordinative und Elektro-Polymerisation</li> <li>• Aliphatische Polyether, durch ringöffnende Polymerisation</li> <li>• Polyester durch Polykondensation</li> <li>• Polyamide durch Polykondensation bzw. ringöffnende Polymerisation, flüssigkristalline Polymere</li> <li>• Polyurethane durch Polyaddition</li> <li>• Cellulosederivate durch polymeranaloge Umsetzung</li> </ul>				
Weitere Informationen	Unterrichtssprache: deutsch Literaturhinweise: Tieke, Makromolekulare Chemie, Wiley				

Modulelement					Abkürzung
<b>Functional Coatings (Beschichtungen)</b>					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
3	3	WS	1 Sem	2	3

Modulverantwortliche*r	Studienkoordinator			
Dozent*in	Prof. Dr. Tobias Kraus und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen			
Zuordnung zum Curriculum	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 2: Polymers and Composites / Polymere und Verbundwerkstoffe, Track 3: Smart Surfaces and Fuctional Materials / Smarte Oberfläche und Funktionswerkstoffe, Track 4: Advanced Processing Technologies / Fortgeschrittene Fertigungstechnik, Track 5: Bio-/Nano Materials / Bio- und Nanomaterialien			
Zulassungsvoraussetzungen	Keine			
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
	V		2	3
Leistungskontrollen	Benotete Klausur			
Arbeitsaufwand	90 h (Präsenzzeit 15 Wochen, 30h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 60h)			
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur			
Lernziele/ Kompetenzen	Die Studierenden erwerben umfangreiche Kenntnisse und Fertigkeiten in: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermische Spritzverfahren</li> <li>• Glasuren und Emails auf Keramik, Metall und Glas</li> <li>• Vakuumbeschichtungsverfahren</li> <li>• Elektrochemische Beschichtungen von Metallen</li> <li>• Nachbehandlung von Oberflächen und Schichten</li> </ul>			
Inhalt(e)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersicht Beschichtungen und Beschichtungsverfahren, wirtschaftliche Überlegungen, funktionale Eigenschaften: Optik, Verschleiß, Oberflächenschutz, Tribologie, elektrische und thermische Leitfähigkeit</li> <li>• Übersicht Pulverbeschichtungsverfahren, Synthese, Mahlen, Kalzinieren, Charakterisierung und Klassifizierung von Pulvern, Fördern und Abscheiden</li> <li>• Thermische Spritzverfahren: Pulverförderer, Energieübertrag, Kinetik, Beispiele: Plasmaspritzen (APS, Hochgeschwindigkeitsverfahren), Flamm-spritzen</li> <li>• Elektrosprühen: Grundlagen und Mechanismus, Ausführungsformen, mögliche Anwendungen. Elektrostatisches Spritzen</li> <li>• Glasuren: Anforderungen und Zusammensetzungen. Unterglasuren, Inglasurfarben, Edelmetalldekore, Lüster. Beständigkeit: Säure (z. B. Früchte), Lauge (z. B. Geschirrspüler). Engoben</li> <li>• Auftragetechnik: Handbemahlung, Stempeldruck, Abziehbildtechnik (Decal), Siebdruck, Stahl-druck, Spritzen, ink-jet, Laserdruck (Elektrofotografie)</li> </ul>			

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emailsichten: Anforderungen, Rohstoffe, Aufbereitung, Vorbehandlung, Beschichtungsverfahren, Anwendungsbeispiele. Glasemailsichten (Glasschichten auf Glas)</li> <li>• Niederdruckverfahren: Aufdampfen (PVD), CVD, PCVD, Sputtern: DC, Magnetron, reaktiv. Ionenimplantation. Anwendungen opt. Absorption, Reflexion und Interferenz, Wärmeisolation (TBC), TCO</li> <li>• Tauchbeschichtung, Sprühen, Walzenauftrag. Sol-Gel-Schichten, Dünnschichten, Mehrlagenschichten, optische Anwendungen</li> <li>• Elektrochemische Verfahren: Galvanik, Korrosionsschutz, Dekor, Schichten mit keramischen Füllern, anodische Oxidation, stromlose Beschichtung</li> <li>• Nachbehandlung von Schichten: Einbrennen, Sintern, Härten. Brennöfen, Strahlungsheizung, Mikrowelle, Laser</li> <li>• Charakterisierung von Schichten. Mikroskopie optisch, REM, TEM; optische Spektroskopie: UV-VIS, IR, Raman, Ellipsometrie</li> </ul>
<p>Weitere Informationen</p>	<p>Unterrichtssprache: deutsch Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben</p>

