

# **Modulhandbuch**

## **Master-Studiengang Bauingenieurwesen**

2011 – 4 Semester

**Universität Duisburg-Essen  
Bauwissenschaften**

## Inhaltsverzeichnis

BESCHREIBUNG DES STUDIENGANGS.....	4
STUDIENPLÄNE DER VERTIEFUNGSRICHTUNGEN.....	5
MUSTER-STUDIENVERLAUFSPLÄNE .....	12
BESCHREIBUNG DER MODULE.....	14
Modulgruppe 1: Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen.....	14
Mathematik 4 - Advanced Numerical Methods.....	14
Mathematik 5 - Introduction to Numerical Methods .....	15
Parallel Computing.....	16
Technische Mechanik 4 - Ergänzungen zur Technischen Mechanik.....	17
Einführung in die Kontinuumsmechanik .....	18
Thermodynamik der Materialien.....	19
Lineare FEM.....	20
Nichtlineare FEM.....	21
Simulation inelastischer Probleme .....	22
Effektive Eigenschaften mikroheterogener Materialien .....	23
Einführung in die Kontinuumsmechanik .....	24
Computational Mechanics 5 - FEM: Coupled Problems .....	25
Computational Mechanics 6 - Multiphase Materials .....	26
Physikalische Chemie .....	27
Polymerchemie für Ingenieure.....	28
Modulgruppe 2: Fachspezifische Grundlagen (Bauwesen).....	29
Bauphysik 2 - Brandschutz.....	29
Bauphysik 3 - Gebäudetechnik.....	30
Bauphysik 4 - Akustik für Bauphysiker .....	31
Werkstoffe 7 - Betontechnologie und Dauerhaftigkeit .....	32
Werkstoffe 8 - Bauschäden und Bauwerksprüfung .....	33
Modulgruppe 2: Fachspezifische Grundlagen (Materialwissenschaft).....	34
Werkstoffe 3 - Funktionswerkstoffe im Bauwesen.....	34
Werkstoffe 4 - Laborpraktikum .....	35
Werkstoffe 5 - Werkstoffcharakterisierung .....	36
Werkstoffe 6 - Physikalische Eigenschaften von Werkstoffen .....	37
Werkstoffe 9 - Strukturaufklärung.....	38
Testing of Metallic Materials.....	39
Modulgruppe 3: Fachspezifische Vertiefung (Bauwesen).....	40
Geotechnik 3 - Baugruben .....	40
Geotechnik 4 - Geotechnik Projekt.....	41
Geotechnik 5 - Geotechnik in der Baupraxis .....	42
Geotechnik 6 - Bodenmechanik II .....	43
Geotechnik 7 - Numerische Modellierung in der Geotechnik .....	44
Statik 3 - Ausgewählte Kapitel der klassischen Baustatik .....	45
Statik 4 - Rechnergestützte Berechnungsverfahren in der Baustatik .....	46
Statik 5 - Berechnungsverfahren in der Baudynamik .....	47
Modulgruppe 3: Fachspezifische Vertiefung - Wasser+Umwelt (W+U).....	48
Wasserbau 3 – Wasserkraftanlagen und Energiemanagement .....	48
Wasserbau 4 – Hochwasserschutz und Ökologische Gewässerentwicklung .....	49
Wasserbau 5 - Operationelles Flussgebietsmanagement .....	50
Wasserbau 6 – Ökonomie in der Wasserwirtschaft.....	51
Siedlungswasserwirtschaft 3 - Einführung in die Siedlungswasserwirtschaft .....	52
Siedlungswasserwirtschaft 4 - Betrieb von Anlagen in der Siedlungswasserwirtschaft.....	53
Siedlungswasserwirtschaft 5 – Wasserwirtschaftliche Anlagen .....	54
Siedlungswasserwirtschaft 6 - Modellierung von Prozessen in der Umwelt.....	55
Siedlungswasserwirtschaft 7 - Projekt.....	56
Siedlungswasserwirtschaft 8 – Rechtliche Regelungen .....	57
Regenerative Energietechniken .....	58
Ökobilanzielle Bewertung von Anlagen.....	59
Abfallwirtschaft 2 - Vertiefte Abfallwirtschaft.....	60
Abfallwirtschaft 3 – Biologische Abfallbehandlung .....	61
Abfallwirtschaft 4 – Versorgende Abfallwirtschaft.....	62
Modulgruppe 3: Fachspezifische Vertiefung - Verkehr+Stadt (V+S).....	63
Städtebau 3 - Nachhaltige Stadtentwicklung und Infrastrukturen .....	63
Städtebau 4 - Städtebauliches Projekt .....	64

Städtebau 5 - Städtebauliches Projekt .....	65
Konstruktiver Verkehrswegebau 2 - Asphalt .....	66
Konstruktiver Verkehrswegebau 3 - Management der Straßenerhaltung .....	67
Konstruktiver Verkehrswegebau 4 - Bemessung von Verkehrsflächen .....	68
Konstruktiver Verkehrswegebau 5 - Sonderkapitel des Verkehrswegebbaus .....	69
Konstruktiver Verkehrswegebau 6 - Telematik .....	70
Verkehrswesen 3 - Eisenbahnwesen .....	71
Verkehrswesen 4 - Öffentlicher Personennahverkehr .....	72
Verkehrswesen 5 - Umwelt und Verkehr .....	73
Modulgruppe 3: Fachspezifische Vertiefung - Konstruktiver Ingenieurbau .....	74
Betonbau 3 - Spannbetonbau .....	74
Betonbau 4 - Massiv- und Verbundbrückenbau .....	75
Betonbau 5 - Finite Elemente im Massivbau/ Instandsetzung .....	76
Betonbau 6 - Fertigteilbau / Mauerwerksbau .....	77
Stahlbau 3 - Stahl- und Verbundhochbau .....	78
Stahlbau 4 - Stahl- und Verbundbrückenbau .....	79
Stahlbau 5 - Schalen, Türme und Maste aus Stahl .....	80
Stahlbau 6 - Sonderkapitel des Stahlbaus .....	81
Holzbau 2 - Holzbaukonstruktionen des Hochbaus .....	82
Holzbau 3 - Sonderkapitel des Holzbaus .....	83
Leichtbau .....	84
Modulgruppe 3: Fachspezifische Vertiefung - Baubetrieb/Bauwirtschaft und Wirtschaftswissenschaften	85
Baubetrieb 3 - Bauvertragsrecht .....	85
Baubetrieb 4 - Projektmanagement .....	86
Baubetrieb 5 - Unternehmensführung .....	87
Baubetrieb 6 - Immobilienmanagement .....	88
Baubetrieb 7 - Ausschreibung, Vergabe und Abrechnung .....	89
Baubetrieb 8 - Öffentliches Baurecht .....	90
Baubetrieb 9 - Unternehmensplanspiel .....	91
Baubetrieb 10 - Interdisziplinäres Projektseminar .....	92
Betriebswirtschaftlehre 3 - Investition u. Finanzierung .....	93
Betriebswirtschaftlehre 4 - Operatives Controlling .....	94
Betriebswirtschaftlehre 5 - Strategisches Controlling .....	96
Betriebswirtschaftlehre 6 - Unternehmensführung .....	98
Betriebswirtschaftlehre 7 - Risikomanagement .....	99
Modulgruppe 3: Fachspezifische Vertiefung „Material Science and Applied Mechanics“ .....	101
Organische Elektronik .....	101
Metallkunde und Metallphysik .....	102
Werkstoffcharakterisierung mit Elektronenmikroskopie .....	103
Bauteil- und Betriebsfestigkeit .....	104
Technische Schadensanalyse .....	105
Dünnschichttechnik .....	106
Nanotechnologie II .....	107
Nanotechnologie I .....	108
Nanotechnologie .....	109
Aerosolprozesstechnik .....	110
Kolloidprozesstechnik .....	111
Nanokristalline Materialien .....	112
Modulgruppe 4 (FG 4): Übergreifende Inhalte .....	113
Abschlussprojekt der Vertiefung .....	113
Abschlussarbeit (Master-Thesis) .....	114
IMPRESSUM .....	115

## BESCHREIBUNG DES STUDIENGANGS

### Ziel des Studiums

Der Studiengang Master of Science (M.Sc.) Bauingenieurwesen beinhaltet vier Studienschwerpunkte. Basierend auf den im Bachelorstudium angemessen behandelten Grundlagen ist im Masterstudium ein Schwerpunkt aus den drei nachstehend aufgeführten Richtungen zu wählen:

### Baubetrieb und Wirtschaftswissenschaften

Gründliche baubetriebliche und wirtschaftswissenschaftliche Kenntnisse für Planung, Bau und Betrieb von Großprojekten.

### Infrastruktur und Umwelt

Ingenieurwissenschaftliche Aspekte im gesamten interdisziplinären Arbeitsfeld der Umwelt und Raumplanung insbesondere im Hinblick auf Wassermanagement und Umwelt sowie Verkehrsplanung und Stadtplanung.

### Konstruktiver Ingenieurbau

Tragwerksplanung von Ingenieurbauten in Massiv-, Stahl-, Holz- und Verbundbauweise; Forschung und Entwicklung auf den Gebieten des Hoch-, Industrie-, Brücken- und Windenergieanlagenbaus, Bauen im Bestand (Monitoring) etc.; Numerische Simulation/Beschreibung des Tragverhaltens von komplexen Bauwerken bis hin zu einzelnen Systemkomponenten

### Materialwissenschaft und angewandte Mechanik

Vertiefte materialwissenschaftliche und mechanische Grundlagenkenntnisse, Wissen zu Eigenschaften, Herstellung und Anwendung von Werkstoffen und ihrer mechanischen und funktionalen Beschreibung mit Bezug und in Ergänzung zu bautechnischen Werkstoffgestaltungen.

### Aufbau des Studiengangs

Im weiterführenden 4-semesterigen Studiengang mit dem Abschluss „Master of Science“ (M.Sc.) sind im 1. bis 4. Semester jeweils fünf Module zu belegen. Diese setzen sich zusammen aus sechs Pflichtmodulen (PM) aus den Fächern der Vertiefungsrichtung und ein weiteres Pflichtmodul, vier Wahlpflichtmodule (WPM) aus dem Angebot der Vertiefungsfächer sowie vier Wahlpflichtmodule (WM).

Einzelheiten der Aufteilung der Pflicht- und Wahlpflichtmodule in den Vertiefungsrichtungen regeln die StO in den Anlagen 3a bis 3c.

Wahlpflichtmodule des Vertiefungsstudiums können frei aus dem Angebot des Fachbereichs Bauwesen und aus dem Bereich der Betriebswirtschaftslehre gewählt werden. Maximal zwei Wahlpflichtmodule können aus dem Angebot des zentralen Hochschulpools im Sinne eines „studium generale“ gewählt werden.

Das Master-Studium umfasst 120 Anrechnungspunkte und schließt mit einem fachübergreifenden Abschlussprojekt aus der gewählten Vertiefungsrichtung und einer Abschlussarbeit (Master-Thesis) ab.

### Struktur und Organisation des Studiums

Ein paar Begriffe aus der Studien- und Prüfungsordnung, die erläutert werden müssen:

### ECTS

European Credit Transfer System: Für jede studienbezogene Leistung wird der voraussichtliche durchschnittliche Arbeitsaufwand angesetzt und auf das Studientvolumen angerechnet. Der Arbeitsaufwand umfasst Präsenzzeit und Selbststudium ebenso wie die Prüfungsleistungen, die notwendig sind, um die Ziele des vorher definierten Lernprogramms zu erreichen. Mit dem ECTS können Studienleistungen international angerechnet und übertragen werden.

### Workload und Credit (CR)

Ein Workload (Arbeitsaufwand) von 30 Zeitstunden bedeutet einen Credit (CR). Der Arbeitsaufwand von Vollzeitstudierenden entspricht 60 Credits pro Studienjahr oder 30 Credits pro Semester. Das sind 1.800 Stunden pro Jahr und entspricht 45 Wochen/Jahr mit 40 Stunden/Woche.

### Module

Der Studiengang setzt sich aus Modulen zusammen. Ein Modul repräsentiert eine inhaltlich und zeitlich abgeschlossene Lehr-/Lerneinheit. Im 7. bis 9. Semester des Studiums werden jeweils fünf Module im Umfang von 6 Credits angeboten. Jedes Modul erstreckt sich über ein Semester und wird mit einer Prüfung abgeschlossen.

### Studienbegleitende Prüfungen

Sämtliche Prüfungen erfolgen über das gesamte Studium verteilt studienbegleitend und stehen in direktem Bezug zur Lehrveranstaltung. Prüfungsformen können je nach Lehrveranstaltung veranstaltungsbegleitend oder nach Abschluss des Moduls stattfinden, beispielsweise als Klausurarbeit, mündliche Prüfung, Hausarbeit mit Kolloquium, Entwurf mit Kolloquium, Laborbericht, Exkursionsbericht oder einer Kombination. Im Modulhandbuch wird die jeweilige Prüfungsform vor Beginn des Moduls festgelegt.

Eine Wiederholung der Prüfung eines Moduls erfolgt bei Nichtbestehen im folgenden Semester. Die Prüfung für ein Modul darf nicht mehr als viermal wiederholt werden.

## STUDIENPLÄNE DER VERTIEFUNGSRICHTUNGEN

Studienplan Master-Studiengang Bauingenieurwesen, Vertiefung „**Baubetrieb und Wirtschaftswissenschaften**“  
Pflichtmodule (PM), Wahlpflichtmodule (WPM) und Wahlpflichtmodule (WM)

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester
WS	SS	WS	SS
Baubetrieb 3 - Bauvertragsrecht (PM; 6/4)	Baubetrieb 5 - Unternehmensführung (PM; 6/4)	Baubetrieb 7 - Ausschreibung, Vergabe und Abrechnung (PM; 6/4)	Fächerübergreifendes Abschlussprojekt (12/-)
Baubetrieb 4 - Projektmanagement (PM; 6/4)	Baubetrieb 6 - Immobilienmanagement (PM; 6/4)	Wahlpflichtmodul (WPM; 6/4)	
Betriebswirtschaftlehre 3 - Investition u. Finanzierung (PM; 6/4)	Wahlpflichtmodul (WPM; 6/4)	Wahlpflichtmodul (WPM; 6/4)	Abschlussarbeit (Master-Thesis) (18/-)
Betriebswirtschaftlehre 4 - Operatives Controlling (PM; 6/4)	Wahlpflichtmodul (WM; 6/4)	Wahlpflichtmodul (WM; 6/4)	
Wahlpflichtmodul (WPM; 6/4)	Wahlpflichtmodul (WM; 6/4)	Wahlpflichtmodul (WM; 6/4)	
<b>Module (CR/SWS):</b>			
<b>5 (30/20)</b>	<b>5 (30/20)</b>	<b>5 (30/20)</b>	<b>- (30/-)</b>

<b>Wahlpflichtmodule der Vertiefungsrichtung „Baubetrieb und Wirtschaftswissenschaften“</b>		
	Sommersemester	Wintersemester
<b>Modulgruppe 3: Allgemeines Bauwesen/Grundlagen</b>		
3.1 Bodenmechanik/Geotechnik	Geotechnik 4 - Geotechnik Projekt	Geotechnik 3 - Baugruben
		Geotechnik 5 - Geotechnik in der Baupraxis
<b>Modulgruppe 6: Konstruktiver Ingenieurbau (KIB)</b>		
6.1 Massivbau	Betonbau 4 – Ausgewählte Kapitel des Massivbaus	Betonbau 3 - Spannbetonbau
		Betonbau 5 - Finite Elemente im Massivbau / Instandsetzung
6.2 Stahlbau		Stahlbau 3 - Stahl- und Verbundhochbau
<b>Modulgruppe 7: Baubetrieb/Bauwirtschaft und Wirtschaftswissenschaften</b>		
7.1 Baubetrieb/Bauwirtschaft	Baubetrieb 8 - Öffentliches Baurecht	Baubetrieb 10 - Interdisziplinäres Projektseminar
	Baubetrieb 9 - Unternehmensplanspiel	
7.2 Betriebswirtschaftslehre	Betriebswirtschaftlehre 5 - Strategisches Controlling	Betriebswirtschaftlehre 6 - Unternehmensführung
		Betriebswirtschaftlehre 7 - Risikomanagement

\*) Der Umfang der Thesis kann bei entsprechender Reduzierung der Wahlpflichtmodule auf Antrag angehoben werden.

Studienplan Master-Studiengang Bauingenieurwesen, Vertiefung „**Infrastruktur und Umwelt**“  
Pflichtmodule (PM), Wahlpflichtmodule (WPM) und Wahlpflichtmodule (WM)

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	
WS	SS	WS	SS	
Geotechnik 3 - Baugruben (PM; 6/4)	Städtebau 4 - Städtebauliches Projekt  oder Wasserbau 4 - Wasserbau- und Umweltmanagement (PM; 6/4)	Wahlpflichtmodul (WPM; 6/4)	Wahlpflicht- modul (WPM; 6/4)	Fachüber- greifendes Abschluss- projekt (12/-)
Wasserbau 3 - Wasserkraftanlagen und Energiemanagement  oder Städtebau 3 - Nachhaltige Stadtentwicklung und Infrastrukturen (PM; 6/4)	Verkehrswesen 4 - Öffentlicher Personennahverkehr  oder Siedlungswasserwirtsch. 4 - Betrieb von Anlagen in der S. (PM; 6/4)	Wahlpflichtmodul (WPM; 6/4)	Wahlpflicht- modul (WPM; 6/4)	
Siedlungswasserwirtsch. 3 - Einführung in die S.  oder Verkehrswesen 3 - Eisenbahnwesen (PM; 6/4)	Wahlpflichtmodul (WPM; 6/4)	Wahlpflichtmodul (WM; 6/4)	Abschlussarbeit (Master-Thesis) (18/-) *	
Abfallwirtschaft 2 - Vertiefte Abfallwirtschaft (PM; 6/4)	Wahlpflichtmodul (WPM; 6/4)	Wahlpflichtmodul (WM; 6/4)		
Betriebswirtschaftslehre 3 - Investition u. Finanzierung (PM; 6/4)	Wahlpflichtmodul (WM; 6/4)	Wahlpflichtmodul (WM; 6/4)		
<b>Module (CR/SWS):</b>				
<b>5 (30/20)</b>	<b>5 (30/20)</b>	<b>5 (30/20)</b>	<b>- (30/-)</b>	

\*) Der Umfang der Thesis kann bei entsprechender Reduzierung der Wahlpflichtmodule auf Antrag angehoben werden.

Fortsetzung Wahlpflichtmodule in der Vertiefung „Infrastruktur und Umwelt“

<b>Wahlpflichtmodule im Vertiefungsstudium „Infrastruktur und Umwelt“</b>		
	Sommersemester	Wintersemester
<b>Modulgruppe 3: Allgemeines Bauwesen/Grundlagen</b>		
3.1 <i>Bodenmechanik/Geotechnik</i>	Geotechnik 4 - Geotechnik Projekt	Geotechnik 5 - Geotechnik in der Baupraxis
	Geotechnik 6 - Bodenmechanik II	Geotechnik 7 - Numerische Modellierung in der Geotechnik
<b>Modulgruppe 4: Wasser+Umwelt (W+U)</b>		
4.1 <i>Wasserbau/Wasserwirtschaft</i>	Wasserbau 4 - Wasserbau und Umweltmanagement	Wasserbau 3 - Wasserkraftanlagen und Energiemanagement
	Wasserbau 6 -Ökonomie in der Wasserwirtschaft	Wasserbau 5 - Operationelles Flussgebietsmanagement
4.2 <i>Siedlungswasserwirtschaft</i>	Siedlungswasserwirtschaft 4 - Betrieb von Anlagen in der S.	Siedlungswasserwirtschaft 3 - Einführung in die S.
	Siedlungswasserwirtschaft 6 - Modellierung von Prozessen in der Umwelt	Siedlungswasserwirtschaft 5 - Biologie und Chemie in der Siedlungswasserwirtschaft
	Siedlungswasserwirtschaft 7 - Projekt	
	Siedlungswasserwirtschaft 8 - Rechtliche Regelungen	
4.3 <i>Abfallwirtschaft</i>	Abfallwirtschaft 3 - Biologische Abfallbehandlung	Abfallwirtschaft 4 - Vorsorgende Abfallwirtschaft
		Abfallwirtschaft 5 - Laborpraktikum
<b>Modulgruppe 5: Verkehr+Stadt (V+S)</b>		
5.1 <i>Stadtplanung/Städtebau</i>	Städtebau 4 - Städtebauliches Projekt	Städtebau 3 - Nachhaltige Stadtentwicklung und Infrastrukturen
		Städtebau 5 - Städtebauliches Projekt
5.2 <i>Verkehrswesen/Verkehrstechnik</i>	Verkehrswesen 4 - Öffentlicher Personennahverkehr	Verkehrswesen 3 - Eisenbahnwesen
		Verkehrswesen 5 - Umwelt und Verkehr
5.3 <i>Konstruktiver Verkehrswegebau</i>	Konstruktiver Verkehrswegebau 2 - Asphalt	Konstruktiver Verkehrswegebau 4 - Bemessung von Verkehrsflächen
	Konstruktiver Verkehrswegebau 3 - Management der Straßenerhaltung	Konstruktiver Verkehrswegebau 6 - Telematik
	Konstruktiver Verkehrswegebau 5 - Sonderkapitel des Verkehrswegebaus	

\*) Der Umfang der Thesis kann bei entsprechender Reduzierung der Wahlpflichtmodule auf Antrag angehoben werden.

Studienplan Master-Studiengang Bauingenieurwesen, Vertiefung „**Konstruktiver Ingenieurbau**“  
Pflichtmodule (PM), Wahlpflichtmodule (WPM) und Wahlpflichtmodule (WM)

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	
WS	SS	WS	SS	
Betonbau 3 - Spannbetonbau (PM; 6/4)	Betonbau 4 - Massiv- und Verbundbrückenbau (PM; 6/4)	Wahlpflichtmodul (WPM; 6/4)	Wahlpflicht- modul (WPM; 6/4)	Fächerüber- greifendes Abschluss- projekt (12/-)
Stahlbau 3 - Stahl- und Verbundhochbau (PM; 6/4)	Wahlpflichtmodul (WPM; 6/4)	Wahlpflichtmodul (WPM; 6/4)	Wahlpflicht- modul (WPM; 6/4)	
Statik 3 - Ausgewählte Kapitel der klassischen Baustatik (PM; 6/4)	Wahlpflichtmodul (WPM; 6/4)	Wahlpflichtmodul (WM; 6/4)	Abschlussarbeit (Master-Thesis) (18/-)	
Geotechnik 3 - Baugruben (PM; 6/4)	Technische Mechanik 4 - Ergänzungen zur Technischen Mechanik (PM; 6/4)	Wahlpflichtmodul (WM; 6/4)		
- Lineare FEM (PM; 6/4)	Wahlpflichtmodul (WM; 6/4)	Wahlpflichtmodul (WM; 6/4)		
<b>Module (CR/SWS):</b>				
<b>5 (30/20)</b>	<b>5 (30/20)</b>	<b>5 (30/20)</b>	<b>- (30/-)</b>	

\*) Der Umfang der Thesis kann bei entsprechender Reduzierung der Wahlpflichtmodule auf Antrag angehoben werden.