Modulelement NanoBioMaterials 1 (NanoBioMaterialien 1)					Abkürzung
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
3	3	WS	1 Sem	2	3

Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Eduard Arzt				
Dozent*in	Prof. Dr. Eduard Arzt und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen				
Zuordnung zum Curriculum	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 2: Polymers and Composites / Polymere und Verbundwerkstoffe, Track 3: Smart Surfaces and Fuctional Materials / Smarte Oberfläche und Funktionswerkstoffe, Track 5: Bio-/Nano Materials / Bio- und Nanomaterialien				
Zulassungsvoraussetzungen	Keine				
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP	
	V		2	3	
Leistungskontrollen	Benotete Klausur				
Arbeitsaufwand	90 h (Präsenzzeit 15 Wochen, 30h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 60h)				
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur				
Lernziele/ Kompetenzen	Die Studierenden erwerben Kenntnisse in: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skaleneffekte in der Materialwissenschaft – Grundlagen und Anwendung</li> <li>• Präparatives Arbeiten in der Materialwissenschaft</li> <li>• Analytisches Arbeiten in der Materialwissenschaft</li> </ul>				
Inhalt(e)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herstellung von Nanopartikeln</li> <li>• Nanokomposite</li> <li>• Polymere Oberflächenstrukturen</li> <li>• Biologische Materialien</li> <li>• Nanopartikel in biologischer Umgebung</li> <li>• Nanotribologie</li> <li>• Mikro/Nanometalle</li> <li>• Nanoanalytik I – Aufschlussverfahren und Chemische Spurenanalytik</li> <li>• Nanoanalytik II und III – Mikroskopie und Beugung</li> </ul>				
Weitere Informationen	Unterrichtssprache: deutsch Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben				

Modulelement NanoBioMaterials 2 (NanoBioMaterialien 2)					Abkürzung
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
2	2	SS	1 Sem	2	3

Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Eduard Arzt				
Dozent*in	Prof. Dr. Eduard Arzt und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen				
Zuordnung zum Curriculum	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 3: Smart Surfaces and Fuctional Materials / Smarte Oberfläche und Funktionswerkstoffe, Track 5: Bio-/Nano Materials / Bio- und Nanomaterialien				
Zulassungsvoraussetzungen	Keine				
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP	
	V		2	3	
Leistungskontrollen	Benotete Klausur				
Arbeitsaufwand	90 h (Präsenzzeit 15 Wochen, 30h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 60h)				
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur				
Lernziele/ Kompetenzen	Die Studierenden erwerben Kenntnisse in: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skaleneffekte in der Materialwissenschaft – Grundlagen und Anwendung</li> <li>• Präparatives Arbeiten in der Materialwissenschaft</li> <li>• Analytisches Arbeiten in der Materialwissenschaft</li> </ul>				
Inhalt(e)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komposit-Materialien für die Optik</li> <li>• Schutzschichten</li> <li>• PVD/CVD Processes and Biomedical Coatings</li> <li>• Biomineralisation</li> <li>• Material-Bio-Wechselwirkungen und ihre biologischen Grundlagen</li> <li>• Materialien in der Biomedizin</li> <li>• Biologische Materialien und Biomineralisation</li> <li>• Nano-Bio-Analytik</li> </ul>				
Weitere Informationen	Unterrichtssprache: deutsch Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben				

Modulelement Laboratory NanoBioMaterials (Praktikum NanoBioMaterialien P)					Abkürzung
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
3	3	WS	1 Sem	2	3

Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Eduard Arzt				
Dozent*in	Prof. Dr. Eduard Arzt und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen				
Zuordnung zum Curriculum	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 2: Polymers and Composites / Polymere und Verbundwerkstoffe, Track 3: Smart Surfaces and Fuctional Materials / Smarte Oberfläche und Funktionswerkstoffe, Track 5: Bio-/Nano Materials / Bio- und Nanomaterialien				
Zulassungsvoraussetzungen	Keine				
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP	
	P		2	3	
Leistungskontrollen	Protokolle (unbenotet)				
Arbeitsaufwand	90 h (Präsenzzeit 15 Wochen, 30h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 60h)				
Zusammensetzung der Modulnote	Unbenotet				
Lernziele/ Kompetenzen	Die Studierenden erwerben Kenntnisse in: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skaleneffekte in der Materialwissenschaft – Grundlagen und Anwendung</li> <li>• Präparatives Arbeiten in der Materialwissenschaft</li> <li>• Analytisches Arbeiten in der Materialwissenschaft</li> </ul>				
Inhalt(e)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herstellung von Nanopartikeln</li> <li>• Charakterisierung von Nanopartikeln mittels DLS, XRD, hochauflösender Mikroskopie</li> <li>• Herstellung von Beschichtungen für technologische Anwendungen</li> <li>• Biochemische / -technologische Verfahren zur Herstellung Neuer Materialien</li> <li>• Materialien in der Biologie (Zell-Interaktionen, Implantat-Materialien für die Medizin etc.)</li> <li>• Interdisziplinäre Methoden zur Charakterisierung Neuer Materialien</li> </ul>				
Weitere Informationen	Unterrichtssprache: deutsch Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben				

Modulelement					Abkürzung
<b>High-Performance Ceramics (Hochleistungskeramik)</b>					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
2	2	SS	1 Sem	2	3

Modulverantwortliche*r	PD Dr. Guido Falk				
Dozent*in	PD Dr. Guido Falk und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen				
Zuordnung zum Curriculum	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 3: Smart Surfaces and Fuctional Materials / Smarte Oberfläche und Funktionswerkstoffe, Track 5: Bio-/Nano Materials / Bio- und Nanomaterialien				
Zulassungsvoraussetzungen	Keine				
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP	
	V		2	3	
Leistungskontrollen	Benotete Klausur				
Arbeitsaufwand	90 h (Präsenzzeit 15 Wochen, 30h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 60h)				
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur				
Lernziele/ Kompetenzen	<p>Die Studierenden erwerben umfangreiche Kenntnisse und Fertigkeiten in:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herstellung und Eigenschaften oxidkeramischer und nichtoxidkeramischer Hochleistungswerkstoffe</li> <li>• Gefüge-Eigenschaftskorrelationen</li> </ul> <p>Hochleistungskeramischer Funktionswerkstoffe für Anwendungen in der Elektronik, Energietechnik, Sensorik, Umwelttechnik, Verfahrenstechnik, Optik, Medizintechnik und Mikroelektronik</p>				
Inhalt(e)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung: Übersicht Zusammensetzungen, wirtschaftliche Bedeutung, Prozesstechnik</li> <li>• Herstellung und Eigenschaften von Aluminiumoxid, Zirkonoxid, Titanoxid und weiteren Oxidkeramiken</li> <li>• Kohlenstoff, Modifikationen, Herstellung und Eigenschaften, Carbide</li> <li>• Herstellung und Eigenschaften von Siliziumnitrid, Aluminiumnitrid, Bornitrid</li> <li>• Herstellung und Eigenschaften von Precursorkeramiken, Formkörper und Fasern</li> <li>• Herstellung und Eigenschaften von Elektrokeramik: Kondensatoren, Piezokeramik, LTCC, NTC, PTC</li> <li>• Herstellung und Eigenschaften von Ionenleitern: SOFC, Gastrennung, Sensoren, HT-Supraleiter</li> <li>• Herstellung und Eigenschaften von Magnetwerkstoffen: Ferrite, Ferrofluide</li> <li>• Herstellung und Eigenschaften Keramikmembranen, verfahrenstechnische Anwendungen</li> <li>• Herstellung und Eigenschaften von Optokeramik, Lampenkolben, Linsen. Laser, Panzerungen</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Anwendungen Herstellung und Eigenschaften von Biokeramik: Dental- und Implantatwerkstoffe</li><li>• Herstellung und Eigenschaften von Substratwerkstoffen für die Mikroelektronik</li></ul>
Weitere Informationen	Unterrichtssprache: deutsch Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

Modulelement					Abkürzung
Polymer Materials 3 (Polymerwerkstoffe 3)					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
1 - 3	1 - 3	WS	1 Sem	2	3

Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Karen Lienkamp				
Dozent*in	Prof. Dr. Karen Lienkamp und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen				
Zuordnung zum Curriculum	Master AMASE, Allgemeine Pflichtmodule – Adaptationsphase (Strukturen und Eigenschaften von Materialien / Structure and Properties of Materials), Vertiefungspflichtmodule Track 2: Polymers and Composites / Polymere und Verbundwerkstoffe,				
Zulassungsvoraussetzungen	Keine				
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP	
	V		2	3	
Leistungskontrollen	Benotete Klausur				
Arbeitsaufwand	90 h (Präsenzzeit 15 Wochen, 30h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 60h)				
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur				
Lernziele/ Kompetenzen	Die Studierenden erwerben umfangreiche Kenntnisse und Fertigkeiten in:				
Inhalt(e)					
Weitere Informationen	Unterrichtssprache: deutsch Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben				

Modulelement					Abkürzung
Polymer Materials 4 (Polymerwerkstoffe 4)					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
2	2	SS	1 Sem	2	3

Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Karen Lienkamp			
Dozent*in	Prof. Dr. Karen Lienkamp und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen			
Zuordnung zum Curriculum	Vertiefungspflichtmodule Track 2: Polymers and Composites / Polymere und Verbundwerkstoffe,			
Zulassungsvoraussetzungen	Keine			
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
	V		2	3
Leistungskontrollen	Benotete Klausur			
Arbeitsaufwand	90 h (Präsenzzeit 15 Wochen, 30h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 60h)			
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur			
Lernziele/ Kompetenzen	Die Studierenden erwerben umfangreiche Kenntnisse und Fertigkeiten in:			
Inhalt(e)				
Weitere Informationen	Unterrichtssprache: deutsch Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben			

Modulelement					Abkürzung
Tribology in manufacturing processes (Tribologie in der Fertigung)					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
2	2	SS	1 Sem	2	3

Modulverantwortliche*r	Dr.-Ing. Shiqi Fang				
Dozent*in	Dr.-Ing. Shiqi Fang				
Zuordnung zum Curriculum	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 3: Smart Surfaces and Fuctional Materials / Smarte Oberfläche und Funktionswerkstoffe, Track 4: Advanced Processing Technologies / Fortgeschrittene Fertigungstechnik				
Zulassungsvoraussetzungen	Keine				
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP	
	V		2	3	
Leistungskontrollen	Benotete Klausur				
Arbeitsaufwand	90 h (Präsenzzeit 15 Wochen, 30h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 60h)				
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur				
Lernziele/ Kompetenzen	<p>Tribologie ist die Wissenschaft und Technik von aufeinander einwirkenden Oberflächen in Relativbewegung, einschließlich der drei Disziplinen: Reibung, Schmierung und Verschleiß. In der Fertigung hängen viele Funktionsprobleme von Maschinen oder mechanischen Teilen mit der Tribologie zusammen. Einerseits wird das tribologische System untersucht, um den Kontaktmechanismus zu verstehen und Fehler zu vermeiden, andererseits wird angenommen, dass die Leistung mechanischer Systeme durch die effektive Gestaltung ihrer tribologischen Funktionen verbessert werden kann. Dieser Kurs zielt darauf, die konstitutiven Elemente und die Mechanismen des tribologischen Systems zu verstehen, das Wissen auf Fertigungspraktiken anzuwenden und die neuesten Entwicklungen und Innovationen zu vermitteln.</p>				
Inhalt(e)	<p>Der Kurs ist im Allgemeinen in vier Grundmodule aufgeteilt, d. h. physikalische Grundlagen, tribologische Theorie, praktische Anwendung und Erweiterung.</p> <p>(1) Kontaktmechanismus von Festkörpern.          (2) Grundlegenden Disziplinen der Tribologie.          (3) Reynolds-Gleichung und die Tribofunktion von Lagern als Beispiel in der praktischen Anwendung.          (4) Einführung in neu entwickelte Oberflächentechniken, z.B. Laser- und Beschichtungstechnologien, mit dem Ziel die Leistung der Tribosysteme zu verbessern.</p>				
Weitere Informationen	<p>Unterrichtssprache: deutsch/englisch          Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben</p>				

Modulelement					Abkürzung
Nanostructural Physics 2 (Nanostrukturphysik II)					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
2	2	SS	1 Sem	4	5