Fortsetzung Wahlpflichtmodule in der Vertiefung „**Konstruktiver Ingenieurbau**“

<b>Wahlpflichtmodule der Vertiefungsrichtung „Konstruktiver Ingenieurbau“</b>		
	Sommersemester	Wintersemester
<b>Modulgruppe 1: Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen</b>		
1.1 <i>Mathematik</i>	Mathematik 4 - Advanced Numerical Methods	Mathematik 5 - Introduction to Numerical Methods
1.2 <i>Mechanik</i>	Einführung in die Kontinuumsmechanik	Nichtlineare FEM
	Thermodynamik der Materialien	Simulation inelastischer Probleme
		Berechnung effektiver Parameter mikroheterogener Materialien
<b>Modulgruppe 2: Fachspezifische Grundlagen</b>		
2.1 <i>Bauphysik</i>	Bauphysik 3 - Gebäudetechnik	Bauphysik 2 - Brandschutz
	Bauphysik 5 - Energiebedarfsnachweis bei Gebäuden	Bauphysik 4 - Akustik für Bauphysiker
2.2 <i>Werkstoffe des Bauens</i>	Werkstoffe 7 - Betontechnologie und Dauerhaftigkeit	Werkstoffe 8 - Bauschäden und Bauwerksprüfung
		Werkstoffe 3 - Funktionswerkstoffe im Bauwesen
<b>Modulgruppe 3: Allgemeines Bauwesen/Grundlagen</b>		
3.1 <i>Bodenmechanik/Geotechnik</i>	Geotechnik 4 - Geotechnik-Projekt	Geotechnik 5 - Geotechnik in der Baupraxis
	Geotechnik 6 - Bodenmechanik II	Geotechnik 7 - Numerische Modellierung in der Geotechnik
3.2 <i>Statik</i>	Statik 4 - Rechnergestützte Berechnungsverfahren in der Baustatik	Statik 5 - Berechnungsverfahren in der Baudynamik
<b>Modulgruppe 5: Verkehr+Stadt (V+S)</b>		
5.3 <i>Konstruktiver Verkehrswegebau</i>	Konstruktiver Verkehrswegebau 2 - Asphalt	Konstruktiver Verkehrswegebau 4 - Bemessung von Verkehrsflächen
	Konstruktiver Verkehrswegebau 3 - Management der Straßenerhaltung	Konstruktiver Verkehrswegebau 6 - Telematik
	Konstruktiver Verkehrswegebau 5 - Sonderkapitel des Verkehrswegebaus	
<b>Modulgruppe 6: Konstruktiver Ingenieurbau (KIB)</b>		
6.1 <i>Massivbau</i>		Betonbau 5 - Finite Elemente im Massivbau / Instandsetzung
		Betonbau 6 - Sonderkapitel des Massivbaus
6.2 <i>Stahlbau</i>	Stahlbau 6 - Sonderkapitel des Stahlbaus	Stahlbau 5 - Schalen, Türme und Masten aus Stahl
	Stahlbau 4 - Stahl- und Verbundbrückenbau	Leichtbau
6.3 <i>Holzbau</i>	Holzbau 2 - Holzbaukonstruktionen des Hochbaus	Holzbau 3 - Sonderkapitel des Holzbaus

\*) Der Umfang der Thesis kann bei entsprechender Reduzierung der Wahlpflichtmodule auf Antrag angehoben werden.

Studienplan Master-Studiengang Bauingenieurwesen, Vertiefung „**Materialwissenschaft und angewandte Mechanik**“  
Pflichtodule (PM), Wahlpflichtmodule (WPM) und Wahlpflichtmodule (WM)

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester
WS	SS	WS	SS
Computational Mechanics 4 - Continuum Mechanics (PM; 7/4)	Nichtlineare FEM (PM; 6/4)	Wahlpflichtmodul (WPM; 6/4)	Fachübergreifendes Abschlussprojekt (12/-)
Testing of Metallic Materials (PM; 5/3)	Werkstoffe 4 - Laborpraktikum (PM; 6/4)	Wahlpflichtmodul (WPM; 6/4)	
Wahlpflichtmodul (WPM; 6/4)	Wahlpflichtmodul (WPM; 6/4)	Wahlpflichtmodul (WM; 6/4)	Abschlussarbeit (Master-Thesis) (18/-) *)
Mathematik 5 - Introduction to Numerical Methods (PM; 6/4)	Wahlpflichtmodul (WPM; 6/4)	Wahlpflichtmodul (WPM; 6/4)	
Wahlpflichtmodul (WPM; 6/4)	Wahlpflichtmodul (WPM; 6/4)	Wahlpflichtmodul (WM; 6/4)	
<b>Module (CR/SWS):</b>			
<b>5 (30/20)</b>	<b>5 (30/20)</b>	<b>4 (30/20)</b>	<b>3 (30/-)</b>

\*) Der Umfang der Thesis kann bei entsprechender Reduzierung der Wahlpflichtmodule auf Antrag angehoben werden.

Fortsetzung Wahlpflichtmodule in der Vertiefung „**Materialwissenschaft und angewandte Mechanik**“

<b>Wahlpflichtmodule der Vertiefungsrichtung „Materialwissenschaft und angewandte Mechanik“</b>		
	Sommersemester	Wintersemester
<b>Modulgruppe 1: Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen</b>		
1.1 Mathematik	Mathematik 4 - Advanced Numerical Methods	
1.2 Mechanik	Thermodynamik der Materialien	Simulation inelas- tischer Probleme
		Effektive Eigenschaften mikro- heterogener Materialien
	Computational Mechanics 5 - FEM: Coupled Problems	Computational Mechanics 6 - Multiphase Materials
1.3 Chemie	<i>Physikalische Chemie</i>	
	<i>Polymerchemie für Ingenieure</i>	
<b>Modulgruppe 2: Fachspezifische Grundlagen</b>		
	Werkstoffe 6 - Physikalische Eigenschaften von Werkstoffen	Werkstoffe 3 - Funktionswerkstoffe für das Bauwesen
	Nanotechnologie II	Nanotechnologie I
	Aerosolprozesstechnik	Kolloidprozesstechnik
		Nanokristalline Materialien
<b>Modulgruppe 3: Fachspezifische Vertiefung</b>		
	Organische Elektronik - Druckbare Elektronik	
	Metallkunde und Metallphysik	Werkstoffcharakterisierung mit Elektronenmikroskopie
	Bauteil- und Betriebsfestigkeit	Technische Schadensanalyse
	Dünnschichttechnik	
<b>Modulgruppe 4: Übergreifende Inhalte</b>		
4.1 Werkstoffe des Bauens	Werkstoffe 7 - Betontechnologie und Dauerhaftigkeit	Werkstoffe 8 - Bauschäden und Bauwerksprüfung
	Konstruktiver Verkehrswegebau 2 - Asphalt	
4.2 Massivbau		Betonbau 5 - Finite Elemente im Massivbau - Instandsetzung
4.3 Stahlbau	Stahlbau 6 - Sonderkapitel des Stahlbaus	Leichtbau

\*) Der Umfang der Thesis kann bei entsprechender Reduzierung der Wahlpflichtmodule auf Antrag angehoben werden.

**MUSTER-STUDIENVERLAUFSPLÄNE****Muster-Studienverlaufsplan für die Vertiefung „Baubetrieb und Wirtschaftswissenschaften“**

Vertiefungsstudium (VS)			
1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester
Baubetrieb 3 - Bauvertragsrecht (PM; 6/4)	Baubetrieb 5 - Unternehmensführung (PM; 6/4)	Baubetrieb 7 - Ausschreibung und Abrechnung (PM; 6/4)	Fächerübergreifendes Abschlussprojekt (12/-)
Baubetrieb 4 - Projektmanagement (PM; 6/4)	Baubetrieb 6 - Immobilienmanagement (PM; 6/4)	Wahlpflichtmodul (WPM; 6/4)	
Betriebswirtschaftlehre 3 - Investition u. Finanzierung (PM; 6/4)	Wahlpflichtmodul (WPM; 6/4)	Wahlpflichtmodul (WPM; 6/4)	Abschlussarbeit (Master-Thesis) (18/-)
Betriebswirtschaftlehre 4 - Operatives Controlling (PM; 6/4)	Wahlpflichtmodul (WM; 6/4)	Wahlpflichtmodul (WM; 6/4)	
Wahlpflichtmodul (WPM; 6/4)	Wahlpflichtmodul (WM; 6/4)	Wahlpflichtmodul (WM; 6/4)	
<b>Module (CR/SWS):</b>			
<b>5 (30/20)</b>	<b>5 (30/20)</b>	<b>5 (30/20)</b>	<b>- (30/-)</b>

**Muster-Studienverlaufsplan für die Vertiefung „Infrastruktur und Umwelt**

Vertiefungsstudium (VS)			
1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester
Geotechnik 3 - Baugruben (PM; 6/4)	Städtebau 4 - Städtebauliches Projekt <u>oder</u> Wasserbau 4 - Wasserbau und Umweltmanagement (PM; 6/4)	Wahlpflichtmodul (WPM; 6/4)	Wahlpflicht- modul (WPM; 6/4)
Wasserbau 3 - Wasserkraftanlagen und Energiemanagement <u>oder</u> Städtebau 3 - Nachhaltige Stadtentwicklung und Infrastrukturen (PM; 6/4)	Verkehrswesen 4 - Öffentlicher Personennahverkehr <u>oder</u> Siedlungswasserwirtsch. 4 - Betrieb von Anlagen in der S. (PM; 6/4)	Wahlpflichtmodul (WPM; 6/4)	Wahlpflicht- modul (WPM; 6/4)
Siedlungswasserwirtsch. 3 - Einführung in die S. <u>oder</u> Verkehrswesen 3 – Eisenbahnwesen (PM; 6/4)	Wahlpflichtmodul (WPM; 6/4)	Wahlpflichtmodul (WM; 6/4)	Abschlussarbeit (Master-Thesis) (18/-) *
Abfallwirtschaft 2 – Vertiefte Abfallwirtschaft (PM; 6/4)	Wahlpflichtmodul (WPM; 6/4)	Wahlpflichtmodul (WM; 6/4)	
Betriebswirtschaftslehre 3 - Investition u. Finanzierung (PM; 6/4)	Wahlpflichtmodul (WM; 6/4)	Wahlpflichtmodul (WM; 6/4)	
<b>Module (CR/SWS):</b>			
<b>5 (30/20)</b>	<b>5 (30/20)</b>	<b>5 (30/20)</b>	<b>- (30/-)</b>

**Muster-Studienverlaufsplan für die Vertiefung „Konstruktiver Ingenieurbau“**

Vertiefungsstudium (VS)				
1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	
Betonbau 3 - Spannbetonbau (PM; 6/4)	Betonbau 4 - Ausgewählte Kapitel des Massivbaus (PM; 6/4)	Wahlpflichtmodul (WPM; 6/4)	Wahlpflicht- modul (WPM; 6/4)	Fächerüber- greifendes Abschlusspro- jekt (12/-)
Stahlbau 3 - Stahl- und Verbundhochbau (PM; 6/4)	Wahlpflichtmodul (WPM; 6/4)	Wahlpflichtmodul (WPM; 6/4)	Wahlpflicht- modul (WPM; 6/4)	
Statik 3 - Ausgewählte Kapitel der klassischen Baustatik (PM; 6/4)	Wahlpflichtmodul (WPM; 6/4)	Wahlpflichtmodul (WM; 6/4)	Abschlussarbeit (Master-Thesis) (18/-)	
Geotechnik 3 - Spezialtiefbau (PM; 6/4)	Technische Mechanik 4 - Ergänzungen zur Technischen Mechanik (PM; 6/4)	Wahlpflichtmodul (WM; 6/4)		
Lineare FEM (PM; 6/4)	Wahlpflichtmodul (WM; 6/4)	Wahlpflichtmodul (WM; 6/4)		
<b>Module (CR/SWS):</b>				
<b>5 (30/20)</b>	<b>5 (30/20)</b>	<b>5 (30/20)</b>	<b>- (30/-)</b>	

**Muster-Studienverlaufsplan für die Vertiefung „Materialwissenschaft und angewandte Mechanik“**

Vertiefungsstudium (VS)				
1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	
Computational Mechanics 4 - Continuum Mechanics (PM; 6/4)	Technische Mechanik 7 - Linear FEM (PM; 6/4)	Wahlpflichtmodul (WPM; 6/4)	Fachübergreifendes Abschlussprojekt (12/-)	
Testing of Metallic Materials (PM; 5/3)	Werkstoffe 4 - Laborpraktikum (PM; 6/4)	Wahlpflichtmodul (WPM; 6/4)		
Werkstoffe 3 - Einführung in die Materialwissenschaft (PM; 6/4)	Wahlpflichtmodul (WPM; 6/4)	Wahlpflichtmodul (WM; 6/4)	Abschlussarbeit (Master-Thesis) (18/-) *	
Mathematik 5 - Introduction to Numerical Methods (PM; 6/4)	Wahlpflichtmodul (WPM; 6/4)	Wahlpflichtmodul (WPM; 6/4)		
Wahlpflichtmodul (WPM; 6/4)	Wahlpflichtmodul (WPM; 6/4)	Wahlpflichtmodul (WM; 6/4)		
<b>Module (CR/SWS):</b>				
<b>5 (30/20)</b>	<b>5 (30/20)</b>	<b>4 (30/20)</b>	<b>3 (30/-)</b>	

Pflichtmodule (PM), Wahlpflichtmodule (WPM) und Wahlpflichtmodule (WM)

**BESCHREIBUNG DER MODULE****Modulgruppe 1: Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen**

<b>Modulname</b>	<b>Mathematik 4 - Advanced Numerical Methods</b>			<b>Modulcode</b>	<b>NumMeth</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Advanced Numerical Methods				PM/WPM
<b>Semester</b>	2. Semester	SS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: englisch
<b>Verantwortlich</b>	Mathematik	Numerische Mathematik & Numerische Simulation www.numerik.uni-due.de		Prof. Dr. Axel Klawonn	
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr. Axel Klawonn / Dr. Oliver Rheinbach				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	- Aufbauend auf die grundlegenden numerischen Methoden aus dem Modul "Introduction to Numerical Methods" sollen in dieser Vorlesung weiterführende numerische Verfahren und Vorgehensweisen erlernt werden; die schon erworbenen Fähigkeiten werden vertieft. Differentialgleichungen spielen eine immer wichtigere Rolle bei der Beschreibung mechanischer Probleme (Elastizität, Plastizität, Schwingungen, etc.). Daher stehen in dieser Lehrveranstaltung Differentialgleichungen und deren effiziente numerische Lösung im Mittelpunkt. Ohne ein sicheres Verständnis der grundlegenden numerischen Verfahren zur Lösung stationärer und instationärer Differentialgleichungen ist eine Beurteilung der Ergebnisse kommerzieller Programmsysteme meist nicht möglich. Die hierzu benötigten Grundlagen und Algorithmen sollen in dieser Lehrveranstaltung erlernt und verstanden werden.				
<b>Lehrinhalte</b>	- Differentialgleichungen spielen eine immer wichtigere Rolle bei der Modellierung ingenieurtechnischer Vorgänge, z.B. Elastizität, Plastizität, Schwingungen, Strömungsmechanik, etc. In dieser Vorlesung werden verschiedene, grundlegende Klassen von gewöhnlichen und partiellen Differentialgleichungen betrachtet. Der Schwerpunkt wird dabei im Bereich der numerischen Lösung dieser Gleichungen liegen, d.h., in der Entwicklung geeigneter Lösungsalgorithmen, deren Konvergenzanalyse und Implementierung auf einem Computer.				
<b>Literatur</b>	- a) Rappaz, M., Bellet, M., Deville, M., Numerical modeling in materials science and engineering. Springer Series in Computational Mathematics, 32. Springer-Verlag, Berlin, 2003. xii+540 pp. b) Schwarz, H.R., Numerical analysis. John Wiley & Sons, Ltd., Chichester, 1989. xiv+517 pp. c) Quarteroni, A., Sacco, F., Saleri, F., Numerical mathematics. Second edition. Texts in Applied Mathematics 37, Springer-Verlag, Berlin, 2007. xviii+655 pp.				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module	keine			
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
20% wöchentliche Hausübungen, 2-4 Aufgaben, 80% Klausurarbeit, 2h oder mündliche Prüfung.	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	2	28	28	34	90
b) Übung	2	28	28	34	90

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

<b>Modulname</b>	<b>Mathematik 5 - Introduction to Numerical Methods</b>			<b>Modulcode</b>	<b>Num Meth</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Introduction to Numerical Methods				WPM
<b>Semester</b>	1. Semester	WS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: englisch
<b>Verantwortlich</b>	Mathematik	Numerische Mathematik & Numerische Simulation www.numerik.uni-due.de		Prof. Dr. Axel Klawonn	
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr. Axel Klawonn / Dr. Oliver Rheinbach				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	In der Numerischen Mechanik bilden neben den ingenieurwissenschaftlichen Methoden numerische Verfahren eine wesentliche grundlegende Säule. Ohne das Verständnis numerischer Methoden und Grundlagen ist ein Studium der Mechanik nicht denkbar. Daher soll in dieser Vorlesung eine Einführung in die Numerik gegeben werden, die es den Studierenden ermöglicht, ein grundlegendes Verständnis der für die Numerische Mechanik wichtigen numerischen Methoden zu erwerben. Algorithmisches Denken und die Umsetzung in Programme soll gefördert werden.				
<b>Lehrinhalte</b>	Die numerische Simulation technischer Probleme nimmt neben der theoretischen und experimentellen Behandlung dieser Fragestellungen eine immer wichtigere Rolle ein. Numerische Berechnungen ersetzen oder ergänzen dabei immer häufiger oft kostspielige Experimente, wie zum Beispiel bei Crashtests im Automobilbau, oder ermöglichen erst Aussagen, die experimentell nur schwer oder gar nicht zugänglich sind, etwa in der (numerischen) Biomechanik. In dieser Vorlesung soll das Rüstzeug zur numerischen Lösung mathematischer Fragestellungen behandelt werden, wie sie in der Modellierung ingenieurtechnischer Probleme auftreten. Dabei wird sowohl die Entwicklung entsprechender Algorithmen, als auch deren theoretische Untersuchung und Umsetzung in Computerprogramme behandelt. Die behandelten Themen werden aus folgender Liste ausgewählt: - 1. Lineare Gleichungssysteme - 2. Nichtlineare Gleichungen und Gleichungssysteme - 3. Ausgleichsprobleme - 4. Eigenwertaufgaben - 5. Interpolation - 6. Integration - 7. Iterative Lösung linearer Gleichungssysteme - 8. Stabilität und Kondition von Algorithmen - 9. Rechnerarithmetik				
<b>Literatur</b>	- a) Stewart, G.W., Afternotes on numerical analysis. Society for Industrial and Applied Mathematics (SIAM), Philadelphia, PA, 1996. x+200 pp. - b) Schwarz, H.R., Numerical analysis. John Wiley & Sons, Ltd., Chichester, 1989 - c) Quarteroni, A., Sacco, F., Saleri, F., Numerical mathematics. Second edition. Texts in Applied Mathematics 37, Springer-Verlag, Berlin, 2007. xviii+655 pp.				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module			keine	
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
20% wöchentliche Hausübungen, 2-4 Aufgaben, 80% Klausurarbeit, 2h oder mündliche Prüfung	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	2	28	28	34	90
b) Übung	2	28	28	34	90
				<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
				<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Modulname</b>	<b>Parallel Computing</b>			<b>Modulcode</b>	<b>ParComp</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Parallel Computing				WM
<b>Semester</b>	1. Semester	WS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: englisch
<b>Verantwortlich</b>	Mathematik	Numerische Mathematik & Numerische Simulation www.numerik.uni-due.de		Prof. Dr. Axel Klawonn	
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr. Axel Klawonn / Dr. Oliver Rheinbach				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die schnellsten Rechner der Welt sind heute massiv parallele Systeme mit verteiltem Speicher und Hunderttausenden von Prozessoren. Kleinere Parallelrechner aus preiswerten Standardkomponenten werden erfolgreich in der Industrie eingesetzt.</li> <li>- Sie sind heute sogar für kleine und mittlere Unternehmen erschwinglich geworden. Zudem hat durch die Verbreitung von Mehrkernertechnologie das parallele Rechnen mit gemeinsamen Speichern stark an Bedeutung gewonnen. In dieser Veranstaltung werden theoretische und praktische Kenntnisse des parallelen wissenschaftlichen Rechnens vermittelt. Dabei wird ein Verständnis grundlegender Prinzipien paralleler Algorithmen erzielt. Ebenso wird die Fähigkeit erworben, parallele Algorithmen mit Hilfe geeigneter Softwarestandards zu implementieren. Insbesondere kann auch auf das parallele Lösen von Gleichungssystemen, wie sie etwa bei der Diskretisierung mechanischer Probleme mit der Finite-Elemente-Methode entstehen, eingegangen werden.</li> </ul>				
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Vorlesung behandelt die Themen: Grundlagen des Entwurfs parallel effizienter Algorithmen; das Rechnen mit gemeinsamen Speicher und zugehörige Softwarestandards (etwa OpenMP); das Rechnen mit parallelem Speicher und zugehörige Softwarestandards (etwa MPI); parallele lineare Algebra, etwa paralleles Lösen linearer Gleichungssysteme; In der Übung werden parallele Algorithmen entworfen und mit Hilfe von freien Implementierungen der Softwarestandards programmiert. Zudem können aktuelle parallele, numerische Softwarebibliotheken eingesetzt werden.</li> </ul>				
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) William Gropp, Ewing Lusk, Anthony Skjellum, Using MPI: Portable Parallel Programming with the Message-Passing Interface, MIT press, 2000</li> <li>b) Using OpenMP, Barbara Chapman, Gabriele Jost, Ruud Van Der Pas, 2007</li> <li>c) Anne Greenbaum, Iterative Methods for Solving Linear Systems, SIAM, 1997</li> <li>d) Michael Quinn, Parallel Programming in C with MPI and OpenMP, McGraw-Hill, 2003</li> <li>e) Ananth Grama, Anshul Gupta, George Karypis, Introduction to Parallel Computing: Design and Analysis of Algorithms, Addison-Wesley, 2nd ed. 2003</li> </ul>				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module			keine	
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
20% wöchentliche Hausübungen, 2-4 Aufgaben, 80% Klausurarbeit, 2h oder mündliche Prüfung	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	2	28	28	34	90
b) Übung	2	28	28	34	90
				<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
				<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h



<b>Modulname</b>	<b>Technische Mechanik 4 - Ergänzungen zur Technischen Mechanik</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BW-MEC4</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Höhere Elastostatik, Technische Schwingungslehre				PM/WPM
<b>Semester</b>	2. Semester	SS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Mechanik <a href="http://www.uni-due.de/mechanika">www.uni-due.de/mechanika</a>		Prof. Dr.-Ing. habil. J. Schröder	
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr.-Ing. habil. J. Schröder, Assistenten				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden - können Stabilitätsprobleme einfacher statischer Systeme beurteilen - können Spannungen und Deformationen bei Trägern mit Verbundquerschnitten berechnen - kennen Festigkeitshypothesen zur Beurteilung mehraxialer Spannungszustände - kennen die Grundlagen für die Berechnung stark gekrümmter Träger und Flächentragwerke - können freie und erzwungene, gedämpfte und ungedämpfte Schwingungen bei Systemen mit einem und mehreren Freiheitsgraden analysieren und berechnen - kennen die Grundlagen der Wellenausbreitung				
<b>Lehrinhalte</b>	Elastostatik - Stabilität zusammengesetzter Systeme - Verbundträger - Festigkeitshypothesen - Biegung stark gekrümmter Träger - Flächentragwerke (Plattengleichung, Scheibengleichung) Technische Schwingungslehre - Schwingungen mit einem Freiheitsgrad (freie und erzwungene, gedämpfte und ungedämpfte Schwingungen) - Schwingungen mit endlicher u. unendlicher Anzahl von Freiheitsgraden - numerische Simulationen von Rand- und Anfangswertproblemen - Wellenausbreitung				
<b>Literatur</b>	- Gross/Hauger/Schröder/Wall: Technische Mechanik 3: Kinetik, Springer - Gross/Hauger/Wriggers: Technische Mechanik 4: Hydromechanik, Elemente der höheren Mechanik, Numerische Methoden, Springer - Gross/Ehlers/Wriggers: Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 3: Kinetik, Hydrodynamik, Springer - Hauger/Mannl/Wall/Werner: Aufgaben zu Technische Mechanik 1-3: Statik, Elastostatik, Kinetik, Springer				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module			Technische Mechanik 1, 2 und 3 Mathematik 1, 2 und 3	
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
50% benotete Klausur, 50% der 3 studienbegleitende Hausarbeiten	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	1,6	22,4	17,6	35	75
b) Übung	1,6	22,4	17,6	35	75
c) PC-Übung	0,5	7	3	5	15
d) Repetitorium	0,3	4,2	-	10,8	15

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester  
 \*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

<b>Modulname</b>	<b>Einführung in die Kontinuumsmechanik</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BW-MEC5</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Grundlagen der Kontinuumsmechanik				WPM
<b>Semester</b>	2. Semester	SS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Mechanik <a href="http://www.uni-essen.de/mechanika">www.uni-essen.de/mechanika</a>		Prof. Dr.-Ing. habil J. Schröder	
<b>Lehrende/r</b>	apl. Prof. Dr.-Ing. J. Bluhm				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden - können Grundlagen der Vektor- und Tensorrechnung - beherrschen die globalen und lokalen Formen der Bilanzen (Lagrangesche und Eulersche Formulierungen) - können lokale Deformationen berechnen (Streckungen und Rotationen) - können die schwache Form der Bilanz der Bewegungsgröße formulieren und ein 2-D-Randwertproblem im Rahmen der Festkörpermechanik numerisch umsetzen				
<b>Lehrinhalte</b>	- Einführung in die Vektor- und Tensorrechnung - Kinematik - Transporttheoreme - Deformations- und Verzerrungsmaße - Deformations- und Verzerrungsgeschwindigkeiten - Spannungstensoren - Bilanzgleichungen – Massenbilanz, Bilanz der Bewegungsgröße und des Dralls, Energiebilanz (1. Hauptsatz der Thermodynamik) - Schwache Formulierung der Bilanz der Bewegungsgröße				
<b>Literatur</b>	- Betten: Tensorrechnung für Ingenieure, Springer - Betten: Kontinuumsmechanik, Springer - de Boer: Vektor- und Tensorrechnung für Ingenieure, Springer - Müller: Grundzüge der Thermodynamik, Springer - Hutter/Jöhnk: Continuum Methods of Physical Modeling, Springer				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module			Technische Mechanik 1, 2 und 3 Mathematik 1, 2 und 3	
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang			Thermodynamik der Materialien	