Modulverantwortliche*r	Studienkoordinator				
Dozent*in	Prof. Dr. Uwe Hartmann und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen				
Zuordnung zum Curriculum	Master AMASE, Track 5: Bio-/Nano Materials / Bio- und Nanomaterialien				
Zulassungsvoraussetzungen	Keine				
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP	
	V		3	5	
	S		1		
Leistungskontrollen	Mündliche Prüfung				
Arbeitsaufwand	150 h (Präsenzzeit 15 Wochen, 60h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 90h)				
Zusammensetzung der Modulnote	Note der mündlichen Prüfung				
Lernziele/ Kompetenzen	<p>Die Studierenden erwerben Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Breiter Überblick über die Nanostrukturforschung und die Nanotechnologie</li> <li>Vertiefende Behandlung ausgewählter Themen: Kausaler Zusammenhang zwischen Größe und physikalischen Eigenschaften, Skalierungsrelationen, quantenmechanische Grundlagen</li> <li>Kräfte auf Nanometerskala, Selbstorganisation, analytische Werkzeuge, Mikro-Nano-Integration</li> <li>Vorstellung der wesentlichen Anwendungsbereiche: Nanostrukturierte Materialien, Nanopartikel, Cluster, Fullerene und Nanoröhrchen, funktionale Oberflächen, Bauelemente der Informationstechnik</li> <li>Selbstständiges Vertiefen eines ausgewählten Teilgebiets anhand vorgegebener Literatur</li> <li>Optimierung von Präsentationstechniken</li> <li>Einordnung des Gesamtgebiets im Hinblick auf grundlagenwissenschaftliche und anwendungsorientierte Bedeutung</li> </ul>				
Inhalt(e)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Begriffsbestimmung und Definition des Gebietes</li> <li>Historische Entwicklung</li> <li>Interdisziplinäre Grundlagen</li> <li>Schlüsseltechniken</li> <li>Eigenschaften kondensierter Materie auf Nanometerskala</li> <li>Nanostrukturierte Materialien</li> <li>Nanostrukturierte Bauelemente</li> <li>Industrielle Anwendungen</li> <li>Sozioökonomische und ethische Begleitumstände</li> </ul>				
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. Heflin Jr. (Eds.) Introduction to Nanoscale Science and Technology (Springer, New York, 2003)

Modulelement					Abkürzung
Laboratory Materials Science (Praktikum MWWT)					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
3	3	WS	1 Sem	3	4

Modulverantwortliche*r	PD Dr. Michael Marx			
Dozent*in	Dozenten/Dozentinnen der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik			
Zuordnung zum Curriculum	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 1: Advanced Metallic Materials / Neue metallische Werkstoffe, Track 2: Polymers and Composites / Polymere und Verbundwerkstoffe, Track 3: Smart Surfaces and Fuctional Materials / Smarte Oberfläche und Funktionswerkstoffe, Track 4: Advanced Processing Technologies / Fortgeschrittene Fertigungstechnik, Track 5: Bio-/Nano Materials / Bio- und Nanomaterialien			
Zulassungsvoraussetzungen	Keine			
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
	P		3	4
Leistungskontrollen	Protokolle und Kolloquium (unbenotet)			
Arbeitsaufwand	120 h (Präsenzzeit 15 Wochen, 45h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 75h)			
Zusammensetzung der Modulnote	Unbenotet			
Lernziele/ Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden lernen anhand von Experimenten und physikalischen Messverfahren die in den Vorlesungen / Übungen erworbenen theoretischen Kenntnisse in die Praxis umzusetzen.</li> <li>Die Studierenden lernen anhand einfach handhabbarer Experimente, Modelle zum Werkstoffverhalten zu verifizieren.</li> <li>Die Studierenden lernen anhand vereinfachter Experimente, komplexe physikalische Vorgänge durch die Wahl der Versuchsbedingungen auf die wesentlichen Mechanismen zu beschränken.</li> <li>Die Studierenden vergleichen die Ergebnisse physikalischer Messverfahren mit den erwarteten Theorie-Werten und Simulationsergebnissen und erfahren so die Gültigkeitsgrenzen vereinfachter Modelle und Theorien.</li> <li>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.</li> </ul>			
Inhalt(e)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Materialwissenschaftliche Experimente wie z.B.:</li> <li>Röntgenbeugungsverfahren, Spektroskopie an Metallen und Polymeren, Korrosion, Laserstrukturierung, Herstellung und Charakterisierung von Formkörpern, Simulation des Werkstoffverhalten etc.</li> </ul>			

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.