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
100% Hausarbeit mit Kolloquium	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	1,6	22,4	17,6	20	60
b) Übung	0,6	8,4	11,6	20	40
c) PC-Übung	1,6	22,4	17,6	20	60
d) Repetitorium	0,2	2,8	12,2	5	20

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

<b>Modulname</b>	<b>Thermodynamik der Materialien</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BW-MEC6</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Konzepte der Materialtheorie				WPM
<b>Semester</b>	2. Semester	SS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache:
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Mechanik <a href="http://www.uni-due.de/mechanika">www.uni-due.de/mechanika</a>		Prof. Dr.-Ing. habil J. Schröder	
<b>Lehrende/r</b>	apl. Prof. Dr.-Ing. J. Bluhm				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden beherrschen <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Formulierungen der globalen und lokalen Aussagen der Hauptsätze der Thermodynamik,</li> <li>• können problemorientiert die beschreibenden Feldgleichungen formulieren, das Gleichungssystem schließen (konstitutive Beziehungen, Evolutionsgleichungen) und Prozessvariable definieren,</li> <li>• können bekannte konstitutive Ansätze für Fluide und Festkörper formulieren und</li> <li>• das Gleichungssystem zur Beschreibung des instationären Verhaltens eines thermoelastischen Festkörpers formulieren und entsprechende Anfangs- und Randwertprobleme (2-D) numerisch lösen.</li> </ul>				
<b>Lehrinhalte</b>	Hauptsätze der Thermodynamik <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiebilanz (1. Hauptsatz)</li> <li>• Entropiegleichung (2. Hauptsatz)</li> </ul> Materialtheorie <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzip der materiellen Objektivität</li> <li>• Konstitutive Größen und Prozessvariablen</li> <li>• Konstitutive Beziehungen und Dissipationsmechanismus</li> <li>• inkompressible Flüssigkeiten; ideale Gase; elastische Festkörper (nichtlineare Stoffgesetze, Hookesches Gesetz); thermoelastischer Festkörper; viskose Materialien; elastisch-plastischer Festkörper</li> </ul>				
<b>Literatur</b>	- Betten: Elastizitäts- und Plastizitätslehre, Springer. - Haupt: Continuum mechanics and theory of materials, Springer. - Wilmański: Thermomechanics of continua, Springer. - Hutter/Jöhnk: Continuum Methods of Physical Modeling, Springer.				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module (Empfehlung)		a) vorhergehende Module (Empfehlung)		
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang		b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang		

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
100% Hausarbeit mit Kolloquium	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	1,8	25,2	14,8	20	60
b) Übung	1,0	14	16	15	45
c) PC-Übung	1,0	14	20	26	60
d) Repetitorium	0,2	2,8	10,2	2	15

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

<b>Modulname</b>	<b>Lineare FEM</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BW-MEC7</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Numerische Methoden in der Mechanik				PM
<b>Semester</b>	1./2. Semester	WS/SS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache:
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Mechanik <a href="http://www.uni-due.de/mechanika">www.uni-due.de/mechanika</a>		Prof. Dr.-Ing. habil. J. Schröder	
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr.-Ing. habil. J. Schröder, Assistenten				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden beherrschen <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Klassifizierung partieller Differentialgleichungen 2. Ordnung</li> <li>- Anfangswertprobleme mittels impliziter und expliziter numerischer Verfahren</li> <li>- die Grundlagen der Variationsrechnung</li> <li>- die Herleitung der schwachen Formen des Gleichgewichts für Stäbe und lineare Probleme der Elastizitätstheorie</li> <li>- die Programmierung einfacher finiter Elemente im Rahmen des isoparametrischen Konzepts und die Überprüfung der Ergebnisse</li> <li>- den Überblick über gemischte Finite-Element-Formulierungen</li> </ul>				
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Partielle Differentialgleichungen 2. Ordnung</li> <li>- Behandlung von Anfangsrandwertproblemen</li> <li>- Finite-Differenzen-Methode</li> <li>- Grundlagen der Variationsrechnung</li> <li>- Finite Elemente für Stäbe und Balken</li> <li>- Zweidimensionale Wärmeleitung</li> <li>- Elementformulierungen der Elastostatik im Rahmen der Verschiebungsmethode</li> <li>- Isoparametrisches Konzept</li> <li>- Gemischte Finite-Element-Formulierungen</li> <li>- Rotationssymmetrisches Schalenelement</li> </ul>				
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cook/Malkus/Plesha: Concepts and Applications of Finite Element Analysis, John Wiley &amp; Sons</li> <li>- Zienkiewicz/Taylor: The Finite Element Method – Volume 1, The Basis, Butherworth &amp; Heinemann</li> <li>- Zienkiewicz/Taylor: The Finite Element Method – Volume 2, Solid Mechanics, Butherworth &amp; Heinemann</li> </ul>				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module			Technische Mechanik 1, 2, 3 und 4	
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang			Nichtlineare FEM	

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
30% Hausarbeit, 60% Abgabekolloquium	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	1,6	22,4	17,6	20	60
b) Übung	0,6	8,4	11,6	25	45
c) PC-Übung	1,6	22,4	22,6	15	60
d) Repetitorium	0,2	2,8	10,2	2	15
				<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
				<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Modulname</b>	<b>Nichtlineare FEM</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BW-MEC8</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Simulation nichtlineare Probleme				WPM
<b>Semester</b>	3. Semester	WS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache:
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Mechanik <a href="http://www.uni-due.de/mechanika">www.uni-due.de/mechanika</a>		Prof. Dr.-Ing. habil. J. Schröder	
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr.-Ing. habil. J. Schröder, Assistenten				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden beherrschen - die materielle und räumliche Darstellung von Bilanzgleichungen - die Entwicklung eines geometrisch nichtlinearem Kontinuumselementes - dynamische Anfangsrandwertprobleme - die numerischen Verfahren zur Stabilitätsanalyse von strukturellen Problemen				
<b>Lehrinhalte</b>	- Geometrisch nichtlineare Problemstellungen - 1. Standard-Verschiebungsmethode - Formulierung relativ zur Referenzkonfiguration - Formulierung relativ zur Momentankonfiguration - 2. Gemischte FE-Formulierung - Stabilitätsprobleme - Dynamik				
<b>Literatur</b>	- Cook/Malkus/Plesha: Concepts and Applications of Finite Element Analysis, John Wiley & Sons - Zienkiewicz/Taylor: The Finite Element Method – Volume 1, The Basis, Butherworth & Heinemann - Zienkiewicz/Taylor: The Finite Element Method – Volume 2, Solid Mechanics, Butherworth & Heinemann				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module		Technische Mechanik 1 und 2 – Stereostatik / Elastostatik I und Elastostatik II / Hydromechanik, Lineare FEM, Einführung in die Kontinuumsmechanik		
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang		Simulation inelastischer Probleme, Effektive Eigenschaften mikro-heterogener Materialien		

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
100% Hausarbeit mit Kolloquium	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	1,6	22,4	17,6	20	60
b) Übung	0,6	8,4	16,6	20	45
c) PC-Übung	1,6	22,4	22,6	15	60
d) Repetitorium	0,2	2,8	10,2	2	15
				<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
				<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Modulname</b>	<b>Simulation inelastischer Probleme</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BW-MEC9</b>
<b>Veranstaltungname</b>	Simulation inelastischer Probleme				WPM
<b>Semester</b>	3. Semester	WS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache:
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Mechanik <a href="http://www.uni-due.de/mechanika">www.uni-due.de/mechanika</a>		Prof. Dr.-Ing. habil. J. Schröder	
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr.-Ing. habil. J. Schröder, Assistenten				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Ingenieurleistungen setzen immer mehr die Verwendung moderner Materialien voraus, welche nichtlineare mechanische Eigenschaften aufweisen. Zur Simulation solcher Materialien ist die mathematische Beschreibung des Materialverhaltens ebenso wichtig wie die numerische Implementierung. Das wesentliche Ziel dieser Veranstaltung ist die Vermittlung von grundlegenden Kenntnissen bezüglich nichtlinearer Materialgleichungen sowie deren numerische Behandlung. Dabei sollen gängige Eigenschaften wie isotrope Elasto-Plastizität bei kleinen Deformationen, durch moderne Anforderungen an Materialmodelle wie große Verzerrungen oder Anisotropie ergänzt werden. Der Student erhält umfangreiche Kenntnisse auf dem Gebiet der numerischen Materialbeschreibung und lernt die Möglichkeiten sowie Grenzen der Simulation moderner Materialien kennen.				
<b>Lehrinhalte</b>	Die Vorlesung behandelt Methoden zur numerischen Lösung von physikalisch nichtlinearen Anfangs- und Randwertproblemen der Mechanik. Es wird eine Reihe nichtlinearer Materialgesetze vorgestellt, die im Einzelnen folgende Gliederung der Vorlesung ergeben: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Motivation und Überblick</li> <li>- Schädigung bei kleinen Verzerrungen</li> <li>- Elasto-Plastizität bei kleinen Verzerrungen</li> <li>- Hyperelastizität (große Verzerrungen)</li> <li>- Grundlagen der Invariantentheorie</li> <li>- Anisotropie</li> <li>- Finite <math>J_2</math>-Plastizität</li> </ul>				
<b>Literatur</b>	[1] J.C. Simo, T.J.R. Hughes [2004], Computational Inelasticity, Springer [2] J. Lemaitre [1996], A Course on Damage Mechanics, Springer [3] I. Doghri [2000], Mechanics of Deformable Solids, Springer				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module			Lineare und Nichtlineare FEM, Einführung in die Kontinuumsmechanik	
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang			Effektive Eigenschaften mikroheterogener Materialien	

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
100% Hausarbeit mit Kolloquium	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	1,6	22,4	17,6	20	60
b) Übung	0,6	8,4	16,6	20	45
c) PC-Übung	1,6	22,4	22,6	15	60
d) Repetitorium	0,2	2,8	10,2	2	15
				<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
				<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Modulname</b>	<b>Effektive Eigenschaften mikroheterogener Materialien</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BW-MEC10</b>
<b>Veranstaltungname</b>	mikro-heterogener Materialien				WPM
<b>Semester</b>	1./3. Semester	WS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache:
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Mechanik <a href="http://www.uni-due.de/mechanika">www.uni-due.de/mechanika</a>		Prof. Dr.-Ing. habil. J. Schröder	
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr.-Ing. habil. J. Schröder, Assistenten				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Mehrphasenwerkstoffe haben in den letzten Jahren in vielen technischen Anwendungen zunehmend an Bedeutung gewonnen, da sie sich in gewissen Grenzen entsprechend den technischen Anforderungen designen lassen. Zur effektiven Beschreibung dieser so genannten mikroheterogenen Materialien sind makroskopische Ersatzmodelle zu definieren. Neben den klassischen analytischen Modellen, die immer nur beschränkt einsetzbar sind, kommen immer mehr numerische Homogenisierungsverfahren zur Anwendung. Ziel ist die Vermittlung der grundlegenden Kenntnisse in diesem aktuellen Forschungsbereich.				
<b>Lehrinhalte</b>	<p>In der Vorlesung werden sowohl analytische Homogenisierungsmodelle als auch numerische Homogenisierungsmethoden behandelt. Die analytischen Modelle dienen der Abschätzung effektiver (makroskopischer) Materialparameter linearer Problemstellungen. Für die Behandlung geometrisch und physikalisch nichtlinearer Aufgabenstellungen werden geeignete numerische Konzepte vorgestellt.</p> <p>Gliederung der Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung: Konzepte der Mikro-Makro-Übergänge - Homogenisierung und Lokalisierung</li> <li>- Analytische Methoden: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Eshelbys Einbettungsverfahren</li> <li>2. Mean-Field-Theorie von Tanaka und Mori</li> <li>3. Hashin-Shtrikman-Variationsprinzipien</li> </ol> </li> <li>- Diskrete numerische Homogenisierung: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definition makroskopischer Variablen</li> <li>2. Makroskopisches und mikroskopisches RWP</li> <li>3. Makrohomogenitätsbedingung</li> <li>4. Herleitung verschiedener Randbedingungen auf der Mikroskala</li> <li>5. Numerische Berechnung effektiver Materialparameter</li> <li>6. Materialinstabilitäten</li> </ol> </li> </ul>				
<b>Literatur</b>	<p>[1] Nemat-Nasser S. &amp; Hori M. [1999]: Micromechanics: Overall properties of heterogeneous materials, Band 36 der Reihe North-Holland series in applied mathematics and mechanics. Elsevier Science Publisher B.V., 2. Auflage.</p> <p>[2] Schröder J. [2000], Homogenisierungsmethoden der nichtlinearen Kontinuumsmechanik unter Beachtung von Stabilitätsproblemen, Habilitationsschrift.</p> <p>[3] Zhodi I. T. &amp; Wriggers P. [2004]: Introduction to Computational Micromechanics, Lecture Notes in Applied and Computational Mechanics Vol. 20, Springer Verlag</p>				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	- a) vorhergehende Module		Lineare und Nichtlineare FEM, Einführung in die Kontinuumsmechanik, Simulation inelastischer Probleme		
	- b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang		-		

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
100% Hausarbeit mit Kolloquium	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	1,6	17	17	26	60
b) Übung	0,6	6	18	21	45
c) PC-Übung	1,6	17	23	20	60
d) Repetitorium	0,2	2	10	3	15

\*) 1 SWS entspricht 10,5 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

<b>Modulname</b>	<b>Einführung in die Kontinuumsmechanik</b>			<b>Modulcode</b>	<b>Conti 4</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Continuum Mechanics				PM
<b>Semester</b>	1. Semester	WS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: englisch
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Computational Mechanics <a href="http://www.uni-due.de/computationalmechanics">www.uni-due.de/ computationalmechanics</a>		Prof. Dr.-Ing. habil. J. Schröder	
<b>Lehrende/r</b>	N.N.				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden erlernen in der Vorlesung die Fähigkeit, das mechanische Verhalten von Materialien mit Hilfe der Kontinuumsmechanik komplex darzustellen. Zu Beginn werden die aus dem Bachelor bekannten mechanischen Größen wie Verzerrungen und Spannungen im Rahmen einer kontinuumsmechanischen Darstellung formuliert. Die Studierenden erlernen hierdurch die Fähigkeit zur Abstraktion mechanischer Größen. Hiernach werden aus den Bilanzgleichungen die klassischen statischen und dynamischen Gleichgewichtsbeziehungen hergeleitet. Die Studierenden erlernen damit die Fähigkeit, aus den abstrakten Formulierungen der Kontinuumsmechanik konkrete Rand- und Anfangswertprobleme zu formulieren. Am Ende werden die Herleitungen für die einfache elastische Materialgleichungen besprochen, sodass die Studierenden in der Lage sind, diese selbständig im Rahmen einer thermodynamisch konsistenten Betrachtung zu erweitern und zu reformulieren.				
<b>Lehrinhalte</b>	<u>Kinematik</u> Bewegung, Transporttheoreme, Deformations- und Verzerrungsmaße, Deformations- und Verzerrungsgeschwindigkeiten, Lie Ableitungen, Polar Zerlegung, Spektral Zerlegung Kräfte und Spannungen, Theorem von Cauchy, Cauchyscher und Kirchhoffscher Spannungstensor, Piola-Kirchhoffsche Spannungstensoren <u>Bilanzgleichungen und -ungleichungen der Mechanik</u> Massenbilanz, Bilanz der Bewegungsgröße, Drallbilanz, Energiebilanz (1. Hauptsatz der Thermodynamik), Entropieungleichung (2. Hauptsatz der Thermodynamik) <u>Materialtheorie</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzipien: Determinismus, Äquipräsenz, lokale Wirkung, Materielle Objektivität, Materielle Symmetrie, Materielle Objektivität für Spannungen, Konstitutive Modellbildung</li> <li>• Formulierung der Freien Helmholtzschen Energie</li> <li>• Materialgesetze für elastische Materialien, Linearisierung von Spannungen</li> </ul>				
<b>Literatur</b>	- Holzapfel, G.A.: Nonlinear solid mechanics. Wiley, 2000. - Hutter, K. & Jöhnk, K.: Continuum methods of physical modeling. Springer, 2004. - Müller, I.: Grundzüge der Thermodynamik. Springer, 1994. - Wilmanski, K.: Thermomechanics of continua. Springer, 1998.				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module		Lineare FEM		
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang		Nichtlineare FEM, Simulation inelastischer Probleme, Effektive Eigenschaften mikro-heterogener Materialien, Computational Mechanics 5 – FEM: Coupled Problems, Computational Mechanics 6 – Multiphase Materials		

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
100% mündliche oder schriftliche Prüfungen	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	2	28	56	22	106
b) Übung	1	14	28	10	52
c) PC-Übung	1	14	28	10	52

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>210 [h]</b>
<b>Credits CR **</b>	<b>7</b>



<b>Modulname</b>	<b>Computational Mechanics 5 - FEM: Coupled Problems</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BW-MEC5</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	FEM - Coupled Problems				WPM
<b>Semester</b>	2. Semester	SS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: englisch
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Computational Mechanics <a href="http://www.uni-due.de/computationalmechanics">www.uni-due.de/ computationalmechanics</a>		Prof. Dr.-Ing. habil. J. Schröder	
<b>Lehrende/r</b>	N.N.				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Neben den rein mechanischen Fragestellungen können mit der Finiten Element Methode (FEM) auch komplexere Fragestellungen mit gekoppelten Feldgleichungen behandelt werden. Beispiele hierfür sind thermo-mechanische Kopplung, elektro-mechanische Kopplung, chemisch-mechanische Kopplungen oder Kombinationen hieraus. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, gekoppelte mechanische Probleme unter Verwendung der Methode der finiten Elemente numerisch zu behandeln und zu lösen. Die Studierenden erlernen dabei Techniken, mit denen auch andere als die explizit in dem Kurs behandelten gekoppelten Probleme gelöst werden können. Die Studierenden werden damit in die Lage versetzt, Lösungsstrategien für allgemeine gekoppelte Probleme zu entwerfen.				
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Die Behandlung dieser Aufgabenstellungen erfordert zum einen die Entwicklung von gekoppelten Materialgleichungen, welche den thermodynamischen Grundsätzen nicht widersprechen, zum anderen kann die Erweiterung des Gleichungssystems um eine zusätzliche Prozessvariable wie z. B. die Temperatur, das elektrische Feld oder eine chemische Zustandsvariable die numerischen Lösungseigenschaften im Rahmen der finite Element Approximation negativ beeinflussen. Für eine stabile Lösung gekoppelter Probleme mit Hilfe der Finiten Element Methode müssen thermodynamisch konsistente Materialgleichungen Formuliert werden erweiterte Finite Element Formulierungen entwickelt und geeignete numerische Lösungsverfahren eingesetzt werden.</p> <p>Die Studierenden erlernen für gekoppelte Mehrfeldprobleme die möglichen Anwendungsfelder, die thermodynamische konsistente Beschreibung, die geeignete Finite Element Formulierung und die geeigneten numerischen Approximationsverfahren. Die Vorlesung wird durch eine Übung im Computer Pool ergänzt. Hierbei sollen zum einen eigenständig Finite Elemente für Mehrfeldprobleme programmiert werden, zum anderen werden kommerzielle Programme zur Lösung von Mehrfeldproblemen eingesetzt.</p>				
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Holzapfel, G.A.: Nonlinear solid mechanics. Wiley, 2000.</li> <li>- Hutter, K. &amp; Jöhnk, K.: Continuum methods of physical modeling. Springer, 2004.</li> </ul>				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module		Kontinuumsmechanik		
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang		Mehrphasen Materialien		

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
100% Hausarbeit mit Kolloquium	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	1,6	22,4	17,6	20	60
b) Übung	0,6	8,4	11,6	20	40
c) PC-Übung	1,6	22,4	22,6	15	60
d) Repetitorium	0,2	2,8	14,2	3	20

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

<b>Modulname</b>	<b>Computational Mechanics 6 - Multiphase Materials</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BW-MEC6</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	FEM - Multiphase Materials				WPM
<b>Semester</b>	1./3. Semester	WS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: englisch
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Computational Mechanics <a href="http://www.uni-due.de/computationalmechanics">www.uni-due.de/computationalmechanics</a>		Prof. Dr.-Ing. habil. J. Schröder	
<b>Lehrende/r</b>	N.N.				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	<p>Für viele industrielle Anwendungen wird eine Beschreibung von Materialien benötigt, welche sich aus mehreren Komponenten zusammensetzen. Beispiele hierfür sind Flüssigkeit gefüllte poröse Böden, mit Gas durchströmte Filter oder Biomaterialien. Auch in der Prozesssimulation wie z.B. der Stahlherstellung ist eine Beschreibung mittels eines Mehrphasenmodells sinnvoll. In der Vorlesung wird das Antwortverhalten der Materialien im Rahmen einer kontinuumsmechanischen Beschreibung behandelt.</p> <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mehrphasensystemen kontinuumsmechanisch behandeln,</li> <li>• thermodynamisch konsistente Materialgleichungen bei Mehrphasensystemen formulieren,</li> <li>• Randbedingungen bei Mehrphasensystemen formulieren,</li> <li>• das gekoppelte Gleichungssystem für die numerische Behandlung aufbereiten und</li> <li>• das Berechnungskonzept anhand numerischer Beispielrechnungen verifizieren.</li> </ul>				
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Als konzeptionellen Zugang für die Behandlung diskreter Mehrkomponentenmaterialien wird die Theorie der porösen Medien vorgestellt. Für die Entwicklung thermodynamisch konsistenter Materialgleichungen wird das konzeptionelle Vorgehen zur Entwicklung thermodynamisch konsistenter Materialgleichungen behandelt. Die Lösung des resultierenden Gleichungssystems erfolgt numerisch unter Verwendung der Methode der finiten Elemente (FEM). Aufgrund des zumeist stark gekoppelten und nichtlinearen Charakters des zu lösenden Gleichungssystems werden spezielle Elementformulierungen vorgestellt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motivation und Überblick</li> <li>• Einführung in die Theorie poröser Medien (TPM)</li> <li>• Entwicklung thermodynamisch konsistenter Materialgleichungen</li> <li>• Kontinuumsmechanische Behandlung</li> <li>• Beispiel: Flüssigkeitsgesättigter poröser Festkörper; Diskussion der Randbedingungen, Aufbereitung des gekoppelten Gleichungssystems für die numerische Behandlung, Verifikation des Berechnungskonzepts anhand numerischer Beispielrechnungen</li> </ul>				
<b>Literatur</b>	<p>- de Boer, R.: Theory of porous media - highlights in the historical development and current state, Springer-Verlag, 2000.</p> <p>- Ricken, T.: Kapillarität in porösen Medien - Theoretische Untersuchung und numerische Simulation, Dissertation, Shaker Verlag, Aachen, 2002.</p> <p>- Ricken, T., Schwarz, A., Bluhm, J.: A Triphasic Model of Transversely Isotropic Biological Tissue with Application to Stress and Biological Induced Growth, Computational Materials Science 39, 124 – 136, 2007.</p>				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module		a) vorhergehende Module		
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang		b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang		

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
100% Hausarbeit mit Kolloquium	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	1,8	25,2	14,8	20	60
b) Übung	1,0	14	16	15	45
c) PC-Übung	1,0	14	16	30	60
d) Repetitorium	0,2	2,8	10,2	2	15

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

<b>Modulname</b>	<b>Physikalische Chemie</b>			<b>Modulcode</b>	
<b>Veranstaltungsname</b>	Physikalische Chemie				WPM
<b>Semester</b>	2. Semester	SS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Chemie	Physikalische Chemie www.uni-duisburg-essen.de/chemie/institute.shtml		Prof. Dr. rer. nat. E. Hasselbrink	
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr. rer. nat. E. Hasselbrink, Prof. Dr. rer. nat. Chr. Mayer, Prof. Dr. rer. nat. R. Zellner				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>					
<b>Lehrinhalte</b>	Ausführliche Informationen unter: <a href="http://www.fb9dv.uni-duisburg.de/vdb/">http://www.fb9dv.uni-duisburg.de/vdb/</a>				
<b>Literatur</b>					
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module				
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	2	28	28	24	80
b) Praktikum	1	14	14	12	40

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>120 [h]</b>
<b>Credits CR **</b>	<b>4</b>

<b>Modulname</b>	<b>Polymerchemie für Ingenieure</b>			<b>Modulcode</b>	
<b>Veranstaltungsname</b>	Einführung in die Polymerwissenschaften				WPM
<b>Semester</b>	2. Semester	SS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Chemie	Physikalische Chemie www.uni-duisburg-essen.de/chemie/institute.shtml		Prof. Dr. rer. nat. Christian Mayer	
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr. rer. nat. Christian Mayer				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Die Veranstaltung soll ein grundlegendes Verständnis vermitteln, welcher Zusammenhang zwischen der molekularen Struktur und den makroskopischen Eigenschaften eines Polymers besteht. Ein besonderer Schwerpunkt liegt dabei in der Ausbildung und Bedeutung von Nanostrukturen.				
<b>Lehrinhalte</b>	1 Einführung (Polymere, Makromoleküle, Monomereinheiten) 2 Struktur von Makromolekülen 2.1 Konstitution, Konfiguration und Konformation 2.2 Die mittlere Molmasse eines Polymers 3 Herstellung von Polymeren (Polymerisationsreaktionen) 3.1 Radikalische Polymerisation 3.2 Anionische Polymerisation 3.3 Kationische Polymerisation 4 Makromoleküle in Lösung 4.1 Konformation eines gelösten Makromoleküls 4.2 Lösungsviskosimetrie 5 Makromoleküle in einer Polymerschmelze 5.1 Die Viskosität einer Polymerschmelze 5.2 Umformung von flüssigen Polymeren 6 Makromoleküle in festem Polymer 6.1 Amorphe und kristalline Strukturen 6.2 Dynamische Prozesse in festen Polymeren 6.3 Mechanische Eigenschaften von Polymeren 7 Polymere in der Nanotechnologie 7.1 Anwendung in der Lithografie: Resist-Materialien 7.2 Nanoimprinting an Polymeren 7.3 Polymere Nanopartikel 7.4 Technische Anwendungen biologischer Polymere Ausführliche Informationen unter: <a href="http://www.fb9dv.uni-duisburg.de/vdb/">http://www.fb9dv.uni-duisburg.de/vdb/</a>				
<b>Literatur</b>	- "Makromolekulare Chemie: Ein Lehrbuch für Chemiker, Physiker, Materialwissenschaftler und Verfahrenstechniker" - M.D. Lechner, K. Gehrke, E.H. Nordmeier 3. Auflage Birkhäuser Verlag, Basel 2003.				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module				
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
100% Klausur: 120 Min.	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	2	28			
b) Übung	1	14			

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>90 [h]</b>
<b>Credits CR **</b>	<b>3</b>

**Modulgruppe 2: Fachspezifische Grundlagen (Bauwesen)**

<b>Modulname</b>	<b>Bauphysik 2 - Brandschutz</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BW-BPH2</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Brandschutz im Hochbau				WPM
<b>Semester</b>	3. Semester	WS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Materialwissenschaft www.uni-due.de/materials/		Prof. Dr. rer. nat. D. C. Lupascu	
<b>Lehrende/r</b>	Ltd. Branddirektor Dipl.-Ing. T. Lembeck				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Der Studierende - kennt die rechtlichen Grundlagen - kann die Baustoffe hinsichtlich ihrer Brandschutzklassen beurteilen. - kann ein einfaches Brandschutzkonzept erarbeiten				
<b>Lehrinhalte</b>	- Vorschriften und Regelwerk - Bauaufsichtliche Verfahren - Grundlagen: Brandentstehung und -ausbreitung, - Bauprodukte und -teile - Bauplanung, Gebäude, Rettungswege - Vorsorge und Verhalten im Brandfall				
<b>Literatur</b>	- Mayr, Brandschutzatlas, Verlag für Brandschutzpublikationen - Buchreihe: Brandschutz-Handbuch, Kordina, - Beton-Brandschutz-Handbuch, Beton, Kordina - Schneider, U., Grundlagen der Ingenieurmethoden im Brandschutz, - BauO, DIN				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module				
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
100% Klausur, 1h	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	2	28	27	50	105
b) Übung	2	28	22	25	75

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

<b>Modulname</b>	<b>Bauphysik 3 - Gebäudetechnik</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BW-BPH3</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Energieeinsparverordnung (EnEV) Heizungs-, Kälte- und Klimasysteme im Hochbau				WPM
<b>Semester</b>	2. Semester	SS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Materialwissenschaft <a href="http://www.uni-due.de/materials/">www.uni-due.de/materials/</a>		Prof. Dr. rer. nat. D. C. Lupascu	
<b>Lehrende/r</b>	Dr.-Ing. H-J Keck				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Der Studierende kann - den Nachweis nach ENEV für Wohngebäude führen - bestehende Gebäude energetisch beurteilen - Energiesparpotenziale ermitteln und Verbesserungsvorschläge erarbeiten - einen Energiepass für ein Gebäude erstellen, Er kennt die heizungstechnischen Anlagen, sowie die Warmwasser- und Lüftungsanlagen und kann die für den Energienachweis erforderlichen Daten mit der TGA abstimmen.				
<b>Lehrinhalte</b>	- Energieeinsparverordnung (EnEV), - Energiesparende Bauweisen und sparsame Heizsysteme, - Niedrigenergiehäuser, - Energiebedarfsausweis, - Energiesparpotenziale im Gebäudebestand, - Energetische Verbesserungen bei Modernisierung, - Heizungs-, Kälte- und Klimasysteme - Energiepass				
<b>Literatur</b>	Energieeinsparverordnung ENEV DIN 4701 DIN 18566 Laasch, T., Laasch, E., Haustechnik, Vieweg+Teubner-Verlag Liersch, K W, Handbuch der Gebäudetechnik 2, Werner-Verlag				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module				
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
100% Klausur, 2h	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	2	28	27	50	105
b) Übung	2	28	22	25	75

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

<b>Modulname</b>	<b>Bauphysik 4 - Akustik für Bauphysiker</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BW-BPH4</b>
<b>Veranstaltungname</b>	Raum- und Bauakustik / Schallausbreitung im Freien				WPM
<b>Semester</b>	1./3. Semester	WS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Materialwissenschaft www.uni-due.de/materials		Prof. Dr. rer. nat. D. C. Lupascu	
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr.-Ing. E. Schaffert, Dr.-Ing. H-J. Keck				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Der Studierende - versteht in vertiefter Weise die Grundlagen der Akustik - kann die Probleme der Luft- und Körperschallübertragung anwenden - versteht resonante Effekte - versteht die Grundzüge der Raumakustik, wie z.B. die Gestaltung von Hörsälen, kleineren Konzertsälen, aber auch Büroräumen - weiß wie Arbeitsschutz und Lärm am Arbeitsplatz in geeigneter Weise vermieden werden kann. - kann Verkehrslärm und Emissionsschutz beurteilen				
<b>Lehrinhalte</b>	- Schallschutz nach DIN 4109 / DIN EN 12354 - Anwendungen und Beispiele, - Raumakustische Probleme und Lösungen, - Maschinenlärm - Grundlagen der Schallausbreitung, - Schallimmissionsschutz, - Lärmschutz, Anwendungsfälle, Pegel, Abschirmung, - Verkehrsgeräusche, TA Lärm, Schall 03, RLS 90, DIN 18005 und VDI 2714				
<b>Literatur</b>	Normen				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module				
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
100% Klausur, 2h	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	2	28	27	50	105
b) Übung	2	28	22	25	75

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

<b>Modulname</b>	<b>Werkstoffe 7 - Betontechnologie und Dauerhaftigkeit</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BW- WER6</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Betontechnologie und Dauerhaftigkeit				WPM
<b>Semester</b>	2./4. Semester	SS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Materialwissenschaft www.uni-due.de/materials		Prof. Dr. rer. nat. D. C. Lupascu	
<b>Lehrende/r</b>	Dr.-Ing. S. Palecki				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Der Studierende kennt die Sonderbetone, ihre Einsatz-gebiete im Hinblick auf die Dauerhaftigkeit und kann die Rezepturen berechnen. Er kennt die Schädigungsmechanismen bei Beton, Mauerwerk, etc. und kann dauer-hafte Konstruktionen entwerfen Er ist in der Lage, Dauerhaftigkeitsuntersuchungen durchzuführen, die Ergebnisse zu beurteilen und eine Entscheidung hinsichtlich der Restlebensdauer zu treffen.				
<b>Lehrinhalte</b>	Hochfeste Betone, Hochleistungsbeton, Faserbetone; selbstverdichtenden Beton Betone mit rezyklierten Gesteinskörnungen Leichtbeton, Straßenbeton, Instandsetzen von Betonbauteilen Fugen Beton im Umweltschutz, SichtbetonQualitätssicherung, Dauerhaftigkeit von Beton; Konstruktive Aspekte der Dauerhaftigkeit; Schutz und Instandsetzung von Stahlbeton; Fugen, Betonersatzsysteme und Oberflächenschutzsysteme;				
<b>Literatur</b>	Wesche, K.: Baustoffe für tragende Bauteile. Bauverlag, Wiesbaden Rostásy, F.S.: Baustoffe. Kohlhammer, Stuttgart, 1983 Reinhardt, H.W.: Ingenieurbaustoffe. Wilhelm Ernst, Berlin München Düsseldorf, 1973 Zementtaschenbuch, Bau+Technik Verlag Spezialbeton, Bd. 1-6, Bau+Technik Verlag				
<b>Empfohlene Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module				
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang		Werkstoffe 9		

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
100% Klausur, 2h	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nach- bereitung	Prüfungsvor- bereitung	Work Load
a) Vorlesung	2	28	32	45	95
b) Übung	2	28	32	35	85

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>



<b>Modulname</b>	<b>Werkstoffe 8 - Bauschäden und Bauwerksprüfung</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BW- WER7</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Bauschäden und Bauwerksprüfung				WPM
<b>Semester</b>	3. Semester	WS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Materialwissenschaft www.uni-due.de/materials		Prof. Dr. rer. nat. D. C. Lupascu	
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr.-Ing. R. Auberg				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Der Studierende lernt sein baustofftechnologisches und bauphysikalisches Grundlagenwissen an baupraktischen Beispielen anzuwenden. Er erlangt Fähigkeiten zur Vermeidung von Bauschäden und erlernt die theoretische Anwendung der zerstörenden und zerstörungsfreien Bauwerks- und Baustoffprüfung				
<b>Lehrinhalte</b>	Typische Bauschäden an Beton- und Mauerwerksbau, Schadensaufnahme, Bauwerksprüfung zerstörend und zerstörungsfrei, Bauwerks- und Baustoffprüfung, bauphysikalische und bauchemische Schadensanalyse, Ursachermittlung und Bewertung von Schäden und Mängel, Erstellen eines Instandsetzungskonzeptes				
<b>Literatur</b>	Wesche, K.: Baustoffe für tragende Bauteile. Bauverlag, Wiesbaden Rostásy, F.S.: Baustoffe. Kohlhammer, Stuttgart, 1983 Reinhardt, H.W.: Ingenieurbaustoffe. Wilhelm Ernst, Berlin München Düsseldorf, 1973 Zementaschenbuch, Bau+Technik Verlag Spezialbeton, Bd. 1-6, Bau+Technik Verlag				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module				
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
100% Hausarbeit, 10 Seiten, mit Präsentation	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	2	28	32	33	93
b) Übung	1	14	16	16	46
c) Praktikum	1	14	27		41

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

**Modulgruppe 2: Fachspezifische Grundlagen (Materialwissenschaft)**

<b>Modulname</b>	<b>Werkstoffe 3 - Funktionswerkstoffe im Bauwesen</b>			<b>Modulcode</b>	<b>MSAP-Func</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Functional Materials				WPM
<b>Semester</b>	2./4. Semester	WS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Materialwissenschaft <a href="http://www.uni-essen.de/materials">www.uni-essen.de/materials</a>		Prof. Dr. rer. nat. D. C. Lupascu	
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr. rer. nat. D. C. Lupascu				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Die funktionalen Eigenschaften von Werkstoffen werden vom Studenten erlernt. Elektrische, thermische und magnetische Eigenschaften sind bekannt und können auf ihre mikrostrukturellen Ursachen zurückgeführt werden. Ein Werkstoffverständnis wird auf thermodynamischen Grundprinzipien und einfachsten quantenmechanischen Grundlagen aufgebaut. Transportvorgänge werden vom Studenten verstanden ebenso wie nichtlineares und hysteretisches Werkstoffverhalten. Die Bedeutung von anisotropen Werkstoffeigenschaften und ihrer einfachen tensoriellen Beschreibung sind klar geworden. Praktischer Umgang mit Messmethoden und funktionaler Werkstoffcharakterisierung wird erlernt.				
<b>Lehrinhalte</b>	Für die funktionalen Eigenschaften werden insbesondere elektrische Größen erlernt. Werkstoffklassen sind elektrische Leiter, Halbleiter, Isolatoren, Ionenleiter, Dielektrika und Ferroelektrika. Kopplungsgrößen zwischen mechanischen und elektrischen Größen, Elektrostriktion und Piezoelektrizität werden an prominenten Vertretern ihrer Klasse erarbeitet. Magnetische Größen werden eingeführt und ferromagnetische Eigenschaften erarbeitet. Einfache Photoprozesse werden eingeführt. Alle wesentlichen Werkstoffeigenschaften werden im Experiment nachvollzogen und verfestigen sich somit im Verständnis und im Gedächtnis.				
<b>Literatur</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Schaumburg, H., Werkstoffe, Teubner, Stuttgart, 1990</li> <li>Fasching, G., Werkstoffe der Elektrotechnik, Springer, Wien, 1994</li> <li>Moulson, A.J., Herbert, J.M., Electroceramics, Wiley, Chichester, 2003</li> <li>Spickermann, D., Werkstoffe der Elektrotechnik und Elektronik, J. Schlembach Fachverlag, Weil der Stadt, 2002</li> <li>S.O. Kasap, Principles of Electrical Engineering Materials and Devices, Mc-Graw Hill, Boston, 2000 (sehr zu empfehlen)</li> <li>R.E. Hummel, R.E., Electronic Properties of Materials, Springer, New York, 2001</li> <li>Maier, J., Festkörper – Fehler und Funktion, Teubner, Stuttgart 2000</li> <li>Jiles, D., Introduction to Magnetism and Magnetic Materials, Chapman &amp; Hall, London 1998</li> <li>Waser, R., Nanoelectronics and Information Technology, Wiley-VCH, Weinheim, 2005</li> <li>Nye, J.F., Physical Properties of Crystals, Oxford Science Publications, Clarendon Press, 1985</li> <li>Newnham R.E., Properties of Materials: Anisotropy, Symmetry, Structure, Oxford University Press, 2005</li> <li>Xu, Yuhuan, Ferroelectric Materials and Their Applications, Elsevier, 1991</li> <li>Lines, M.E., Glass, A.M., Principles and Applications of Ferroelectrics and related Materials, Clarendon Press, Oxford, 1977</li> </ol>				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module			keine	
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang			keine	

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
50% Klausur bzw. mündliche Prüfung, 50% Praktikumsprotokolle	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	2	28	33	27	116
b) Praktikum	2	28	28	8	64
				<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
				<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Modulname</b>	<b>Werkstoffe 4 - Laborpraktikum</b>			<b>Modulcode</b>	<b>MSAP-Lab</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Materials Science Laboratory				PM
<b>Semester</b>	2. Semester	SS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Materialwissenschaft www.uni-essen.de/materials		Prof. Dr. rer. nat. Doru C. Lupascu	
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr. rer. nat. D. C. Lupascu; Mitarbeiter				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Der Studierende erlernt in eigener Laborarbeit <ul style="list-style-type: none"> <li>- den Umgang mit Messgeräten,</li> <li>- ausgewählte Methoden der Materialherstellung,</li> <li>- das Erstellen von Laborberichten,</li> <li>- die Bewertung von Messergebnissen bezüglich ihrer Genauigkeit und statistischer Streuung und</li> <li>- die mechanischen, thermischen und morphologischen Werkstoffeigenschaften an ausgewählten Beispielen.</li> </ul>				
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wärmekapazität (Temperaturmessung, Wärmemessung außen),</li> <li>- Wärmeleitfähigkeit, Wärmestrom</li> <li>- Elastizitätsmodul über Resonanz, Fourier-Transformation</li> <li>- 4-Punkt-Biegeversuch Keramik, Bruchfestigkeit (Keramik, Beton)</li> <li>- Bruchzähigkeit, Härteversuche (Vickers, Brinell)</li> <li>- Keramische Pulververarbeitung (Pressen, Schlickern)</li> <li>- Dilatometrie, Sintern von Keramik</li> <li>- Nasschemie</li> <li>- Probenherstellung, Schleifen, Polieren, chemisches Polieren</li> <li>- Partikelgrößenbestimmung</li> <li>- Gefügecharakterisierung</li> <li>- Elektronenmikroskopie</li> <li>- Röntgenanalyse</li> <li>- akustische Methoden der zerstörungsfreien Prüfung</li> <li>- Diffusion, Drift und Korrosion</li> </ul>				
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Macherauch, E., Praktikum in Werkstoffkunde. Vieweg, Braunschweig, 1990</li> <li>- Schaaf, P., Große-Knetter, J., Das physikalische Praktikum, Universitätsverlag Göttingen, 2008</li> <li>- Eichler, H.J., Kronfeldt, H.-D., Sahm, J., Das neue physikalische Grundpraktikum, Springer, 2006</li> <li>- Bevington, P.R., Robinson, D.K., Data Reduction and Error Analysis for the Physical Sciences, WCB/McGraw-Hill, 1992</li> </ul>				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module			Pflichtmodule des 1. Semester	
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
50% Kolloquien zu den Einzelversuchen, 50% Versuchsprotokolle	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Praktikum	4	56	96	28	180
				<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
				<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Modulname</b>	<b>Werkstoffe 5 - Werkstoffcharakterisierung</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BW- WER5</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Werkstoffcharakterisierung				PM, WPM
<b>Semester</b>	1./3. Semester	WS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Materialwissenschaft www.uni-due.de/materials		Prof. Dr. rer. nat. D. C. Lupascu	
<b>Lehrende/r</b>	Dr. rer. nat. V. Shvartsman				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Der Studierende ist mit den modernen mikroskopischen Methoden der Werkstoffcharakterisierung vertraut. Er versteht die Anwendung und die physikalischen Grundsätze dieser Methoden. Der Studierende erlangt praktische Fertigkeiten in der Rasterkraftmikroskopie				
<b>Lehrinhalte</b>	Das makroskopische Verhalten funktionaler Werkstoffe ist wesentlich von ihren Eigenschaften auf der Mikro- beziehungsweise Nanoskala abhängig. Deswegen spielen mikroskopische Untersuchungsverfahren eine wichtige Rolle in der modernen Materialwissenschaft. In dem Modul werden Methoden der mikroskopischen Werkstoffcharakterisierung eingeführt. Die Vorgehensweisen der optischen Mikroskopie, inklusive Konfokal- und optischer Nahfeldmikroskopie, werden erklärt. Die modernen rasterkraftmikroskopischen Methoden für die Untersuchung mechanischer, elektrischer und magnetischer Eigenschaften der Oberflächen von Funktionalwerkstoffen mit atomarer Auflösung werden diskutiert. Raster- und Transmissionselektronenmikroskopie werden eingeführt. Die physikalischen Grundsätze dieser Methoden werden erarbeitet.				
<b>Literatur</b>					
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module				
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
100% Klausur bzw. mündliche Prüfung	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	1	14	16	20	50
b) Seminar	3	42	68	20	130

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

<b>Modulname</b>	<b>Werkstoffe 6 - Physikalische Eigenschaften von Werkstoffen</b>			<b>Modulcode</b>	<b>MSAP-PhysProp</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Physical Properties of Materials				WPM
<b>Semester</b>	2. Semester	SS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache:
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Materialwissenschaft <a href="http://www.uni-essen.de/materials">www.uni-essen.de/materials</a>		Prof. Dr. rer. nat. D. C. Lupascu	
<b>Lehrende</b>	Prof. Dr. rer. nat. D. C. Lupascu				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Das Verhalten von Werkstoffen wird anhand ihrer grundlegenden physikalischen Eigenschaften erarbeitet. Alle Feldgrößen werden verstanden.				
<b>Lehrinhalte</b>	Werkstoffkenngrößen wie Dehnung, elektrische Polarisation, Magnetisierung und Supraleitung werden erarbeitet. Thermodynamische Potentiale werden auch für elektrische und magnetische Größen eingeführt. Ausgehend von linearen Werkstoffgesetzen werden auch stark nichtlineare hysteretisches Werkstoffgesetze erarbeitet. Zur Beschreibung der Nichtlinearität werden polynomiale Landau-Ansätze, Rayleigh-Gesetzen und Preisach-Modelle diskutiert. Ausgehend von diesen phänomenologischen Werkstoffbeschreibungen werden konkrete Werkstoffe auf ihre speziellen linearen und nichtlinearen Eigenschaften hin untersucht.				
<b>Literatur</b>	1. Nye, J.F., Physical Properties of Crystals, Oxford Science Publications, Clarendon Press, 1985 2. Newnham R.E., Properties of Materials: Anisotropy, Symmetry, Structure, Oxford University Press, 2005				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module			keine	
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang			keine	

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
100% benotete Klausur bzw. mündliche Prüfung	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	3	42	32	36	110
b) Übung	1	14	28	28	70
				<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
				<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Modulname</b>	<b>Werkstoffe 9 - Strukturaufklärung</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BW- WER10</b>
<b>Veranstaltungname</b>	Strukturaufklärung				WPM
<b>Semester</b>	2. Semester	SS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Materialwissenschaft www.uni-due.de/materials		Prof. Dr. rer. nat. D. C. Lupascu	
<b>Lehrende/r</b>	Dr. rer. nat. M. Vadala				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Der Studierende besitzt die theoretischen Kenntnisse der physikalischen Eigenschaften und lernt die Struktur der Materialien. Der Studierende kennt die verschiedenen Untersuchungstechniken und kann entscheiden, welche Materialien mit welcher Methode untersucht werden können.				
<b>Lehrinhalte</b>	Streuungstechniken zur Bestimmung der Struktur der Materialien - Röntgenstreuung - Röntgendiffraktometrie - Neutronenstreuung - Diffuse Streuung - Zusammenwirkung der Strahlung mit den Materialien: Kristallstruktur, Bravais Gitter, Miller Kennzahlen - Reflektometrie - Anwendung der Theorie und praktische Beispiele				
<b>Literatur</b>	-				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module				
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
100% Klausur, 2h oder mündliche Prüfung	1/15

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	1	14	23	17	54
b) Übung	1	14	8	14	36

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>90 [h]</b>
<b>Credits CR **</b>	<b>3</b>

<b>Modulname</b>	<b>Testing of Metallic Materials</b>			<b>Modulcode</b>	<b>TestMat</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Einführung in die Materialwissenschaft / applied materials technology				PM
<b>Semester</b>	1. Semester	WS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Maschinenbau	Institut für Angewandte Materialtechnik - IAM <a href="http://www.uni-essen.de/materials">www.uni-essen.de/materials</a>		Prof. Dr.-Ing. Paul Josef Mauk	
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr.-Ing. Paul Josef Mauk				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden sind in der Lage das richtige Testverfahren zur Ermittlung eines Werkstoffkennwerts auszuwählen, bzw. die Ergebnisse der verschiedenen Prüfverfahren hinsichtlich ihrer Aussagekraft zu beurteilen. Die Studierenden kennen die Grenzen der Anwendbarkeit der verschiedenen Prüfverfahren für verschiedene Werkstoffe und können die Fehlermöglichkeiten richtig einschätzen				
<b>Lehrinhalte</b>	Inhalt dieses Moduls sind die Verfahren und Methoden zur Prüfung metallischer Werkstoffe. Ausgehend vom kristallinen Aufbau metallischer Werkstoffe und den Ursachen metallischer Plastizität werden die Grundversuche zur Bestimmung der Festigkeit und Zähigkeit bei statischer und dynamischer Belastung behandelt. Neben den grundlegenden werkstoffmechanischen Prüfungen werden die Verfahren der Werkstoffanalytik und die Analysemethoden dargestellt. Die metallografischen Untersuchungsmethoden mittels Lichtmikroskop leiten über zu den röntgen-ografischen und elektronenmikroskopischen Verfahren. Korrosionsprüfverfahren bei chemischer bzw. elektrochemischer Korrosion sowie thermischer Korrosion schließen sich an. Die Prüfung physikalischer Eigenschaften von Metallen soll die werkstoff-mechanischen Prüfverfahren ergänzen. Bei den zerstörungsfreien Prüfverfahren werden die akustischen sowie die Durchstrahlungsprüfungen behandelt. Die elektrischen und magnetischen Prüfverfahren sowie die Prüfung der Oberflächenfeingestalt sind Inhalt des Moduls.				
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schmidt, Werner M; Dietrich, Hermann; Praxis der mechanischen Werkstoffprüfung Expert Verlag, Esslingen, 1999, Band 585, ISBN 3-8169-1612-0</li> <li>- Pöhlant, K.; Werkstoffprüfung für die Umformtechnik, Springer Verlag, Berlin, 1986, ISBN 3-540-16722-6</li> <li>- Blumenauer, Horst; Werkstoffprüfung, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Stuttgart, 1994, ISBN 3-342-00547-5</li> <li>- Weiler, Wolfgang W.; Härteprüfung an Metallen und Kunststoffen, Expert Verlag, Esslingen, 1998, Band 155, ISBN 3-8169-0552-8</li> <li>- Steeb, Siegfried; Zerstörungsfreie Werkstück- und Werkstoffprüfung, Expert Verlag, Esslingen, 1993, Band 243, ISBN 3-8169-0964-7</li> <li>- Bergmann, Wolfgang; Werkstofftechnik 2 – Werkstoffherstellung – Werkstoffverarbeitung – Werkstoffanwendung, Hanser Verlag, München, 2002 ISBN 3-446-21639-1</li> <li>- Shackelford, James F.; Werkstofftechnologie für Ingenieure, Pearson Studium Verlag, München, 2005, ISBN 3-8273-7159-7</li> </ul>				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module		keine		
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
Klausuren: 60 bis 120 Min., Mündl. Prüfungen: 30 bis 60 Min.	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung					
b) Übung					
				<b>Σ Work Load</b>	<b>150 [h]</b>
				<b>Credits CR **</b>	<b>5</b>