Modulelement Internship (Industry) (Industriepraktikum)					Abkürzung
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
2 - 3	2 - 3	Jedes Semester	6 Wochen		6

Modulverantwortliche*r	PD Dr. Michael Marx				
Dozent*in	Ausbildungsleiter der Industrieunternehmen				
Zuordnung zum Curriculum	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 1: Advanced Metallic Materials / Neue metallische Werkstoffe, Track 2: Polymers and Composites / Polymere und Verbundwerkstoffe, Track 3: Smart Surfaces and Fuctional Materials / Smarte Oberfläche und Funktionswerkstoffe, Track 4: Advanced Processing Technologies / Fortgeschrittene Fertigungstechnik, Track 5: Bio-/Nano Materials / Bio- und Nanomaterialien				
Zulassungsvoraussetzungen	Keine				
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP	
	P			6	
Leistungskontrollen	Abnahme des Berichtshefts durch den Ausbildungsbetrieb und den / die Praktikumsbeauftragte/n der FR. Materialwissenschaft und Werkstofftechnik der UdS Der Prüfungsausschuss veröffentlicht Richtlinien für die berufspraktische Tätigkeit.				
Arbeitsaufwand	240 h (Arbeitszeit und Nachbearbeitung 240h)				
Zusammensetzung der Modulnote	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.				
Inhalt(e)	Die berufspraktische Tätigkeit umfasst Tätigkeiten wie z.B.: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkurs Metallverarbeitung: Messen, Anreißen, Feilen, Sägen, Bohren, Gewindeschneiden von Hand</li> <li>• Grundkurs Fertigungsverfahren: Spanende und spanlose Formgebung mit Werkzeugmaschinen wie Drehen, Fräsen, Hobeln, Schleifen, Stanzen, Pressen, Ziehen</li> <li>• Fügen und Oberflächenbehandlungen von Werkstoffen wie Schweißen, Hartlöten, Nieten, Kleben, Galvanisieren, Härten</li> <li>• 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</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fügetechniken wie z.B. Schweißen, Löten , Kleben,</li> <li>• Wärmebehandlung</li> <li>• Qualitätssicherung wie z.B. zerstörende und zerstörungsfreie Prüfung, Materialografie, Schadensanalyse</li> <li>• Montage: Baugruppen, Endmontage</li> </ul> <p>Näheres regeln die Richtlinien für die berufspraktische Tätigkeit für Studierende der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik.</p>
<p>Weitere Informationen</p>	<p>Die berufspraktische Tätigkeit kann 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.</p>

Modulelement Seminar Materials Engineering (Seminar MWWT 1)					Abkürzung
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
2 - 3	2 - 3	Jedes Sem.	1 Sem	1	2

Modulverantwortliche*r	PD Dr. Michael Marx				
Dozent*in	Dozenten/Dozentinnen der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik				
Zuordnung zum Curriculum	Master AMASE, Vertiefungspflichtmodule Track 1: Advanced Metallic Materials / Neue metallische Werkstoffe, Track 2: Polymers and Composites / Polymere und Verbundwerkstoffe, Track 3: Smart Surfaces and Fuctional Materials / Smarte Oberfläche und Funktionswerkstoffe, Track 4: Advanced Processing Technologies / Fortgeschrittene Fertigungstechnik, Track 5: Bio-/Nano Materials / Bio- und Nanomaterialien				
Zulassungsvoraussetzungen	Keine				
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP	
	S		1	2	
Leistungskontrollen	Seminarvortrag (unbenotet)				
Arbeitsaufwand	60 h (Präsenzzeit 15 Wochen, 15h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 45h)				
Zusammensetzung der Modulnote	Unbenotet				
Lernziele/ Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden lernen anhand von Fachbüchern, Fachzeitschriften und Datenbanken Literatur zu einer gegebenen Aufgabenstellung zu suchen, zu lesen und zu bewerten.</li> <li>Die Studierenden lernen, die gewonnenen Erkenntnisse in einer Präsentation verständlich darzustellen</li> <li>Die Studierenden lernen, die gewonnenen Erkenntnisse vor einem (Fach)Publikum vorzustellen und zu diskutieren.</li> </ul>				
Inhalt(e)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Moderne materialwissenschaftliche Fragestellungen z.B. aus den Gebieten der physikalischen Grundlagen des Werkstoffverhaltens, der modernen Werkstoffcharakterisierung, neuer experimenteller Messtechniken, der gezielten Werkstoffentwicklung etc.</li> </ul>				
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				