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

**Modulgruppe 3: Fachspezifische Vertiefung (Bauwesen)**

<b>Modulname</b>	<b>Geotechnik 3 - Baugruben</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BW-GEO3</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Entwurf von Konstruktionen der Geotechnik				PM, WPM
<b>Semester</b>	1. Semester	WS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache:
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Geotechnik www.uni-due.de/geotechnik		Prof. Dr.-Ing. E. Perau	
<b>Lehrende/r</b>	Prof. E. Perau, / Ass.				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Können ein der Bauaufgabe angemessenes Verbausystem auswählen</li> <li>- Beherrschen der erforderlichen Nachweise für den Grenzzustand der Tragfähigkeit und den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit von Baugruben und Stützkonstruktionen;</li> <li>- Beherrschen die Nachweisverfahren zur Standsicherheit von Hängen und Böschungen;</li> </ul> <p>Kennen Maßnahmen zur Grundwasserhaltung und können dazu erforderlichen Berechnungen durchführen</p>				
<b>Lerninhalte</b>	Entwurf, Berechnung und Bemessung von Baugruben und Stützkonstruktionen (Verbauwände, Stützwände, Böschungen und Hänge, Grundwasserhaltungen)				
<b>Literatur</b>	EAB (Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben), Hrsg.: DGGT, Ernst und Sohn, 2004 Dörken, Dehne, Kliesch: Grundbau in Beispielen, Teil 1, Werner-Verlag, 2009				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module			Geotechnik 1 und 2 (zwingende Voraussetzung)	
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang			Empfehlenswert für alle Module Geotechnik im Masterstudium aber keine zwingende Voraussetzung	

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
100% Klausurarbeit, 1,5 Std.	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	2	28	22	30	80
b) Übung	2	28	32	40	100

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>



<b>Modulname</b>	<b>Geotechnik 4 - Geotechnik Projekt</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BW-GEO4</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Geotechnik-Projekt mit Laborpraktikum				WPM
<b>Semester</b>	2. /4. Semester	SS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 24 Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Geotechnik www.uni-due.de/geotechnik		Prof. Dr.-Ing. E. Perau	
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr.-Ing. E. Perau / Ass.				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ können die Schwierigkeiten einer geotechnischen Aufgabe erkennen, bewerten und einordnen,</li> <li>▪ verstehen ingenieurgeologische Karten und vergleichbare Literaturstellen und können sie auswerten</li> <li>▪ können geotechnische Untersuchungen im Feld anhand einschlägiger Normen auswählen</li> <li>▪ können die Ergebnisse von Felduntersuchungen bewerten und Laborversuche auswählen</li> <li>▪ können geotechnische Laborversuche auswerten und daraus Bodenkennwerte ableiten</li> <li>▪ sind in der Lage, einen Geotechnischen Bericht abzufassen und die wichtigsten Ergebnisse ihres Berichts mündlich zu präsentieren</li> </ul>				
<b>Lerninhalte</b>	<p>Planung und Durchführung von Baugrunderkundungen sowie der Erstellung eines geotechnischen Berichts im Rahmen eines Bauprojekts mit folgenden Einzelschritten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Einordnen der Baumaßnahme in eine geotechnische Kategorie gemäß Normung</li> <li>▪ Auswerten von Geologischen Karten als Vorerkundung</li> <li>▪ Auswahl von Baugrunderkundungen im Feld für eine konkrete Bauaufgabe</li> <li>▪ Auswertung der Ergebnisse von Bohrungen und Sondierungen</li> <li>▪ Auswahl und Auswertung von Laborversuchen und Ermittlung von Bodenkennwerten</li> <li>▪ Abfassung eines geotechnischen Berichts und mündliche Präsentation der Ergebnisse</li> </ul>				
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Witt, K.-J. (Hrsg.): Grundbautaschenbuch, Band 1 (darin verschiedene Kapitel), 7. Auflage, Ernst &amp; Sohn, Berlin, 2008 (UB uni-due: E31-XDA 1009(7))</li> <li>▪ Richwien, W.; Lesny, K.: Bodenmechanisches Praktikum, 12. Auflage, VGE Verlag GmbH, Essen, 2007</li> <li>▪ Schmidt, H.-H.: Grundlagen der Geotechnik, 3. Auflage, Teubner Verlag. (UB uni-due: E41-XCY 2580)</li> <li>▪ Bujja, H.: Handbuch der Baugrunderkundung, Werner Verlag, 1999 (UB uni-due: E41-ZFN 2542)</li> </ul>				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module			dringend empfohlen: Geotechnik 1, Geotechnik 2, Geotechnik 3	
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang			für alle Vertiefungsrichtungen	

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
Schriftlicher Geotechnischer Bericht (60%), mündliche Präsentation der Zwischenergebnisse und der Endergebnisse mit Kolloquium (40%)	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	1,3	18	20	25	59
b) Übung	2,5	35	33	30	98
c) Labor	0,2	3	8	8	23
				<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
				<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Modulname</b>	<b>Geotechnik 5 - Geotechnik in der Baupraxis</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BW-GEO5</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Felsmechanik und Tunnelbau, Injektionstechnik und Bodendynamik				WPM
<b>Semester</b>	1./3. Semester	WS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 30 Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Geotechnik www.uni-due.de/geotechnik		Prof. Dr.-Ing. E. Perau	
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr.-Ing. E. Perau / Ass. / Honorarprofessoren / Lehrbeauftragte				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ lernen verschiedene Sonderbereiche der Geotechnik kennen wie z.B. Baugrundinjektionstechnik, Spezialtiefbau, Tunnelbau und Hafentbau</li> <li>▪ erhalten einen Einblick in aktuelle Bauprojekte mit komplexen und geotechnisch anspruchsvollen Aufgaben und lernen die Herangehensweise zur Lösung dieser Aufgaben kennen</li> <li>▪ erkennen dabei, wie sie die bisher in Studium und Praktikum erworbenen Kenntnisse einbringen können</li> <li>▪ erkennen, dass zur Lösung von baupraktischen Aufgaben eine interdisziplinäre Herangehensweise erforderlich ist und sehen, welche Anforderungen an Geotechnik Ingenieure in der Baupraxis gestellt werden</li> </ul>				
<b>Lerninhalte</b>	<p>Einführung in aktuelle geotechnische Bauprojekte und Aufgabenstellungen sowie deren Lösungsmethoden und -verfahren. Wichtiges Element dieses Moduls ist, dass ausgewiesene Experten aus der Baupraxis einen Anteil der Lehre übernehmen. Folgende baupraktische Fragestellungen der Geotechnik werden behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Spezialtiefbau und Baugrundinjektionstechnik zur Verbesserung von Baugrundeigenschaften</li> <li>▪ Dynamische Einwirkungen in der Geotechnik</li> <li>▪ Tunnelbauverfahren (offene Bauweisen, maschineller Tunnelvortrieb)</li> </ul>				
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kutzner, C.: Injektionen im Baugrund, Enke-Verlag, Stuttgart, 1991 (UB uni-due: E41-XCX 1212)</li> <li>▪ Deutsche Gesellschaft für Geotechnik: Empfehlungen des Arbeitsausschusses „Ufereinfassungen“ - EAU, 10. Auflage, Ernst &amp; Sohn, Berlin, 2004</li> <li>▪ Witt, K.-J. (Hrsg.): Grundbautaschenbuch, Bände 2 und 3 (darin verschiedene Kapitel), 7. Auflage, Ernst &amp; Sohn, Berlin, 2009 (UB uni-due: E31-XDA 1009(7))</li> <li>▪ Maidl; B.; Herrenknecht, M.; Anheuser, L.: Maschineller Tunnelbau im Schildvortrieb, Verlag Ernst &amp; Sohn, Berlin, 1995 (UB uni-due: E41-XDJ 1656)</li> <li>- Maidl; B.: Handbuch des Tunnel- und Stollenbaus, 3. Auflage, 2 Bände, Verlag Glückauf, Essen, 2004</li> </ul>				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module			zwingend: Geotechnik 1, Geotechnik 2, Geotechnik 3	
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang			für alle Vertiefungsrichtungen	

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
Vorlesungsbegleitend findet zu jedem der Themenkomplexe ein schriftlicher Test oder ein Kolloquium statt, das von dem jeweiligen Lehrenden durchgeführt und bewertet wird. Die Gesamtnote ergibt sich aus dem Mittelwert der Einzelnoten	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	2	28	27	31	86
b) Übung	2	28	31	35	94
				<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
				<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Modulname</b>	<b>Geotechnik 6 - Bodenmechanik II</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BW-GEO6</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Grundwasserströmung und Behandlung kontaminierter Böden				WPM
<b>Semester</b>	2. Semester	SS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Geotechnik www.uni-due.de/geotechnik		Prof. Dr.-Ing. E. Perau	
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr.-Ing. E. Perau / PD Dr.-Ing. K. Lesny / Ass.				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ können Strömungen von Grundwasser im Boden beschreiben und berechnen</li> <li>▪ kennen die Mechanismen der Schadstoffausbreitung in Böden</li> <li>▪ können die wesentlichen Eigenschaften sowie das Materialverhalten von Fels beschreiben und können einfache Standsicherheitsnachweise des Felsbaus führen</li> <li>▪ kennen die wichtigsten Stoffgesetze für Böden und deren Anwendungen und können für eine geotechnische Problemstellung ein geeignetes Stoffgesetz auswählen</li> <li>▪ sind mit den Grenzwerttheoremen der Plastizitätstheorie sowie der Methode der Kinematischen Elemente vertraut und können diese auf einfache Problemstellungen aus der Geotechnik anwenden</li> </ul>				
<b>Lerninhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Beschreibung und Berechnung von Grundwasserströmungen als Randwertprobleme auf Basis der Potenzialtheorie</li> <li>▪ Mechanismen der Schadstoffausbreitung im Boden in Verbindung mit Grundwasser</li> <li>▪ Grundlagen der Felsmechanik (Eigenschaften von Fels, Trennflächengefüge, Standsicherheitsbetrachtungen anhand der Lagenkugel, Laborversuche)</li> <li>▪ Einführung in die Stoffgesetze der Bodenmechanik (Elastizität, Plastizität, Viskosität, ...)</li> <li>▪ Berechnungen auf Basis der Grenzwerttheoreme (Spannungsfelder, starrplastische Bruchmechanismen), Methode der Kinematischen Elemente</li> </ul>				
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wittke, W.: Felsmechanik, Grundlagen für wirtschaftliches Bauen im Fels, Springer, Berlin, 1984 (UB uni-due: E41-XCY 2140)</li> <li>▪ Wittke, W.: Rock mechanics, theory and applications with case histories, Springer, Berlin, 1990 (UB uni-due: E41-XCY 2433)</li> <li>▪ Kolybas, D.; Herle, I.: Stoffgesetze für Böden, in: Witt, K. J. (Hrsg.): Grundbau Taschenbuch, 7. Auflage, Band 1, Geotechnische Grundlagen, Kapitel 1.5, Ernst &amp; Sohn, Berlin, 2008 (UB uni-due: E31-XDA 1009(7))</li> <li>▪ GDA-Empfehlungen, Geotechnik der Deponien und Altlasten, Deutsche Gesellschaft für Geotechnik, 3. Auflage, 1997, Verlag Ernst &amp; Sohn, Berlin (UB uni-due: E41-ZFN 2410)</li> </ul>				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module			zwingend: Geotechnik 1 und 2, sinnvoll: Geotechnik 3, Kontinuumsmechanik	
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang			für alle Vertiefungsrichtungen; Voraussetzung für Geotechnik 7	

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
Mündliche Prüfung	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	2	28	25	29	82
b) Übung	1,5	21	25	28	74
c) Labor	0,5	7	7	10	24

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester  
 \*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

<b>Modulname</b>	<b>Geotechnik 7 - Numerische Modellierung in der Geotechnik</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BW-GEO7</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Numerische Modellierung in der Geotechnik				WPM
<b>Semester</b>	3. Semester	WS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache:
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Geotechnik www.uni-due.de/geotechnik		Prof. Dr.-Ing. E. Perau	
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr.-Ing. E. Perau, Ass.				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ kennen die wesentlichen in der Geotechnik benötigten Konstruktionselemente und Simulationstechniken der Finiten-Elemente-Methode (FEM)</li> <li>▪ können das Spannungs-Verformungsverhalten geotechnischer Konstruktionen bei Herstellung und Belastung mit einem FEM Programm auf Basis einfacher Stoffgesetze numerisch simulieren</li> <li>▪ können den Aufwand numerischer Berechnungen abschätzen sowie die Ergebnisse der Berechnungen aussagekräftig darstellen, nachhaltig dokumentieren und verständlich machen</li> <li>▪ kennen die Möglichkeiten und Grenzen von Stoffgesetzen sowie der numerischen Simulation in der Geotechnik</li> </ul>				
<b>Lerninhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Darstellung der wichtigsten Grundlagen der Finiten-Elemente-Methode (FEM)</li> <li>▪ Einführung in ein FEM-Programm und in die Besonderheiten der Numerik in der Geotechnik (Stoffgesetze, Grundwasserströmung, Kontinuums- und Balkenelemente)</li> <li>▪ Numerische Simulation einfacher geotechnischer Konstruktionen (Streifen- und Flächengründungen, Baugruben und Böschungen, Grundwasserströmungen), Spannungs-Verformungsbetrachtungen, Standsicherheitsberechnungen</li> <li>▪ Durchführung von Plausibilitätskontrollen sowie Darstellung und Auswertung von Berechnungsergebnissen</li> <li>▪ Dokumentation von Berechnungsgrundlagen und -ergebnissen, Erstellung eines Berichts sowie Archivierung der Berechnungsdateien und Zwischenergebnisse</li> </ul>				
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ von Wolffersdorff, P.A.; Schweiger, H.F: Stoffgesetze für Böden, in Witt, K. J. (Hrsg.): Grundbau Taschenbuch, 7. Auflage, Teil 1: Geotechnische Grundlagen, Kapitel 1.5, Ernst &amp; Sohn, Berlin, 2008 (UB uni-due: E31-XDA 1009(7))</li> <li>▪ von Wolffersdorff, P.A.; Schweiger, H.F: Numerische Verfahren in der Geotechnik, in Witt, K. J. (Hrsg.): Grundbau Taschenbuch, 7. Auflage, Teil 1: Geotechnische Grundlagen, Kapitel 1.9, Ernst &amp; Sohn, Berlin, 2008 (UB uni-due: E31-XDA 1009(7))</li> <li>▪ Schanz, T.: Empfehlungen des Arbeitskreises 1.6 "Numerik in der Geotechnik" der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik, Abschnitt 4 und Beiblatt 1 und 2, 2006.</li> <li>▪ Handbücher/manuals des verwendeten FEM-Programms</li> </ul>				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module			zwingend: Geotechnik 1, Geotechnik 2, Geotechnik 3, Geotechnik 6 empfohlen: Grundlagen der Finite-Elemente-Methode	
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
Unbenotete Hausübung, benotete mündliche Prüfung	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	2	28	32	32	92
b) Übung	2	28	32	28	88
				<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
				<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Modulname</b>	<b>Statik 3 - Ausgewählte Kapitel der klassischen Baustatik</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BW-STA3</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Weggrößenverfahren und Einflusslinien				PM
<b>Semester</b>	1. Semester	WS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache:
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Baustatik www.uni-due.de/baustatik		Prof. Dr. J. Menkenhagen	
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr. J. Menkenhagen				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Der Studierende kennt den Unterschied zwischen dem klassischen Kraft- und Weggrößen-/Drehwinkelverfahren und kann zwischen statisch und kinematisch bestimmten und unbestimmten Systemen unterscheiden. Er ist in der Lage die unterschiedlichen Verfahren für die Ermittlung von Zustandsgrößen und für die Berechnung von Einflußlinien für Kraft- und Verformungsgrößen für statisch bestimmte und statisch unbestimmte Systeme zielgerichtet anwenden.				
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dualität von Kraftgrößen- und Weggrößen-/Drehwinkelverfahren</li> <li>• Berechnung beliebiger Systeme nach dem Weggrößenverfahren</li> <li>• Ermittlung von Einflußlinien für Weg- und Kraftgrößen für statisch bestimmte Systeme mit den Sätzen von Maxwell und Betti</li> <li>• Ermittlung von Einflußlinien für Weg- und Kraftgrößen für statisch und kinematisch unbestimmte Systeme</li> <li>• Auswertung von Einflußlinien für beliebige Lasten</li> </ul>				
<b>Literatur</b>	Meskouris/Hake, „Statik der Stabtragwerke“ Bochmann, „Statik im Bauwesen“, Band 1-3 Eigenes Skript sowie Vorlesungs- und Übungsumdrucke				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module			Grundlagen der Baustatik, Strukturanalyse allgemeiner Stabwerke	
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
100% Klausur	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	2	28	22	30	80
b) Übung	2	28	22	50	100

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

<b>Modulname</b>	<b>Statik 4 - Rechnergestützte Berechnungsverfahren in der Baustatik</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BW-STA4</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Matrizenmethoden der Stabstatik				WPM
<b>Semester</b>	2. Semester	SS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache:
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Baustatik www.uni-due.de/baustatik		Prof. Dr. J. Menkenhagen	
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr. J. Menkenhagen				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Am Ende der Lehrveranstaltung <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Studierenden statisch bestimmte und statisch unbestimmte Stabwerke für computergestützte Berechnungsverfahren diskretisieren</li> <li>• und die direkte Steifigkeitsmethode mit der Herleitung der benötigten Elementmatrizen für ebene und räumliche Stabwerke anwenden.</li> <li>• Sie sind in der Lage das Gelernte für die Verwendung baupraktischer Berechnungssoftware zu übertragen.</li> </ul>				
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herleitung der Grundgleichungen für die matrizielle Problemformulierung (Kräfte-Transformations-, Drehungs-, Gleichgewichts, reduzierte Steifigkeitsmatrizen, ...)</li> <li>• Herleitung der Grundgleichung des Weggrößenverfahrens der matrizenorientierten Formulierung</li> <li>• Diskretisierung von Stabwerken, Identifizierung der maßgebenden Freiheitsgrade</li> <li>• Anwendung der direkten Steifigkeitsmethode mit Herleitung der benötigten Elementmatrizen für ebene und räumliche Stabwerke</li> <li>• Grundlagen zur Aufstellung und Umsetzung von Algorithmen in lauffähige Kurzprogramme (z.B. Maple)</li> <li>• Analyse von geometrisch nichtlinearen Problemen, Theorie II. Ordnung</li> </ul>				
<b>Literatur</b>	- Lawo/Thierauf, „Matrizenmethoden der Stabstatik“, (liegt als Skript vor) - Thieme, Einführung in die Finite-Elemente- Methode für Bauingenieure - Ahlert, FEM- Finite-Elemente-Methode im konstrukt. Ingenieurbau				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module			Baustatik 1-3 empfohlen	
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
100% Hausarbeit mit Kolloquium	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	2	28	22	30	80
b) Übung	2	28	22	50	100

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

<b>Modulname</b>	<b>Statik 5 - Berechnungsverfahren in der Baudynamik</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BW-STA5</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Matrizenmethoden der Dynamik				WPM
<b>Semester</b>	3. Semester	WS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache:
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Baustatik www.uni-due.de/baustatik		Prof. Dr. J. Menkenhagen	
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr. J.. Menkenhagen				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen für Standsicherheitsnachweise von Tragwerken unter dynamischer Belastung.				
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen mechanischer Schwingungen, Theorie der linearen Schwingungen (Masse-Feder-Dämpfer-Systeme)</li> <li>• Dynamische Einwirkungen und Beanspruchungen</li> <li>• Zeitintegration und Dämpfung, Antwortspektren, Eigenfrequenz, Eigenform, Eigenwert</li> <li>• Baudynamische Anwendungen für diskrete Mehrmassenschwinger (Modale Analyse, Direkte Integration)</li> <li>• Vertiefte Einführung in die Numerik der Berechnungsprogramme für Stabwerke, Fehlerkontrollen und Grenzbereiche der Anwendbarkeit</li> </ul>				
<b>Literatur</b>	- Klingmüller, O.; Lawo, M.; Thierauf, G. Matrizenmethoden der Statik und Dynamik – Teil 2: Dynamik				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module			Mathematik, insbesondere: Lineare Algebra, Analysis mit Differential- und Integralrechnung und Statik 4 empfohlen	
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
100% Hausarbeit mit Kolloquium	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	2	28	22	30	80
b) Übung	2	28	22	50	100
				<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
				<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

**Modulgruppe 3: Fachspezifische Vertiefung - Wasser+Umwelt (W+U)**

<b>Modulname</b>	<b>Wasserbau 3 – Wasserkraftanlagen und Energiemanagement</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BW-WAS3</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Wasserkraftanlagen und Energiemanagement				PM, WPM
<b>Semester</b>	1./3 Semester	WS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Wasserbau und Wasserwirtschaft www.uni-due.de/wasserbau		Prof. Dr.-Ing. A. Niemann	
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr.-Ing. A. Niemann / Prof. Dr.-Ing. E. Ritterbach				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden kennen: - Grundlagen der Stromerzeugung aus der regenerativen Energieform Wasserkraft - Bau- und Unterhaltungsmaßnahmen zum Betrieb energieerzeugender Anlagen Die Ermittlung der Wirtschaftlichkeit von Energieanlagen				
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energiewirtschaftliche Grundlagen – Regenerative Energien</li> <li>- Wasserwirtschaftliche Planungsgrundlagen</li> <li>- Hydraulische Komponenten - Strömungsmaschinen</li> <li>- Bau von Wasserkraftanlagen</li> <li>- Betrieb von Wasserkraftanlagen</li> <li>- Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen</li> </ul>				
<b>Literatur</b>	Giesecke, J., Mosonyi, E.: Wasserkraftanlagen – Planung, Bau und Betrieb, Springer-Verlag, Berlin.				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module			Kenntnisse aus Wasserbau1, 2	
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang			Wasserbau 4, 5, 6 Empfehlung Umwelt 2- Regenerative Energietechniken	

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
80% 2-stündige Klausur, 20 % benotete Hausarbeit (max. 10 Seiten und Zeichnungen) mit Kolloquium	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	1,5	21	24	33	78
b) Übung	1,5	21	24	33	78
c) Hausarbeit	1	14	2	8	24

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>



<b>Modulname</b>	<b>Wasserbau 4 – Hochwasserschutz und Ökologische Gewässerentwicklung</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BW-WAS4</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Flussgebietsmanagement – Wasserwirtschaftliche Planung, Fließgewässerentwicklung und Hochwasserschutz				PM, WPM
<b>Semester</b>	2. Semester	SS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Wasserbau und Wasserwirtschaft www.uni-due.de/wasserbau		Prof. Dr.-Ing. A. Niemann	
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr.-Ing. A. Niemann				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden kennen: - Aufgaben der Wasserwirtschaft - grundlegenden Nutzungs- und Entwicklungskonzepte zur ökologischen Gewässerentwicklung - Bemessungsgrundlagen für Hochwasserschutzanlagen				
<b>Lehrinhalte</b>	- Ziele und Aufgaben der Wasserwirtschaft - Rechtliche Grundlagen u. Organisation der Wasserwirtschaft - Wasserbauliche u. wasserwirtschaftliche Planungen - Entwicklung von Fließgewässern, Gestaltung u. Unterhaltung - Bemessung von Hochwasserschutzanlagen				
<b>Literatur</b>	Jürging, P., Patt, H. (2005) Fließgewässer- und Auenentwicklung – Perspektiven für eine nachhaltige Entwicklung, Springer-Verlag, Berlin. MUNLV NRW (2005) Handbuch Querbauwerke MUNLV NRW (2010) Blaue Richtlinie - Richtlinie für die Entwicklung naturnaher Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen Ausbau und Unterhaltung DIN 19 700 –(1-12), DIN 19 712 (Entwurf)				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module			Kenntnisse aus Wasserbau 1, 2, 3	
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang			Wasserbau 5 und 6 Empfehlung	

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
80% 2-stündige Klausur, 20 % benotete Hausarbeit (max. 10 Seiten und Zeichnungen) mit Kolloquium	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	1,5	21	24	33	78
b) Übung	1,5	21	24	33	78
c) Hausarbeit	1	14	2	8	24

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

<b>Modulname</b>	<b>Wasserbau 5 - Operationelles Flussgebietsmanagement</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BW-WAS5</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Flussgebietsmanagement – Umsetzung wasserwirtschaftlicher Maßnahmen, Integrierter Gewässerschutz und Betrieb wasserwirtschaftlicher Anlagen				WM
<b>Semester</b>	3. Semester	WS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Wasserbau und Wasserwirtschaft www.uni-due.de/wasserbau		Prof. Dr.-Ing. A. Niemann	
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr.-Ing. A. Niemann/Dr.-Ing. Th. Grünebaum/Prof. Dr.-Ing. B. Teichgräber				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden kennen: - Die Aufgaben, die planerische Umsetzung und praktische Durchführung von Maßnahmen innerhalb der Bewirtschaftungspläne eines Flussgebietes				
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rechtliche Grundlagen</li> <li>- Flussgebietsmanagement</li> <li>- Gewässernutzung, -schutzziele</li> <li>- Maßnahmenentwicklung, -konkretisierung, -auswahl, Nutzwertanalyse</li> <li>- Wasserwirtschaft für Umweltziele, Daseinsvorsorge, Infrastruktur</li> <li>- Projektorganisation, Maßnahmenkonzepte</li> <li>- Betrieb, Regelbetrieb, Instandhaltungskosten, Organisation</li> <li>- Sanierungsmaßnahmen unter laufendem Betrieb</li> <li>- Hochwassermanagement in der Praxis</li> </ul>				
<b>Literatur</b>	Patt, H., Jürging, P., Kraus (3. Aufl. 2009) Naturnaher Wasserbau – Entwicklung und Gestaltung von Fließgewässern, Springer-Verlag, Berlin EU-Wasserrahmenrichtlinie, Wasserhaushaltsgesetz Müller, U. (2010) Hochwasserrisikomanagement – Theorie und Praxis, Vieweg u. Teubner, Wiesbaden				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module			Kenntnisse aus Wasserbau 1, 2, 3, 4	
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang			Wasserbau 6 Empfehlung	

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
80% 2-stündige Klausur, 20 % Hausarbeit (max. 10 Seiten und Zeichnungen) mit Kolloquium /Rollenspiel	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	1,5	21	24	33	78
b) Übung	1,5	21	24	33	78
c) Hausarbeit/ Rollenspiel	1	14	2	8	24

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

<b>Modulname</b>	<b>Wasserbau 6 – Ökonomie in der Wasserwirtschaft</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BW-WAS6</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Ökonomie in der Wasserwirtschaft				WPM
<b>Semester</b>	2. Semester	SS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Wasserbau und Wasserwirtschaft www.uni-due.de/wasserbau		Prof. Dr.-Ing. A. Niemann	
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr.-Ing. A. Niemann/Prof. Dr.-Ing. A. Schulz				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden kennen: - Grundlagen der Finanzierung/ökonomischer Betrachtungen in der Wasserwirtschaft				
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Betriebswirtschaftliche/volkswirtschaftliche Grundlagen</li> <li>- Kostenstrukturen in der Wasserwirtschaft</li> <li>- Investitionskostenermittlung</li> <li>- Gebührenermittlung</li> <li>- Finanzierungsinstrumente in der Wasserwirtschaft</li> <li>- Benchmarking</li> <li>- Umweltökonomie</li> </ul>				
<b>Literatur</b>	Merkblatt DWA-M 803. Kostenstrukturen in der Abwassertechnik DWA-Regelwerk, Band M 803, 2006, 70 S., ISBN 978-3-939057-49-9 LAWA (Hrsg.) (2005): Leitlinien zur Durchführung dynamischer Kostenvergleichsrechnungen (KVR-Leitlinien), Berlin LAWA (Hrsg.) (1979): Leitlinien zur Durchführung von Kosten-Nutzen-Analysen in der Wasserwirtschaft, Stuttgart. UBA – Umweltbundesamt (Hrsg.) (2002a): Kosten-Wirksamkeitsanalysen von nachhaltigen Maßnahmen im Gewässerschutz – Texte 12-02, Berlin.				
<b>Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module			Kenntnisse aus Wasserbau 1, 2, 3, 4, 5	
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
80% 2-stündige Klausur, 20% benotete Hausarbeit (max. 10 Seiten und Zeichnungen) mit Kolloquium	1/20

<b>Work Load in [h]</b>	<b>SWS</b>	<b>Präsenzzeit *)</b>	<b>Vor- und Nachbereitung</b>	<b>Prüfungsvorbereitung</b>	<b>Work Load</b>
a) Vorlesung	1,5	21	24	33	78
b) Übung	1,5	21	24	33	78
c) Hausarbeit	1	14	2	8	24

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

<b>Modulname</b>	<b>Siedlungswasserwirtschaft 3 - Einführung in die Siedlungswasserwirtschaft</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BW-SIE3</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Vertiefende Grundlagen der Wasserver- und -entsorgung – <b>Siwawi 3 / Vertiefung</b>				WPM
<b>Semester</b>	1./3. Semester	WS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Siedlungswasserwirtschaft / Abfallwirtschaft <a href="http://www.uni-due.de/siwawi">www.uni-due.de/siwawi</a>		Prof. Dr.-Ing. R. Widmann	
<b>Lehrende/r</b>	PD Dr. M. Denecke, Dr.-Ing. T. Frehmann, NN				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden kennen die weitergehenden Anforderungen und Behandlungsverfahren in den Bereichen Trinkwasseraufbereitung und –verteilung, Stadtentwässerung und Abwasserreinigung. Sie können Anlagen aus diesen Bereichen dimensionieren und kennen die Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Systemen.				
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Trinkwasseraufbereitung und –verteilung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Quellen und Wirkung von Spurenstoffen im Trinkwasser</li> <li>- Weitergehende Verfahren zur Trinkwasseraufbereitung</li> <li>- Anforderungen an die Trinkwasserversorgung in Megastädten</li> </ul> <p>Stadtentwässerung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anforderungen einer weitergehenden Regenwasserbehandlung durch ATV-DVWK A117, BWK M3 und EU Wasserrahmenrichtlinie</li> <li>- Techniken für eine weitergehende Regenwasserbehandlung</li> <li>- Nährstoffbelastung von Gewässern durch diffuse Quellen</li> <li>- Einfluss des Klimawandels und des demographischen Wandels für die Planung von Kanalnetzen und Regenwasserbehandlungsanlagen</li> </ul> <p>Abwasserreinigung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Weitergehende Verfahren zur Abwasserreinigung (Membranverfahren, Ozonierung, etc.)</li> <li>- Verfahren zur Nährstoffrückgewinnung</li> </ul>				
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Butler, David et Davies, John W. (2000): Urban Drainage, E&amp;FB Spon, New York</li> <li>- Ferguson, Bruce K. (1974): Stormwater Infiltration, Lewis Publishers, Boca Ration (Florida)</li> <li>- Tchobanoglous, George et Burton, Franklin L. (1991) : Wastewater Engineering Treatment Disposal Reuse, Third Edition, McGraw-Hill International Edition, New York, St. Louis, San Francisco, Auckland, Bogotá, Cansas</li> <li>- Twort, A. C. et al. (1985) : Water Supply, Third Edition, Edward Arnold, London</li> <li>- (2007) Industrieabwasserbehandlung, Universitätsverlag Weimar</li> </ul>				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module			Inhalte aus den Modulen: Siwawi 1/ Chemie, Siwawi 2	
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang			Siwawi 4 / Betrieb, Siwawi 5 / Planung & Recht, Umwelt 1 / Modellierung,	

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
100% mündliche Prüfung	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	4	56	94	30	180

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

<b>Modulname</b>	<b>Siedlungswasserwirtschaft 4 - Betrieb von Anlagen in der Siedlungswasserwirtschaft</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BW-SIE4</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Überwachung und Betrieb von Bauwerken der Siedlungswasserwirtschaft – <b>Siwawi 4 / Betrieb</b>				PM, WPM
<b>Semester</b>	2. Semester	SS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Siedlungswasserwirtschaft / Abfallwirtschaft <a href="http://www.uni-due.de/siwawi">www.uni-due.de/siwawi</a>		Prof. Dr.-Ing. R. Widmann	
<b>Lehrende/r</b>	Dr.-Ing. B. Teichgräber				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden kennen die gängigen Abwasserparameter und die entsprechenden Nachweisverfahren. Sie wissen welche Messungen im Rahmen des Betriebs von siedlungswasserwirtschaftlichen Anlagen vorgeschrieben sind. Sie kennen außerdem die Gründe für Korrosion im Kanalnetz.				
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gängige Abwasserparameter und deren Nachweisverfahren</li> <li>- Vorgeschriebene Messungen und Probenahmen</li> <li>- Qualitative und quantitative Onlinemesstechnik</li> <li>- Entstehung und Auswirkungen von Biofilmen</li> <li>- Korrosion in Abwasserkanälen</li> </ul>				
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- J. Hoinkis et. E. Lindner (2007): Chemie für Ingenieure, Wiley-VCH, Weinheim</li> <li>- <a href="http://www.hachlange.de">www.hachlange.de</a>: Arbeitsvorschriften für Küvettentests</li> </ul>				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module			Inhalte aus den Modulen: Siwawi 1/ Chemie, Siwawi 2, Siwawi 3 / Vertiefung	
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
100% schriftliche Prüfung	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	3	42	63	54	159
b) Übung/Exkursion	1	14	7		21

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

<b>Modulname</b>	<b>Siedlungswasserwirtschaft 5 – Wasserwirtschaftliche Anlagen</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BW-SIE5</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Generelle Planung, Bau und Optimierung von wasserwirtschaftlichen Anlagen und Systemen – <b>Siwawi 5 / Planung, Bau &amp; Optimierung</b>				WPM
<b>Semester</b>	3. Semester	WS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Siedlungswasserwirtschaft / Abfallwirtschaft <a href="http://www.uni-due.de/siwawi">www.uni-due.de/siwawi</a>		Prof. Dr.-Ing. R. Widmann	
<b>Lehrende/r</b>	PD Dr. Martin Denecke, M.Sc. Tobias Gehrke				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden kennen die Grundlagen biologischer und chemischer Prozesse in der Siedlungswasserwirtschaft. Sie beherrschen die selbstständige Beurteilung einfacher Analyseverfahren der Chemie und Biologie. Sie beherrschen einfache Rechnungen zu stöchiometrischen Zusammenhängen.				
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Allgemeine chemische Berechnungen (Massen, Mengen, Volumina, Konversion),</li> <li>- Grundlagen der Wasserchemie, Anomalien des Wassers,</li> <li>- Oxidation und Reduktion, Lösung, Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht, pH Wert,</li> <li>- Einfache Analyseverfahren,</li> <li>- C-, N-, P-Kreisläufe und Elimination, Oxidationszahlen,</li> <li>- Definition Leben und Mikrobiologie, Energie- und Baustoffwechsel,</li> <li>- Enzyme, Membranen, Transport, Glycolyse, TCC und Atmungskette</li> <li>- Katabolismus und Anabolismus, Redoxsysteme, Nernst-Gleichung, freie Energie</li> <li>- Diffusion, Osmose, Gärung,</li> </ul>				
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- R. Benedix, Bauchemie – Einführung in die Chemie für Bauingenieure, Teubner Verlag</li> <li>- S. Wilhelm, Wasseraufbereitung, Chemie und chemische Verf.technik, Springer Verlag</li> <li>- G. Fuchs, Allgemeine Mikrobiologie,</li> <li>- Moudrak/Kunst, Biologie der Abwasserreinigung, Gustav Fischer Verlag</li> </ul>				
<b>Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module			Inhalte aus den Modulen: Siwawi 1/ Chemie, Siwawi 2, Siwawi 3 / Vertiefung	
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang			Siwawi 7 - Laborpraktikum	

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
100% schriftliche Prüfung	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	4	56	94	30	180

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

<b>Modulname</b>	<b>Siedlungswasserwirtschaft 6 - Modellierung von Prozessen in der Umwelt</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BW-UMW1</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Einsatz von Computermodellen zur Beschreibung von Prozessen in der Umwelt – <b>Umwelt 1 / Modellierung</b>				WPM
<b>Semester</b>	2. Semester	SS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Siedlungswasserwirtschaft / Abfallwirtschaft <a href="http://www.uni-due.de/siwawi">www.uni-due.de/siwawi</a>		Prof. Dr.-Ing. R. Widmann	
<b>Lehrende/r</b>	Dr.-Ing. T. Mietzel				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Der Studierende beherrscht die Anwendung von Modellen zur Simulation von Kanalnetzen, einschl. Oberflächenabflussmodellen, Kläranlagen und Gewässern. Der Studierende versteht die mathematischen Grundlagen der Modelle und kann so die Ergebnisse von Simulationen im Bereich der Siedlungswasserwirtschaft bewerten.				
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oberflächenabflussmodelle</li> <li>- Hydrologische Abflussmodelle</li> <li>- Hydrodynamische Abflussmodelle</li> <li>- Schmutzfrachtsimulation</li> <li>- Dynamische Kläranlagensimulation</li> <li>- Gewässergütesimulation</li> <li>- Integrierte Simulation Kanalnetz, Kläranlage und Gewässer</li> <li>- Einsatz von FE-Modellen zur Beschreibung biologischer Prozesse in Deponien</li> </ul>				
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- U. Leinweber: Anforderungen an die integrierte Modellierung von Entwässerungssystemen und Kläranlagen</li> <li>- W. Schweitzer (2008): Matlab kompakt, Oldenburg, Oldenburg</li> <li>- O. Beucher (2008): Matlab und Simulink: Grundlegende Einführung für Studenten und Ingenieure in der Praxis, Pearson Studium</li> </ul>				
<b>Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module			Inhalte aus den Modulen: Siwawi 1/ Chemie, Siwawi 2, Siwawi 3 / Vertiefung	
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
50% Mündliche Prüfung, 50% Entwurf	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nach- bereitung	Prüfungsvor- bereitung	Work Load
a) Vorlesung	1	14	21	25	60
b) Seminar	3	42	33	45	120
				<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
				<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Modulname</b>	<b>Siedlungswasserwirtschaft 7 - Projekt</b>			<b>Modulkürzel</b>	<b>BW-SIE7</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Laborprojekt				WPM
<b>Semester</b>	2. Semester	SS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Siedlungswasserwirtschaft / Abfallwirtschaft <a href="http://www.uni-due.de/siwawi">www.uni-due.de/siwawi</a>		Prof. Dr.-Ing. R. Widmann	
<b>Lehrende/r</b>	PD Dr. Martin Denecke				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Der Studierende bearbeitet selbstständig ein Problem aus dem Bereich Siedlungswasserwirtschaft im Labor.				
<b>Lehrinhalte</b>	- In dem sechswöchigen Laborprojekt (30 h/Woche) soll zunächst das gestellte Problem anhand einer einwöchigen Literaturrecherche (Bibliothek) theoretisch aufgearbeitet werden. Es wird ein Versuchsplan erstellt. Die reine Laborarbeit beträgt 3 bis 4 Wochen. Die Ergebnisse der Laborarbeit werden in einem Labortagebuch festgehalten. Nach der Laborarbeit sind die Ergebnisse inklusive der Literaturlisten in einem Bericht zusammenzufassen.				
<b>Literatur</b>	- Die Kandidaten beschaffen sich die Literatur selbstständig.				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module		Siedlungswasserwirtschaft 1/Chemie, Siedlungswasserwirtschaft 3 Siedlungswasserwirtschaft 5		
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang		VR Infrastruktur und Umwelt		

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
100% Bericht (30 Seiten)	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
Praktikum	4	180	-	-	180
				<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
				<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

\*) 1 SWS entspricht 10,5 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h



<b>Modulname</b>	<b>Siedlungswasserwirtschaft 8 – Rechtliche Regelungen</b>			<b>Modulkürzel</b>	<b>BW-SIE7</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Rechtliche Regelungen				WPM
<b>Semester</b>	2. Semester	SS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Siedlungswasserwirtschaft / Abfallwirtschaft <a href="http://www.uni-due.de/siwawi">www.uni-due.de/siwawi</a>		Prof. Dr.-Ing. R. Widmann	
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr. M. Vagedes, Dipl.-Ing. S. Schmuck, Fröhlich				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden beherrschen den Umgang mit Gesetzestexten und den zugehörigen Kommentaren. In den Vorlesungen und Übungen wissen die Studenten die Grundfertigkeiten zur Einordnung von rechtlichen Fragestellungen im Bereich des Umwelt-, Genehmigungs- und Planungsrechts zu beachten.				
<b>Lehrinhalte</b>	Überblick über die Rechtsordnung in der EU und Deutschland Praxisbeispiele aus dem Bereich des Umwelt-, Genehmigungs- und Planungsrechts mit dem Schwerpunkt der wasserwirtschaftlichen Fragestellung				
<b>Literatur</b>	-				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module		Inhalte aus den Modulen: Siwawi 1/Chemie, Siwawi 3/Vertiefung		
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang		VR Infrastruktur und Umwelt		

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
Entwurf (80 %), mit Kolloquium (20 %)	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	2	21	42		63
b) Seminar	2	21	42	54	117
				<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
				<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

\*) 1 SWS entspricht 10,5 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Modulname</b>	<b>Regenerative Energietechniken</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BW-UMW2</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Regenerative Energietechniken – <b>Umwelt 2 / Energie</b>				PM, WPM
<b>Semester</b>	3. Semester	WS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Siedlungswasserwirtschaft / Abfallwirtschaft <a href="http://www.uni-due.de/siwawi">www.uni-due.de/siwawi</a>		Prof. Dr.-Ing. R. Widmann	
<b>Lehrende/r</b>	Dr.-Ing. T. Mietzel, Dr.-Ing. R. Brunstermann				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden verstehen die Techniken zur Biogasproduktion und -verstromung. Sie kennen die Vor- und Nachteile der alternativen Energiequellen und können die Energieeffizienz unterschiedlicher Systeme bewerten.				
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Methan und wasserstoffhaltige Biogasproduktion aus Abfällen und Klärschlamm</li> <li>- Verstromung von Biogas mittels Blockheizkraftwerken (Wirkungsgrade, Kraftwärmekopplung)</li> <li>- Aufbereitung von Biogas und Einspeisung in Ergasnetze</li> <li>- Einsatz von Brennstoffzellen zur Stromproduktion</li> <li>- Energiegewinnung durch Windkraft und Sonnenenergie</li> <li>- Weitere regenerative Energiequellen</li> <li>- Zwischenspeicherung von elektrischer Energie</li> <li>- Energieeffizienz unterschiedlicher Systeme</li> </ul>				
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- W. Bischofsberger, N. Dichtl, K. Rosenwinkel, C. Seyfried, B. Böhnke (2004): Anaerobtechnik - Handbuch der anaeroben Behandlung von Abwasser und Schlamm. Springer-Verlag, Berlin</li> <li>- M. Karlsruhmitt, A. Wiese, W. Streicher (2003): Erneuerbare Energien. Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte. Springer-Verlag, Berlin</li> <li>- s. Trogisch, W. Baaske (2004): Biogas Powered Fuel Cells. Trauner Verlag, Linz</li> </ul>				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module			Inhalte aus den Modulen: Siwawi 1/ Chemie, Abfallwirtschaft 1/ Chemie, Siwawi 2	
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
100% mündliche Prüfung	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	4	56	59	65	180

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

<b>Modulname</b>	<b>Ökobilanzielle Bewertung von Anlagen</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BW-UMW3</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Ökobilanzielle Bewertung von Anlagen und Systemen – <b>Umwelt 3 / Bewertung</b>				WM
<b>Semester</b>	2./4. Semester	SS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache:
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Siedlungswasserwirtschaft / Abfallwirtschaft <a href="http://www.uni-due.de/siwawi">www.uni-due.de/siwawi</a>		Prof. Dr.-Ing. R. Widmann	
<b>Lehrende/r</b>	Dr.-Ing. J. Schubert				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden können Systeme auf Basis von Ökobilanzen bewerten. Sie haben am Beispiel eines wasserwirtschaftlichen Entsorgungsunternehmens eine CO <sub>2</sub> -Bilanz durchgeführt und können Systeme auf Basis dieser Bilanzen optimieren. Die Studierenden verstehen zudem die grundlegenden Verfahren des Emissionshandels.				
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der ökobilanziellen Bewertung</li> <li>- CO<sub>2</sub>-Bilanzierung am Beispiel eines wasserwirtschaftlichen Entsorgungsunternehmens</li> <li>- Optimierung von Systemen auf Basis von Ökobilanzen</li> <li>- Wirtschaftliche Chancen durch die Teilnahme am Emissionshandel</li> </ul>				
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lindeijer, Erwin (2002): Handbook on life cycle assessment. Kluwer Academic Publ.</li> <li>- Schubert, Jochen (2006): Aussagefähigkeiten von Ökobilanzen. Shaker</li> <li>- IPCC Guidelindes</li> <li>- Nationaler Inventarbericht</li> </ul>				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module			Inhalte aus den Modulen: Siwawi 1/ Chemie, Abfallwirtschaft 1/ Chemie, Siwawi 2 (BSc.)	
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
100% mündliche Prüfung	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Seminar	4	56	54	70	180

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

<b>Modulname</b>	<b>Abfallwirtschaft 2 - Vertiefte Abfallwirtschaft</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BW-ABF2</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Vertiefende Grundlagen der Abfallwirtschaft – <b>Abfallwirtschaft 2 / Vertiefung</b>				WPM
<b>Semester</b>	1. Semester	WS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Siedlungswasserwirtschaft / Abfallwirtschaft <a href="http://www.uni-due.de/siwawi">www.uni-due.de/siwawi</a>		Prof. Dr.-Ing. R. Widmann	
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr.-Ing. R. Widmann, Dr.-Ing. R. Brunstermann				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse der Abfallwirtschaft. Dazu zählen neben den verschiedenen Behandlungsarten auch Entsorgungsmodelle und die Emissionsproblematik.				
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Überblick Abfallrecht, (KrW_AbfG, Rechtsverordnungen, Planfeststellungsverfahren, etc.)</li> <li>- Entsorgungsmodelle</li> <li>- Kreislaufwirtschaft und Stoffstrommanagement</li> <li>- Deponierung</li> <li>- Thermische Abfallbehandlung</li> <li>- Anlagenspezifische Emissionen (Emissionspfade, Emissionsarten, Emissionsquellen)</li> </ul>				
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tabasaran: Abfallwirtschaft</li> <li>- Bilitewski: Abfallwirtschaft</li> <li>- Digitales Skript des Fachgebietes auf CD</li> <li>- Download der aktuellen Übungen und Vorlesungen</li> <li>- Kranert: Einführung in die Abfallwirtschaft</li> </ul>				
<b>Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module			Inhalte aus den Modulen: Abfallwirtschaft 1/ Chemie BSc	
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
50 % Seminararbeit mit Vortrag 50% mündliche Prüfung	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	2	28	32	30	90
b) Übung	2	28	32	30	90
				<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
				<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Modulname</b>	<b>Abfallwirtschaft 3 – Biologische Abfallbehandlung</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BW-ABF3</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Angewandte Abfallwirtschaft - <b>Abfallwirtschaft 3 / Planung</b>				WPM
<b>Semester</b>	2. Semester	SS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Siedlungswasserwirtschaft / Abfallwirtschaft <a href="http://www.uni-due.de/siwawi">www.uni-due.de/siwawi</a>		Prof. Dr.-Ing. R. Widmann	
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr.-Ing. R. Widmann, Dr.-Ing. R. Brunstermann				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden können selbstständig eine Abfallanlage unter Anwendung aller für die Abfallwirtschaft relevanten rechtlichen Regelwerke planen und bemessen.				
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vertiefung der Kenntnisse biologischer Abbauprozesse organischer Substanz</li> <li>- Bemessung von Aerob- und Anaerobanlagen (Konstruktionselemente, Lage, Dimensionierung, etc.)</li> <li>- Steuerungsmechanismen biologischer Anlagen</li> <li>- Vertiefung der biologischen Abfallbehandlung: Schlammbehandlung</li> <li>- Wirtschaftlichkeitsbetrachtung</li> </ul>				
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thomé-Kozmiensky: Biologische Abfallbehandlung,</li> <li>- Schön: Verfahren zur Vergärung organischer Rückstände in der Abfallwirtschaft</li> <li>- Digitales Skript des Fachgebietes auf CD</li> <li>- Download der aktuellen Übungen und Vorlesungen</li> </ul>				
<b>Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module			Inhalte aus den Modulen: Abfallwirtschaft 1/Chemie	
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
50%, Hausarbeit (25-30 Seiten) 50% Vortrag zur Hausarbeit mit Kolloquium	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	1	14	16	35	65
b) Übung	1	14	16	25	55
c) Praktikum	2	28	22	10	60
				<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
				<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Modulname</b>	<b>Abfallwirtschaft 4 – Versorgende Abfallwirtschaft</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BW-ABF4</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Angewandte Abfallwirtschaft – <b>Abfallwirtschaft 4/ Betrieb und Management</b>				WPM
<b>Semester</b>	3. Semester	WS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Siedlungswasserwirtschaft/ Abfallwirtschaft <a href="http://www.uni-due.de/siwawi">www.uni-due.de/siwawi</a>		Prof. Dr.-Ing. R. Widmann	
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr.-Ing. R. Widmann, Dr.-Ing. R. Brunstermann				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse, um eine Abfallanlage unter betriebswirtschaftlichen Aspekten betreiben und verwalten zu können.				
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abfallmanagement (Erstellung v. Angeboten, Angebotsnachfrage, Personalstand, Betriebskosten, Energierechnung)</li> <li>- Störfaktoren</li> <li>- Betriebliche Stoff- und Energiebilanzen</li> </ul>				
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bilitewski: Mechanisch-biologische Verfahren zur stoffspezifischen Abfallbeseitigung</li> <li>- Bilitewski: Abfallwirtschaft</li> <li>- Fratzscher: Strategien zur Abfallenergieverwertung</li> <li>- Ludin: Die Abfallwirtschaft als Teilbereich der kommunalen Umweltpolitik</li> <li>- Digitales Skript des Fachgebietes auf CD</li> <li>- Download der aktuellen Übungen und Vorlesungen</li> </ul>				
<b>Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module			Inhalte aus den Modulen: Abfallwirtschaft 1/ Chemie	
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
100% mündliche Prüfung	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	2	28	32	30	90
b) Übung	2	28	32	30	90