Modulelement Language courses (Sprachkurse)					Abkürzung
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
1, 2, 3	1, 2, 3	Jedes Semester	3 Sem	2 - 4	3 – 6

Modulverantwortliche*r	Studienkoordinator				
Dozent*in	Dozenten/Dozentinnen des Sprachenzentrums der UdS und des Internationalen Studienzentrums Saar (ISZ Saar)				
Zuordnung zum Curriculum	Master AMASE, Allgemeine Pflichtmodule – Transversale Kompetenzen - Sprachkurse				
Zulassungsvoraussetzungen	Keine				
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP	
	V	Sprachkurs der Sprache des Konsortiums	2 - 4	3 – 6	
Leistungskontrollen	Nach Regelungen des Sprachenzentrums; in der Regel schriftliche Prüfungen.				
Arbeitsaufwand	Für Veranstaltung von 3 CP: 90 h (Präsenzzeit 15 Wochen, 30h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 60h) Für Veranstaltung von 6 CP: 90 h (Präsenzzeit 15 Wochen, 30h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 60h)				
Zusammensetzung der Modulnote	Unbenotet				
Lernziele/ Kompetenzen	Die Studierenden erwerben Kenntnisse in: • Kenntnisse einer weiteren Sprache des Konsortiums i.d.R. der Sprache der Erst- und/oder Zweituniversität				
Inhalt(e)	Je nach Vorkenntnissen und Kapazitäten wählen die Studierenden aus dem Angebot des Sprachenzentrums einen Kurs aus. Die Zulassung zu bestimmten Sprachniveaus erfolgt nach den Regelungen des Sprachenzentrums. Die Leistungskontrolle erfolgt in der Regel durch eine Abschlussklausur. Die Wahl der Muttersprache ist nicht möglich.				
Weitere Informationen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Unterrichtssprache ist in der Regel die der Zielkultur.</li> <li>• Anmeldung und ggfs. Einstufungstests nach den Bestimmungen des Sprachenzentrums. Bitte informieren Sie sich rechtzeitig vor Semesterbeginn unter <a href="http://www.szs.uni-saarland.de">http://www.szs.uni-saarland.de</a>.</li> </ul>				

Modulelement Integration Week					Abkürzung
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
1	1	WS	1 Sem	1	1

Modulverantwortliche*r	Studienkoordinator				
Dozent*in	Dr. Claudia Heß, externe Referenten/Referentinnen				
Zuordnung zum Curriculum	Master AMASE, Allgemeine Pflichtmodule – Transversale Kompetenzen – Integration Week und Professional Summer School				
Zulassungsvoraussetzungen	Keine				
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP	
	V, S		1	1	
Leistungskontrollen	Anwesenheitspflicht und aktive Teilnahme				
Arbeitsaufwand	30 h (Präsenzzeit 30h)				
Zusammensetzung der Modulnote	Unbenotet				
Lernziele/ Kompetenzen	IW: Vorbereitung auf das Studium				
Inhalt(e)	Seminare und Workshops, die auf das Studium vorbereiten. Dies beinhaltet Seminare zu den Themen Interkulturelle Kompetenz, Präsentationstechniken, Geschichte und Politik der Europäischen Union, Organisation des Studienverlaufs sowie Laborbesuche, Treffen mit den VertreterInnen der Partneruniversitäten und das informelle Rahmenprogramm.				
Weitere Informationen	Veranstaltungssprache: Englisch				

Modulelement Professional Summer School					Abkürzung
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
2, 3	2, 3	WS	1 Sem	1	1

Modulverantwortliche*r	Studienkoordinator				
Dozent*in	Dr. Claudia Heß, externe Referenten/Referentinnen				
Zuordnung zum Curriculum	Master AMASE, Allgemeine Pflichtmodule – Transversale Kompetenzen – Integration Week und Professional Summer School				
Zulassungsvoraussetzungen	Keine				
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP	
	V, S		1	1	
Leistungskontrollen	Anwesenheitspflicht und aktive Teilnahme				
Arbeitsaufwand	30 h (Präsenzzeit 30h)				
Zusammensetzung der Modulnote	Unbenotet				
Lernziele/ Kompetenzen	PSS: Entwicklung überfachlicher Kompetenzen, welche den Eintritt in das Berufsleben erleichtern				
Inhalt(e)	Seminare und Workshops, welche die Studierenden auf einen erfolgreichen Berufsstart vorbereiten, etwa zu den Themen Masterarbeit, Interkulturelle Kompetenz, Karriereplanung, Bewerbungstraining, Arbeiten in Europa, Promotion. Darüber werden möglichst auch Treffen mit den VertreterInnen der Partneruniversitäten sowie VertreterInnen aus der Industrie organisiert und ein informelles Rahmenprogramm gestaltet.				
Weitere Informationen	Veranstaltungssprache: Englisch				