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

**Modulgruppe 3: Fachspezifische Vertiefung - Verkehr+Stadt (V+S)**

<b>Modulname</b>	<b>Städtebau 3 - Nachhaltige Stadtentwicklung und Infrastrukturen</b>			<b>Modulcode</b>	<b>SB 3</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Stadtentwicklung – Geschichte und Zukünfte				PM, WPM
<b>Semester</b>	1./3. Semester	WS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache:
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Stadtplanung und Städtebau www.uni-essen.de/staedtebau		Prof. Dr.-Ing. J.A. Schmidt	
<b>Lehrende/r</b>	Dr.-Ing. M.C. Tran, Dipl.-Ing. H. Baltes				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Geschichte und Perspektiven der Stadtentwicklung</li> <li>• wissen ihre eigenen Projekte in den Kontext der Stadtentwicklung einzubinden</li> <li>• wissen die gestalterische, funktionale und städtebauliche Einbindung von Infrastrukturen in den städtischen Kontext zu beachten</li> <li>• beherrschen den Umgang mit Schlüsselementen für eine nachhaltige Stadtentwicklung</li> <li>• kennen die interdisziplinären Ansätze zur integrierten Stadtentwicklung</li> </ul>				
<b>Lerninhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stadtentwicklung im 20. Jahrhundert: Rückblick auf die Leitbilder</li> <li>- Zukunftsvisionen für die Stadtentwicklung im 21. Jahrhundert:</li> <li>- Schrumpfung und Rückbau, globale Urbanisierung und Wachstum, Klima und Energie als Einflussfaktoren der Zukunft</li> <li>- Auswirkungen auf die Infrastrukturen</li> <li>- Planungspraxis, Beispiele</li> </ul>				
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Benevolo, L., Die Geschichte der Stadt, 1993</li> <li>- Becker u.a. (Hrsg.), Ohne Leitbild – Städtebau in Deutschland und Europa, Stuttgart, 1998</li> <li>- Schroeteler von Brandt, H.: Stadtbau- und Stadtplanungsgeschichte, Stuttgart, 2008</li> <li>- Düwel, J./Gutschow, N: Städtebau in Deutschland im 20. Jahrhundert, Stuttgart, 2005</li> <li>- Libbe, V./Beckmann, K.J./Köhler, H., Deutsches Institut für Urbanistik und Wüstenrot Stiftung (Hrsg.): Technische und soziale Infrastrukturen - Herausforderungen und Handlungsoptionen für Infrastruktur- und Stadtplanung, 2010</li> </ul>				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module			Städtebau/ Verkehr im BSc	
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
Interdisziplinäres Projekt (Hausarbeit als Gruppenarbeit, 4-6 DIN A2 Pläne (genaue Anzahl kann je nach Aufgabe variieren), Erläuterungstext (zwei DIN A4 Seiten)) mit 20-minütigem Kolloquium, 100%	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Seminar	4	56	94	30	180

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

<b>Modulname</b>	<b>Städtebau 4 - Städtebauliches Projekt</b>			<b>Modulcode</b>	<b>SB 4</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Städtebauliches Projekt				PM, WPM
<b>Semester</b>	2. Semester	SS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache:
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Stadtplanung und Städtebau www.uni-essen.de/staedtebau		Prof. Dr.-Ing. J.A. Schmidt	
<b>Lehrende/r</b>	Dr.-Ing. M.C. Tran, Dipl.-Ing. H. Baltés				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können zur Lösung aktueller Problemstellungen ein konkretes Projekt selbständig und zielgerichtet bearbeiten</li> <li>• beherrschen städtebauliches Entwerfen</li> <li>• können die gelernten Planungsschritte anwenden</li> <li>• wissen die funktionalen und städtebaulichen Einflüsse und Rahmenbedingungen in ihrem Projekt zu berücksichtigen</li> <li>• können ihre Ergebnisse und ihren Entwurf verständlich und detailliert darstellen</li> </ul>				
<b>Lerninhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stadtentwicklungskonzept: Analyse, Konflikte und Potenziale, Leitbild, Alternativen und Evaluation, Entwurf</li> <li>- Einbeziehung aktueller Rahmenbedingungen und Integration interdisziplinärer Fragestellungen und Anforderungen</li> <li>- Auswertung der städtebaulichen Kennwerte</li> <li>- Darstellung der Ergebnisse</li> </ul>				
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alexander, C., Eine Muster-Sprache, Wien, 1995</li> <li>- Curdes, G., Stadtstruktur und Stadtgestaltung, Stuttgart, 1997</li> <li>- Prinz, D., Städtebauliches Gestalten, Stuttgart, 1997</li> <li>- Bayr. Staatsministerium (Hrsg.), Siedlungsmodelle, Ideen, Konzepte, Planungen, München, 1998</li> <li>- Reinborn/Koch, Entwurfstraining im Städtebau, Stuttgart 1992</li> </ul>				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module			Städtebau/Verkehr im BSc.	
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
Städtebauliches Projekt (Hausarbeit als Gruppenarbeit, 4-6 DinA2 Pläne (genaue Anzahl kann je nach Aufgabe variieren), Erläuterungstext (zwei DinA4 Seiten)) mit 20-minütigem Kolloquium, 100%	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Seminar	4	56	124	-	180

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>



<b>Modulname</b>	<b>Städtebau 5 - Städtebauliches Projekt</b>			<b>Modulcode</b>	<b>SB 5</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Städtebauliches Projekt				WPM
<b>Semester</b>	3. Semester	WS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache:
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Stadtplanung und Städtebau www.uni-essen.de/staedtebau		Prof. Dr.-Ing. J.A. Schmidt	
<b>Lehrende/r</b>	Dr.-Ing. M.C. Tran				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Die Studenten sollen an einem konkreten Projekt die Projektbearbeitung und städtebauliches Entwerfen trainieren.				
<b>Lerninhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stadtentwicklungskonzept: Analyse, Konflikte und Potenziale, Leitbild, Alternativen und Evaluation, Entwurf</li> <li>- Einbeziehung aktueller Rahmenbedingungen und Integration interdisziplinärer Fragestellungen und Anforderungen</li> <li>- Auswertung der städtebaulichen Kennwerte</li> <li>- Darstellung der Ergebnisse</li> </ul>				
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alexander, C., Eine Muster-Sprache, Wien, 1995</li> <li>- Curdes, G., Stadtstruktur und Stadtgestaltung, Stuttgart, 1997</li> <li>- Prinz, D., Städtebauliches Gestalten, Stuttgart, 1997</li> <li>- Bayr. Staatsministerium (Hrsg.), Siedlungsmodelle, Ideen, Konzepte, Planungen, München, 1998</li> <li>- Reinborn/Koch, Entwurfstraining im Städtebau, Stuttgart 1992</li> </ul>				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module			Städtebau/Verkehr im BSc.	
	b) für Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
Städtebaulicher Entwurf (Hausarbeit als Gruppenarbeit, 4-6 DinA2 Pläne (genaue Anzahl kann je nach Aufgabe variieren), Erläuterungstext (zwei DinA4 Seiten)) mit 20-minütigem Kolloquium, 100%	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Seminar	4	56	94	30	180

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

<b>Modulname</b>	<b>Konstruktiver Verkehrswegebau 2 - Asphalt</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BW KVV 2</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Baustoffgemische aus Bitumen, Gesteinskörnungen und Zusätzen				WPM
<b>Semester</b>	2. Semester	SS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache:
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Straßenbau und Verkehrswesen <a href="http://www.uni-due.de/strassenbau">www.uni-due.de/strassenbau</a>		Prof. Dr.-Ing. E. Straube	
<b>Lehrende/r</b>	Dipl.-Ing. H. Schmidt, Prof. Dr.-Ing. E. Straube, Dipl.-Ing. M. Knauff				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	<p>Die Studierenden kennen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- den Baustoff Bitumen sowie Bitumenmodifikationen und deren Auswirkungen auf die Eigenschaften von Asphalt</li> <li>- Gesteinskörnungen und deren Auswirkungen auf die Eigenschaften von Asphalt</li> <li>- das Baustoffgemisch Asphalt</li> <li>- die Zusammenhänge zwischen der Wahl der Baustoffe und den Eigenschaften des Asphaltes</li> <li>- innovative Entwicklungen standfester und hochstandfester Asphalte</li> <li>- Konventionelle und unkonventionelle Prüfverfahren für Bitumen und Asphalt</li> </ul>				
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Bitumen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konventionelle und unkonventionelle Prüfverfahren</li> <li>- Bitumenmodifikationen</li> <li>- Gesteinskörnungen, Art und Sieblinie</li> </ul> <p>Asphalt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Steuerung der Asphalteeigenschaften durch die Mischgutzusammensetzung</li> <li>- Hochstandfeste Asphalte</li> <li>- Halbstarre Beläge</li> <li>- Qualitätssicherung</li> <li>- Herstellung von Asphaltmischgut</li> <li>- Einbau von Asphaltmischgut</li> </ul>				
<b>Literatur</b>	- Straube, Krass: Straßenbau und Straßenerhaltung, Erich Schmidt-Verlag, 9. Auflage, 2008				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module			Verkehrswegebau 1 Mechanik	
	b)				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
Klausur, 1h, 100 %; Hausarbeit, 20 Seiten	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	2	28	12	38	78
b) Übung	1	14	11	7	32
c) Laborpraktikum	1	14		56	70

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

<b>Modulname</b>	<b>Konstruktiver Verkehrswegebau 3 - Management der Straßenerhaltung</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BW KVV 3</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Zustandserfassung, Zustandsbewertung, Erhaltung				WPM
<b>Semester</b>	2. Semester	SS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Straßenbau und Verkehrswesen <a href="http://www.uni-due.de/strassenbau">www.uni-due.de/strassenbau</a>		Prof. Dr.-Ing. E. Straube	
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr.-Ing. E. Straube, Dipl.-Ing. M. Knauff				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden sind in der Lage - Erhaltungsmaßnahmen zu planen - den Straßenzustand einschließlich Tragfähigkeit zu beurteilen und zu bewerten - ein aktuelles Thema aus dem Verkehrswegebau und Flugplatzbau selbständig zu bearbeiten - einen Vortrag zu den obigen Themen zu erarbeiten				
<b>Lehrinhalte</b>	- Planung von Erhaltungsmaßnahmen - Inhalt und Aufbau von Straßendatenbanken - Zustandserfassung - Zustandbewertung - Instandhaltung und Instandsetzung - Erneuerung von Verkehrsflächen - Bearbeitung aktueller Themen aus dem Verkehrswegebau				
<b>Literatur</b>	- Aktuelle Regelwerke, die zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben werden - Straube, Krass: Straßenbau und Straßenerhaltung, Erich Schmidt-Verlag, 9. Auflage, 2008				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module			Verkehrswegebau 1 Mechanik	
	b)				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
Hausarbeit mit Präsentation, 30 Seiten, 100 %	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	2	28	12	50	90
b) Seminar	2	28	12	50	90

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

<b>Modulname</b>	<b>Konstruktiver Verkehrswegebau 4 - Bemessung von Verkehrsflächen</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BW KVV 4</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Empirische, standardisierte, individuelle Bemessung				WPM
<b>Semester</b>	3. Semester	WS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Straßenbau und Verkehrswesen <a href="http://www.uni-due.de/strassenbau">www.uni-due.de/strassenbau</a>		Prof. Dr.-Ing. E. Straube	
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr.-Ing. E. Straube, Dipl.-Ing. M. Knauff				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden kennen - unterschiedliche Bemessungsstrategien und -modelle und deren Bewertung - die individuelle Bemessung von Verkehrsflächen Die Studierenden sind in der Lage ein aktuelles Thema aus dem Verkehrswegebau zu bearbeiten und einen Vortrag darüber zu halten.				
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Empirische Bemessung</li> <li>- Standardisierte Bemessung</li> <li>- Individuelle Bemessung</li> <li>- Ermittlung der Eingabegrößen für ein Mehrschichtenprogramm</li> <li>- Durchführung von Bemessungsrechnungen</li> <li>- Bearbeitung aktueller Themen aus dem Verkehrswegebau</li> </ul>				
<b>Literatur</b>	- Straube, Krass: Straßenbau und Straßenerhaltung, Erich Schmidt-Verlag, 9. Auflage, 2008				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module			Verkehrswegebau 1 Mechanik	
	b)				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
Klausur, 1h, 100%	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	2	28	12	40	80
b) Seminar	2	28		72	100

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester  
 \*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

<b>Modulname</b>	<b>Konstruktiver Verkehrswegebau 5 - Sonderkapitel des Verkehrswegebbaus</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BW KVV 5</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Aktuelle Straßenbauforschung und Entwässerung				WPM
<b>Semester</b>	2. Semester	SS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Straßenbau und Verkehrswesen <a href="http://www.uni-due.de/strassenbau">www.uni-due.de/strassenbau</a>		Prof. Dr.-Ing. E. Straube	
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr.-Ing. E. Straube, Dipl.-Ing. M. Knauff				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden kennen den aktuellen Stand der Straßenbauforschung. Die Studierenden sind in der Lage die Vielfalt in der Straßenbauforschung zu beurteilen, kritisch zu betrachten und darüber zu diskutieren, Maßnahmen zum Schutz des Grundwassers zu planen sowie Entwässerungseinrichtungen zu bemessen und zu planen.				
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sonderkapitel des Verkehrswegebbaus</li> <li>- Die Lehrinhalte werden den Themen der aktuellen Straßenbauforschung angepasst</li> <li>- Entwässerung von Straßen</li> <li>- Anlagen zur Behandlung des Straßenoberflächenwassers</li> <li>- Anlagen zur unterirdischen Ableitung</li> <li>- Straßenbau in Wasserschutzgebieten</li> </ul>				
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aktuelle Literatur über Forschungsvorhaben, die während der Veranstaltung angegeben wird</li> <li>- Aktuelle Regelwerke, die zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben werden</li> </ul>				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module			Verkehrswegebau 1 bis 4	
	b)				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
Klausur, 1h, 100%	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	2	28	12	40	80
b) Seminar	2	28		72	100

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

<b>Modulname</b>	<b>Konstruktiver Verkehrswegebau 6 - Telematik</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BW KVV 6</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Funktionbauverträge, PPP-Projekte				WPM
<b>Semester</b>	3. Semester	WS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache:
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Straßenbau und Verkehrswesen <a href="http://www.uni-due.de/strassenbau">www.uni-due.de/strassenbau</a>		Prof. Dr.-Ing. E. Straube	
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E. H. Josef Kunz				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Bauingenieurwesen
<b>Lernziele</b>	<p>Die Studierenden beherrschen, wie mittels einer effizienten Verkehrsbeeinflussung durch „Information, Kommunikation, Steuerung und Regelung, auch mit dem Ziel einer Minderung der Negativwirkung (z.B. Umwelt, Sicherheit) des Verkehrs“ die Mobilität gesichert und Transportketten ausgestaltet werden können.</p> <p>Sie kennen intermodale Telematikansätze, welche versuchen die verschiedenen Verkehrsträger in einem einheitlichen Konzept zu integrieren, um so z.B. die Verfolgung eines Containers während des Transportes aus Schiene, Schiff oder Straße (Transportkette) zu ermöglichen eine optimale Transportroute mittels verschiedener Verkehrsträger zu ermitteln oder einem Verkehrsteilnehmer Informationen über die Anschlussmöglichkeiten zu anderen Verkehrsmitteln zur Verfügung zu stellen.</p> <p>Die Studierenden kennen soziale, ökonomische und ökologische Auswirkungen der Telematik.</p>				
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fahrerassistenzsysteme</li> <li>- Kooperative und Kollektive Systeme</li> <li>- Verkehrsinformations-, -warndienste</li> <li>- Satellitennavigation</li> <li>- Transportketten im (intermodalen) Güterverkehr, Logistik</li> <li>- Flottenmanagement</li> <li>- Rechnergesteuerte Betriebsleitsysteme im ÖPNV</li> </ul>				
<b>Literatur</b>	- Aktuelle Publikationen werden zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben.				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module			Verkehrswegebau 1	
	b)				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
Klausur, 1h, 100%	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	3,5	49	11	20	80
b) Seminar	0,5	7	13	80	100

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

<b>Modulname</b>	<b>Verkehrswesen 3 - Eisenbahnwesen</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BW-Ver3</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Eisenbahnwesen				PM, WPM
<b>Semester</b>	1./3. Semester	WS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Straßenbau und Verkehrswesen www.uni-due.de/verkehrswesen		Prof. Dr.-Ing. E. Straube	
<b>Lehrende/r</b>	Dr.-Ing. A. Müller, Prof. Dr.-Ing. E. Straube, Dipl.-Ing. M. Knauff				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	<p>Die Studierenden kennen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Art der Trassierungselemente und deren Berechnung</li> <li>- den Aufbau und die Elemente eines Bahnkörpers</li> <li>- Blockabschnitte, Signale, LZB und Indusi</li> <li>- den betrieblichen Ablauf des Güter- und Personenverkehrs</li> <li>- und sind in der Lage die Leistungsfähigkeit von Bahnanlagen und auf freier Strecke zu ermitteln sowie Bahnanlagen zu entwerfen.</li> </ul>				
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fahrdynamische Grundlagen</li> <li>- Strukturierung des DB-Netzes</li> <li>- Trassierungselemente (Gleisbogen, Übergangsbogen, Gradienten, Fahrraumprofil, Querschnitte)</li> <li>- Bahnkörper (Erdkörper, Oberbau, Gleis und Weichenverbindungen)</li> <li>- Zugsicherung</li> <li>- Leistungsfähigkeit</li> <li>- Güterverkehr</li> <li>- Bahnhofsanlagen</li> </ul>				
<b>Literatur</b>	- Aktuelle Regelwerke, die zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben werden				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module				
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
Klausur, 1h, 100 %	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	2	28	22	50	100
b) Übung	2	28	22	30	80

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

<b>Modulname</b>	<b>Verkehrswesen 4 - Öffentlicher Personennahverkehr</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BW-VER 4</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Öffentlicher Personennahverkehr				PM, WPM
<b>Semester</b>	2. Semester	SS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Straßenbau und Verkehrswesen www.uni-due.de/verkehrswesen		Prof. Dr.-Ing. E. Straube	
<b>Lehrende/r</b>	Dr.-Ing. Holger Kloth				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden kennen <ul style="list-style-type: none"> <li>- die unterschiedlichen Verkehrssysteme und die Verkehrsnachfrage</li> <li>- die Priorisierung des ÖPNV</li> <li>- die Erstellung von ÖPNV-Netzen,- Linien und Fahrplangestaltung und sind in der Lage Haltestellen und Umsteigeanlagen zu entwerfen und zu gestalten.</li> </ul>				
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen des ÖPNV</li> <li>- Betrachtung und Bewertung unterschiedlicher Verkehrssysteme</li> <li>- ÖPNV-Netze und ÖPNV-Linie</li> <li>- Haltestellen und Umsteigeanlagen</li> <li>- Maßnahmen zur Priorisierung des ÖPNV</li> <li>- Fahrplangestaltung</li> </ul>				
<b>Literatur</b>	- Wird in der Vorlesung bekanntgegeben				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module				
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
Klausur, 1h, 100 %	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	2	28	22	50	100
b) Übung	2	28	22	30	80

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>



<b>Modulname</b>	<b>Verkehrswesen 5 - Umwelt und Verkehr</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BW-VER 5</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Umwelt und Verkehr				WPM
<b>Semester</b>	3. Semester	WS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Straßenbau und Verkehrswesen www.uni-due.de/verkehrswesen		Prof. Dr.-Ing. E. Straube	
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr.-Ing. E. Straube, Bauass. Dipl.-Ing. S. Wundes, Dipl.-Ing. Knauff				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden kennen die Grundlagen des Schalls und der Schadstoffe, Lärmschutzanlagen und die Aufbereitung und Verwendung von industriellen Nebenprodukten und Recyclingbaustoffen. Die Studierenden sind in der Lage Immissions- und Abgasberechnungen durchzuführen.				
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen des Schalls und der Schadstoffe</li> <li>- Lärmemissionen durch Kfz, Schienenfahrzeuge</li> <li>- Immissionsberechnung, Lärmvermeidung</li> <li>- Abgas, Konzepte und Potenziale zur Abgasreduktion</li> <li>- Wirkung von Schadstoffen auf Mensch und Natur</li> <li>- Aufbereitung und Verwendung von industriellen Nebenprodukten und Recyclingbaustoffen</li> </ul>				
<b>Literatur</b>	- Wird in der Vorlesung bekanntgegeben				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module				
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
Klausur, 1h, 100 %	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	2	28	22	50	100
b) Übung	2	28	22	30	80

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

**Modulgruppe 3: Fachspezifische Vertiefung - Konstruktiver Ingenieurbau**

<b>Modulname</b>	<b>Betonbau 3 - Spannbetonbau</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BW-BET3</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Grundlagen des Spannbetonbaus und des Ingenieurbaus				PM, WPM
<b>Semester</b>	1./3. Semester	WS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Institut für Massivbau <a href="http://www.uni-due.de/massivbau">www.uni-due.de/massivbau</a>		Prof. Dr.-Ing. M. Schnellenbach-Held, Dr.-Ing. A. Eßer	
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr.-Ing. M. Schnellenbach-Held, Dr.-Ing. A. Eßer und Assistenten				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- verfügen über vertiefte Kenntnisse bezüglich der Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit für Hochbauwerke;</li> <li>- beherrschen die Grundlagen des Spannbetonbaus;</li> <li>- beherrschen die Bemessungs- und Konstruktionsregeln für die Auslegung von Spannbetonbauteilen;</li> <li>- können für Fertigteilkonstruktionen Bemessungsaufgaben lösen;</li> <li>- können die zeitabhängigen Betonverformungen formulieren und die zugehörigen Normregelungen anwenden</li> <li>- beherrschen die Grundlagen des Entwurfs von wasserundurchlässigen Bauwerken;</li> <li>- können die Kurz- und Langzeitverformungen von Stahlbeton- und Spannbetonbauteilen berechnen.</li> </ul>				
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vertiefte Nachweise für Hochbauwerke</li> <li>- Durchbiegung von Stahlbeton- und Spannbetonbauteilen</li> <li>- Verbund, Rissbreite, Lastunabhängige Verformungen</li> <li>- Eigenspannungen, Zwang, Mindestbewehrung</li> <li>- WU-Konstruktionen</li> <li>- Kriechen, Schwinden, Relaxation</li> <li>- Spannbeton (Grundlagen, Bemessung, Konstruktion)</li> <li>- vorgespannte Flachdecken</li> <li>- Fertigteilbau (Grundlagen)</li> <li>- Behälterbau</li> </ul>				
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Avak, Glaser „Spannbetonbau“, Bauwerk Verlag 2007.</li> <li>- Schnellenbach-Held „Spannbeton-Skript, Teil 1: Grundlagen, Teil 2: Bemessung und Konstruktion“.</li> <li>- Beton-Kalender 2004, Ernst &amp; Sohn</li> <li>- DBV: Beispiele zur Bemessung nach DIN 1045-1, Band 2: Ingenieurbau</li> <li>- DAfStb-Richtlinie „Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton“.</li> </ul>				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module			Betonbau 1 und 2	
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang			Betonbau 4, VR „Konstruktiver Ingenieurbau“ VR „Werkstoffwissenschaft und -technologie“	