Modulelement Transversale Kompetenzen – weitere überfachliche Kompetenzen					Abkürzung
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
1, 2, 3	1, 2, 3	WS, SS	1 Sem	2	3

Modulverantwortliche*r	Studienkoordinator				
Dozent*in	Dozenten/Dozentinnen der Fakultät NT, MI und HW sowie der zentralen Einrichtungen der UdS und externe Dozenten/Dozentinnen				
Zuordnung zum Curriculum	Master AMASE, Allgemeine Pflichtmodule – Transversale Kompetenzen – weitere Überfachliche Kompetenzen				
Zulassungsvoraussetzungen	Keine				
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP	
	V, S		2	3	
Leistungskontrollen	Anwesenheitspflicht und aktive Teilnahme				
Arbeitsaufwand	Für Veranstaltung von 3 CP: 90 h (Präsenzzeit 15 Wochen, 30h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 60h)				
Zusammensetzung der Modulnote	Unbenotet				
Lernziele/ Kompetenzen	Erweiterung der überfachlichen Kompetenzen				
Inhalt(e)	Veranstaltungen, die die fachliche Qualifikation der Studierenden komplementieren und zum lebenslangen Lernen beitragen. Dies können insbesondere Veranstaltungen etwa aus den Bereichen Wissenschaftskommunikation, Nachhaltigkeit, gesellschaftliche Herausforderungen für den Bereich MWWT, Unternehmertum, Data Science oder künstliche Intelligenz sein.				
Weitere Informationen	Veranstaltungssprache: i.d.R. Deutsch oder Englisch				

## 4. Beispielhafter Studienverlaufsplan

Module	1. Sem.	2. Sem.	3. Sem.	4. Sem.
Strukturen und Eigenschaften von Materialien	<b>14</b>			
Gefügeentwicklung	3CP, 2V			
Intermetallische Phasen	3CP, 2V			
Methodik 5 Bruchmechanik	4CP, 2V, 1Ü			
Kontinuumsmechanik	4CP, 2V, 1Ü			
Charakterisierung von Materialien	<b>5</b>			
Beugungsverfahren	5CP, 2V, 1Ü, 1P			
Werkstofftechnik und Fertigungstechnik	<b>6</b>			
Leichtbausysteme 1	3CP, 2V			
Oberflächentechnik	3CP, 2V			
Sprachkurse	<b>3</b>			
Deutsch (Semesterbegleitend)	3CP, 2V			
Integration Week – Professional Summer School	<b>2</b>			
Integration Week	1CP			
Professional Summer School	1CP			
Track 1: Advanced Metallic Materials		<b>25</b>		
Stahlkunde II		3CP, 2V		
Amorphe Metalle		3CP, 2V		
Grenzflächen- und Mikrostrukturphysik Werkstoffphysik II		5CP, 3V, 1Ü		
Funktionswerkstoffe Vertiefung		4CP, 2V, 1Ü		

Methodik 7 Nano- und mikromechanische Messmethoden			3CP, 2V	
Materialmodellierung			4CP, 2V, 1Ü	
Laser Anwendung			3CP, 2V	
Sprachkurse		<b>3</b>		
Deutsch (semesterbegleitend)			3CP, 2V	
Weitere überfachliche Kompetenzen		<b>2</b>		
Track 1: Advanced Metallic Materials (an einer Partneruniversität)				<b>25</b>
Sprachkurse (an einer Partneruniversität)				<b>3</b>
Weitere überfachliche Kompetenzen (an einer Partneruniversität)				<b>2</b>
Master Thesis				<b>30</b>
<b>SWS</b>	<b>20</b>	<b>20</b>		
<b>CP</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
<b>CP Gesamt</b>				<b>120</b>