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
3 Hausarbeiten, 20%; 2-stündige Klausur, 80%	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	2,6	36,4	43,6	40	120
b) Übung	1,4	19,6	15,4	25	60

\*) 1 SWS entspricht 14h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

<b>Modulname</b>	<b>Betonbau 4 – Massiv- und Verbundbrückenbau</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BW-BET4</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Massiv- und Verbundbrückenbau				PM, WPM
<b>Semester</b>	2. Semester	SS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Institut für Massivbau <a href="http://www.uni-due.de/massivbau">www.uni-due.de/massivbau</a>		Prof. Dr.-Ing. M. Schnellenbach-Held	
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr.-Ing. M. Schnellenbach-Held und Assistenten				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- können für Stahlbeton- und Spannbetontragwerke des Hoch- und Ingenieurbaus Bemessungs- und Konstruktionsaufgaben lösen;</li> <li>- beherrschen die Bewehrungs- und Konstruktionsregeln für Stahlbeton- und Spannbetontragwerke aller Art;</li> <li>- beherrschen die Grundlagen des Entwurfs und der Ausführung von Massiv- und Verbundbrücken;</li> <li>- können (abschnittsweise) hergestellte Brückenüberbauten und kastenförmige Widerlager berechnen;</li> <li>- können für Stahlbeton- und Spannbetonbauteile die Nachweise gegen Ermüdung führen;</li> <li>- verfügen über vertiefte Kenntnisse hinsichtlich der Anwendung neuer Baustoffe im Massivbau;</li> <li>- beherrschen die Grundlagen der Verstärkung von Betonbauteilen;</li> </ul>				
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entwurf, Bemessung und Konstruktion von Hoch- und Ingenieurbauwerken aus Stahl- und Spannbeton</li> <li>- Brückensysteme, Herstellungsverfahren</li> <li>- Betonbrücken (Entwurfsgrundlagen)</li> <li>- Lastansätze</li> <li>- Ermüdung (Grundlagen)</li> <li>- Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit, Ermüdungsnachweise</li> <li>- (Ultra-) Hochleistungsbeton, (Hochleistungs-) Leichtbeton</li> <li>- Verstärken von Betonbauteilen</li> </ul> <p><b>Verbundbrückenbau wird in den Modulen „Stahl- und Verbundbrückenbau“ und „Massiv- und Verbundbrückenbau“ ergänzend und in Absprache gelehrt.</b></p>				
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schnellenbach-Held, Skript zur Vorlesung.</li> <li>- Beton-Kalender 2007 – Band1, Ernst &amp; Sohn</li> <li>- Beton-Kalender 2010, Ernst &amp; Sohn</li> <li>- Holst, Brücken aus Stahlbeton und Spannbeton, Ernst &amp; Sohn</li> <li>- Mehlhorn: Handbuch Brücken, Springer</li> <li>- Novác, Gabler, Leitfaden zum DIN-Fachbericht 101, Ernst &amp; Sohn</li> <li>- König, et al., Leitfaden zum DIN-Fachbericht 102, Ernst &amp; Sohn</li> <li>- Hanswille, Stranghörer, Leitfaden zum DIN-Fachbericht 104, Ernst &amp; Sohn</li> </ul>				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module			Kenntnisse Betonbau 1- 3	
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
Brückenentwurf, 20%; 2-stündige Klausur, 80 %	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	1,2	16,8	28,2	45	90
b) Übung	2,8	39,2	25,8	25	90

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

<b>Modulname</b>	<b>Betonbau 5 - Finite Elemente im Massivbau/ Instandsetzung</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BW-BET5</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Finite Elemente im Massivbau und Instandsetzung von Betonbauteilen				WPM
<b>Semester</b>	1./3. Semester	WS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Institut für Massivbau <a href="http://www.uni-due.de/massivbau">www.uni-due.de/massivbau</a>		Prof. Dr.-Ing. M. Schnellenbach-Held	
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr.-Ing. M. Schnellenbach-Held und Assistenten				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden - beherrschen die Grundlagen der FE-Methode - können komplizierte Tragwerke unter Einsatz der FE-Methode berechnen und bemessen - können lineare und nichtlineare FE-Analysen durchführen - beherrschen die praxisorientierte Modellierung von Systemen des Massivbaus - kennen Schutz- und Instandsetzungsstoffe und -maßnahmen - beherrschen die Grundlagen der Instandsetzungsplanung von bestehenden Betonbauwerken mittels Füllgütern für Risse und Hohlräume - beherrschen die Anforderungen an eine Qualitätssicherung der Planung und Ausführung von Instandsetzungsmaßnahmen				
<b>Lehrinhalte</b>	- Grundlagen der FE-Methode - Lineare Finite-Element-Berechnungen im Massivbau - Modellbildung bei Stabwerken - Modellbildung bei Plattentragwerken - Modellbildung bei Bodenplatten - Physikalisch Nichtlineare Berechnungen im Massivbau - Stoffgesetze/Werkstoffmodelle - Praktische Durchführung nichtlinearer FE-Berechnungen - Kontrollmöglichkeiten - Schutz und Instandhaltung von Betonbauteilen - Instandsetzungsplanung - Instandsetzungsmörtel - Oberflächenschutz - Füllen von Rissen und Hohlräumen in Betonbauteilen				
<b>Literatur</b>	- Schnellenbach-Held, M.: Finite Elemente im Massivbau, Skript zur Vorlesung - Bathe, K.J.: Finite Element Procedures in Engineering Analysis, Prentice Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1986 - Rombach, G.: Anwendung der Finite-Elemente-Methode im Betonbau, 2. Aufl. 2007 - SIVV-Handbuch, Fraunhofer IRB Verlag - Eßer, A.: Füllen von Rissen und Hohlräumen, DAfStb. Heft 527				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module		Kenntnisse Betonbau 1-2		
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
2 Hausübungen, 15%; 2-stündige Klausur, 85%	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	2	28	37	25	90
b) Übung	2	28	32	30	90

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

<b>Modulname</b>	<b>Betonbau 6 – Fertigteilbau / Mauerwerksbau</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BW-BET6</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Fertigteilbau, Mauerwerksbau, Befestigungstechnik				WPM
<b>Semester</b>	3. Semester	WS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Massivbau <a href="http://www.uni-due.de/massivbau">www.uni-due.de/massivbau</a>		Prof. Dr.-Ing. M. Schnellenbach-Held	
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr.-Ing. M. Schnellenbach-Held, Prof. Dr.-Ing. M. Fastabend				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden besitzen Kenntnisse der Produktion und Konstruktion von Fertigbauteilen und von Mauerwerksbauten. Sie beherrschen die Grundlagen der Befestigungstechnik.				
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fertigteilbau: technische Regeln und gesetzliche Grundlagen</li> <li>- Fertigteile im Hochbau: Grundsätze, Bauteile und typische konstruktive Einzelheiten</li> <li>- Fertigteile im Brückenbau</li> <li>- Fertigteile im Straßen- und Tiefbau, Wärmeversorgung, Abfalltechnik</li> <li>- Herstellung von Fertigteilen in mobilen und stationären Produktionsanlagen</li> <li>- Bearbeitung, Transport und Montage von Fertigteilen</li> <li>- Grundlagen des Mauerwerksbaus</li> <li>- Bemessung von bewehrtem Mauerwerk</li> <li>- Befestigungstechnik</li> </ul>				
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Feldmann, H. u.a.: Handbuch Betonfertigteile, Betonwerkstein, Terrazzo Hrg. Berufsförderungswerk für die Beton- und Fertigteilhersteller e.V.: Verlag Bau + Technik Düsseldorf 1999</li> <li>- Steinle, A., Hahn, V.: Bauen mit Betonfertigteilen im Hochbau Hrg. Fachvereinigung Deutscher Betonfertigteilbau e.V. Ernst &amp; Sohn Berlin, 1991</li> <li>- Bachmann, H., Steinle, A., Hahn, V.: Bauen mit Betonfertigteilen im Hochbau Beitrag im BetonKalender 2009, Ernst &amp; Sohn Berlin 2008</li> <li>- Furche, J., Bauermeister, U., Elementbauweise mit Gitterträgern Beitrag im BetonKalender 2009, Ernst &amp; Sohn Berlin 2008</li> <li>- Fachvereinigung Deutscher Betonfertigteilbau: Betonfertigteile im Geschoß- und Hallenbau, Verlag Bau + Technik Düsseldorf 2008</li> <li>- Mauerwerkskalender 2008, Ernst &amp; Sohn</li> <li>- Mauerwerksbau-Praxis, Bauwerk-Verlag 2007</li> <li>- Befestigungstechnik in Beton- und Mauerwerksbau, Eligehausen, Mallee, Ernst &amp; Sohn</li> </ul>				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module			Kenntnisse Betonbau 1-2	
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
45-minütige Präsentation, 50%; 90-minütige Klausur, 50%	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	2	28	27	35	90
b) Seminar, Workshop	2	28	27	35	90

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

<b>Modulname</b>	<b>Stahlbau 3 - Stahl- und Verbundhochbau</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BW-STB3</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Vertiefung des Stahlhochbaus und Einführung in den Verbundhochbau				PM, WPM
<b>Semester</b>	1./3. Semester	WS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Metall- und Leichtbau www.uni-due.de/iml		Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Natalie Stranghöner	
<b>Lehrende/r</b>	Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Natalie Stranghöner und Mitarbeiter				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden beherrschen <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Bemessung schwieriger Tragwerke des Stahlhochbaus unter Berücksichtigung plastischer Verfahren,</li> <li>• Stabilitätsprobleme von Scheiben,</li> <li>• Verbundkonstruktionen im Hochbau,</li> <li>• Konstruktion von Stahltragwerken unter Berücksichtigung des Korrosionsschutzes.</li> </ul>				
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilität von Scheiben (Plattenbeulen),</li> <li>• Plastische Schnittgrößenermittlung nach Fließgelenktheorie I. und II. Ordnung</li> <li>• Grundlagen der Bemessung von Verbundträger, -stützen und -decken,</li> <li>• Korrosionsschutz.</li> </ul>				
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wagenknecht, G., <i>Stahlbau-Praxis</i>, Bd. 1 und Bd. 2, Bauwerk-Verlag, 2005</li> <li>• Petersen, <i>Stahlbau</i>, Vieweg Verlag</li> <li>• Petersen, <i>Statik und Stabilität der Baukonstruktionen</i>, Vieweg Verlag</li> </ul>				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module		- Grundlagen des Stahlhochbaus und Ingenieurholzbau - Stahlhochbau		
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang		- Schalen, Türme und Maste aus Stahl - Sonderkapitel des Stahlbaus		

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
100% Klausurarbeit	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	2	28	22	40	90
b) Übung	2	28	22	40	90

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

<b>Modulname</b>	<b>Stahlbau 4 - Stahl- und Verbundbrückenbau</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BW-STB4</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Grundlagen des Stahl- und Verbundbrückenbaus				WPM
<b>Semester</b>	2. Semester	SS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Metall- und Leichtbau www.uni-due.de/iml		Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Natalie Stranghöner	
<b>Lehrende/r</b>	Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Natalie Stranghöner und Mitarbeiter				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	<p>Die Studierenden beherrschen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>die Entwurfsgrundlagen zur Gestaltung von Straßen-, Eisenbahn- und Fußgängerbrücken,</li> <li>die Grundlagen der Konstruktion und Bemessung von Stahl- und Stahlverbundbrücken unter Berücksichtigung von fertigungstechnischen Gesichtspunkten (Schweißtechnik, Werkstatt- und Baustellenbedingungen).</li> </ul>				
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Varianten der Brückensysteme,</li> <li>Besonderheiten beim Entwurf und bei der Bemessung von Stahl- und Stahlverbundbrücken (orthotrope Fahrbahnplatten, mitwirkende Breite etc.),</li> <li>Einwirkungen auf Brücken,</li> <li>Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit, Tragfähigkeit und Ermüdung,</li> <li>Ermüdungsgerechtes Konstruieren von Stahl- und Stahlverbundbrücken,</li> <li>Werkstoffwahl im Stahlbrückenbau</li> <li>Schweißtechnik und schweißgerechtes Konstruieren.</li> <li><b>Verbundbrückenbau wird in den Modulen „Stahl- und Verbundbrückenbau“ und „Massiv- und Verbundbrückenbau“ ergänzend und in Absprache gelehrt.</b></li> </ul>				
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Novák, B., Gabler, M., <i>Leitfaden zum DIN-Fachbericht 101</i>, Ernst &amp; Sohn Verlag, März 2003</li> <li>Sedlacek, G. et al, <i>Leitfaden zum DIN-Fachbericht 103</i>, Ernst &amp; Sohn Verlag, März 2003</li> <li>Hanswille, G., Stranghöner, N., <i>Leitfaden zum DIN-Fachbericht 104</i>, Ernst &amp; Sohn Verlag, März 2003</li> <li>Müller, M., Bauer, Th., Uth, H.-J., <i>Straßenbrücken in Stahlbauweise nach DIN-Fachbericht</i>, Bauwerk Verlag, 2004</li> <li>Petersen, <i>Stahlbau</i>, Vieweg Verlag</li> <li>Zwätz, R., Ahrens, C., <i>Schweißen im bauaufsichtlichen Bereich – Erläuterungen mit Berechnungsbeispielen</i>, DVS Media GmbH, 2007</li> <li>Hofmann, H.-G., Mortell, J.-W., Sahmel, P, Veit, H.-J., <i>Grundlagen der Gestaltung geschweißter Stahlkonstruktionen</i>, DVS Media GmbH, 2005</li> <li><i>Fügetechnik Schweißtechnik</i>, DVS Media GmbH, 2007</li> </ul>				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module		Lehrinhalte Stahlbau 1, 2 und 3		
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang		Stahlbau 6		

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
15% Hausarbeit mit Kurzreferat, 85% Klausurarbeit	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	2	28	22	30	80
b) Übung	2	28	22	30	80
c) Hausarbeit					20
				<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
				<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Modulname</b>	<b>Stahlbau 5 - Schalen, Türme und Maste aus Stahl</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BW-STB5</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Konstruktion und Berechnung von Schalen, Türme und Maste aus Stahl				WPM
<b>Semester</b>	3. Semester	WS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Metall- und Leichtbau www.uni-due.de/iml		Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Natalie Stranghöner	
<b>Lehrende/r</b>	Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Natalie Stranghöner, Hon.-Prof. Dr.-Ing. Constantin Verwiebe, Lehrbeauftragter und Mitarbeiter des Instituts				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden beherrschen <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundlagen zur Bemessung von Schalenträgwerken, Türmen und Maste aus Stahl,</li> <li>• die Grundzüge der Anwendung von FEM-Software bei der Bemessung von Stahlträgwerken am Beispiel von Schalenträgwerken,</li> <li>• die gängigen Fassadensysteme aus Stahl (Rahmensysteme, Sandwichsysteme, Stahltrapezprofile etc.) in der Konstruktion und Bemessung,</li> <li>• die Herangehensweise an aktuelle Problemstellungen des Stahlbaus.</li> </ul>				
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung von Schalenträgwerken, Türmen und Maste unter Berücksichtigung von FEM,</li> <li>• Fassadensysteme aus Stahl (Rahmensysteme, Sandwichsysteme, Stahltrapezprofile etc.),</li> <li>• aktuelle Problemstellungen des Stahlbaus.</li> </ul>				
<b>Literatur</b>	Petersen, <i>Stahlbau</i> , Vieweg Verlag <ul style="list-style-type: none"> <li>• Petersen, <i>Statik und Stabilität der Baukonstruktionen</i>, Vieweg Verlag</li> <li>• Petersen, <i>Dynamik der Baukonstruktionen</i>, Vieweg Verlag</li> <li>• Stahlbau Kalender 2002, Ernst &amp; Sohn Verlag</li> <li>• Stahlbau Kalender 2009, Ernst &amp; Sohn Verlag</li> <li>• Stahlbau (Zeitschrift)</li> <li>• Rotter, J.M., Schmidt, H. <i>Buckling of Steel Shells, European Recommendations</i>, Eurocode 3, Part 1-6, ECCS Technical Committee 8, Structural Stability, 2008</li> <li>• Industrieverband für Bausysteme im Metalleichtbau</li> </ul>				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module		Lehrinhalte Stahlbau 1, 2 und 3		
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
100% Klausur oder Hausarbeit mit Kolloquium	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	2	28	22	40	90
b) Übung	2	28	22	40	90
				<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
				<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h



<b>Modulname</b>	<b>Stahlbau 6 - Sonderkapitel des Stahlbau</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BW-STB6</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Anwendung werkstofftechnischer Betrachtungsweisen bei der Auslegung von Spezialbauwerken des Stahlbaus				WPM
<b>Semester</b>	2. Semester	SS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Metall- und Leichtbau www.uni-due.de/iml		Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Natalie Stranghöner	
<b>Lehrende/r</b>	Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Natalie Stranghöner und Lehrbeauftragter				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	<p>Die Studierenden beherrschen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Auslegung von Spezialbauwerken des Stahlbaus unter Berücksichtigung der komplexen werkstofftechnischen Verhaltensweisen des Werkstoffs Stahl (dynamische Beanspruchung, tiefe Temperaturen etc.),</li> <li>• vertiefte Kenntnisse über den Werkstoff Stahl hinsichtlich der Prüfung und Bewertung der Festigkeits- und Zähigkeitseigenschaften,</li> <li>• vertiefte Kenntnisse über die Auswirkungen des Fügeverfahrens Schweißen auf die Tragfähigkeit von Stahlkonstruktionen,</li> <li>• bruchmechanische Betrachtungsweisen bei Restnutzungsdauerberechnungen von Stahltragwerken und bei der Werkstoffwahl für Stahltragwerke im Neubau und Bestand,</li> <li>• die Herangehensweise an aktuelle Problemstellungen des Stahlbaus unter Berücksichtigung werkstofftechnischer Gesichtspunkte.</li> </ul>				
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und vertiefte Kenntnisse der Werkstoffeigenschaften von Stahl (Eisenkohlenstoffdiagramm, Festigkeit, Zähigkeit, Härte) und deren Einfluss auf die Auslegung von Spezialbauwerken des Stahlbaus,</li> <li>• Anwendung der Bruchmechanik bei der Beurteilung der Tragfähigkeit von Stahltragwerken unter Berücksichtigung der werkstofflichen Kenndaten,</li> <li>• aktuelle Problemstellungen des Stahlbaus.</li> </ul>				
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Petersen, <i>Stahlbau</i>, Vieweg Verlag</li> <li>• Stahlbau Kalender 2006, Ernst &amp; Sohn Verlag</li> <li>• Sedlacek, G. et al., <i>Commentary and Worked Examples to EN 1993-1-10, „Material toughness an through thickness properties“ and other toughness oriented rules in EN 1993</i>, JRC Scientific and Technical Reports, 2008</li> <li>• Stahlbau (Zeitschrift)</li> </ul>				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module			Lehrinhalte Stahlbau 1, 2, 3 und 4	
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
100% Klausur oder Hausarbeit mit Kolloquium	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	2	28	22	40	90
b) Übung	2	28	22	40	90

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

<b>Modulname</b>	<b>Holzbau 2 - Holzbaukonstruktionen des Hochbaus</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BW-HOL2</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Bemessung und Konstruktion von Holzhochbauten				WPM
<b>Semester</b>	2. Semester	SS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Metall- und Leichtbau www.uni-due.de/iml		Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Natalie Stranghöner	
<b>Lehrende/r</b>	Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Natalie Stranghöner, AOR Dr.-Ing. Reinhold Koenen, Lehrbeauftragter und Mitarbeiter des Instituts				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Leimbauweise und können veränderliche Träger nachweisen,</li> <li>• beherrschen den Kippnachweis,</li> <li>• können nachgiebig verbundene Träger und Stützen bemessen,</li> <li>• kennen die wichtigsten Bauweisen für Holzhäuser und können Dachtragwerke und aussteifende Holztafeln nachweisen,</li> <li>• wissen den Holzschutz zu beachten,</li> <li>• beherrschen die Nachweise für den Wärme- und Schallschutz sowie Brandschutz.</li> </ul>				
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leimbauweise, Brettschichträger und Stützen, Pultdach-, Satteldach- und gekrümmte Träger, Sonderbauweisen für Träger,</li> <li>• Kippen von Trägern, Kippaussteifungen, Gabellagerungen</li> <li>• Nachgiebig verbundene Vollwandträger, mehrteilige Rahmenstäbe, Gitterträger,</li> <li>• Holzhausbau, Geschosswohnungsbau: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dachtragwerke (Sparren- und Pfettendächer, Fertigteile),</li> <li>- Holztafelbau, Scheibenbeanspruchung von Tafeln,</li> <li>- Holzrahmenbau, Holzskelettbau, Fachwerkbau, Blockhausbau,</li> <li>- Konstruktiver und chemischer Holzschutz,</li> <li>- Wärme- und Schallschutz sowie Brandschutz (heiße Bemessung).</li> </ul> </li> </ul>				
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Müller, Chr., <i>Holzleimbau</i>, Birkhäuser Verlag, 2000</li> <li>• Pfeifer, G., et al, <i>Der neue Holzbau</i>, Callwey Verlag, 1998</li> <li>• Herzog, Th. et al, <i>Holzbau Atlas</i>, Birkhäuser Verlag</li> <li>• Fritzen, K. et al, <i>Holzrahmenbau</i>, Bruderverlag, 2007</li> </ul>				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module			Lehrinhalte Stahlbau 1 / Holzbau 1	
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang			Holzbau 3	

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
100% Hausarbeit mit Präsentation und Kolloquium	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	2	28	22	40	90
b) Übung	2	28	22	40	90
				<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
				<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Modulname</b>	<b>Holzbau 3 - Sonderkapitel des Holzbaus</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BW-HOL3</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Vertiefung von Sonderfragen des Holzbaus				WPM
<b>Semester</b>	3. Semester	WS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Metall- und Leichtbau www.uni-due.de/iml		Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Natalie Stranghöner	
<b>Lehrende/r</b>	Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Natalie Stranghöner, AOR Dr.-Ing. Reinhold Koenen, Lehrbeauftragter und Mitarbeiter des Instituts				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Hallenbauweisen und können Pfetten, Binder und Verbände nachweisen,</li> <li>• kennen die Tragsysteme im Holzbrückenbau und können einfache Geh- und Radwegbrücken bemessen,</li> <li>• können Holztürme unter Beachtung des Holzschutzes konstruieren,</li> <li>• kennen das Tragverhalten und Details von Holzflächentragwerken,</li> <li>• haben Einblick in Holz-Beton-Verbundbauweisen und in die Berechnung biegezugbewehrter Holzbalken.</li> </ul>				
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Holzhallenbau/Industrieholzbau,</li> <li>• Holzbrückenbau,</li> <li>• Holztürme, Glockentürme</li> <li>• Holzflächentragwerke</li> <li>• Holz-Beton-Verbund</li> <li>• Holzbalken mit Biegezugbewehrung</li> </ul>				
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Holl, Chr., Sigele, K., <i>Holz – Große Tragwerke</i>, DVA Verlag, 2006</li> <li>• Mucha, A., <i>Holzbrücken</i>, Bauverlag, 1995</li> <li>• Dietrich, J. R., <i>Faszination Brücken</i>, Callwey Verlag, 2002</li> </ul>				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module			- Grundlagen des Stahlhochbaus und Ingenieurholzbau - Holzbaukonstruktionen des Hochbaus	
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
100% Klausurarbeit	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	2	28	22	40	90
b) Übung	2	28	22	40	90

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester  
 \*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

<b>Modulname</b>	<b>Leichtbau</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BW-LEI</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Bemessung und Konstruktion von Stahlfassaden und leichten Flächentragwerken				WPM
<b>Semester</b>	3. Semester	WS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Metall- und Leichtbau www.uni-due.de/iml		Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Natalie Stranghöner	
<b>Lehrende/r</b>	Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. N. Stranghöner, AOR Dr.-Ing. R. Koenen und Mitarbeiter				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Prinzipien des Leichtbaus und praktische Einsatzfelder von Leichtbaukonstruktionen,</li> <li>• verstehen die experimentellen und rechnerischen Formfindungsmethoden,</li> <li>• kennen die Eigenschaften der wichtigsten Leichtbaumaterialien und der Verbindungstechniken,</li> <li>• kennen pneumatische Konstruktionen und können Traglufthallen bemessen,</li> <li>• kennen das Prinzip vorgespannter Membranbauwerke und können einfache Membranformen dimensionieren, Randausbildungen/Hochpunkte konstruieren und Wissen um Transport- und Montageprobleme,</li> <li>• können einfache Membrankonstruktionen mit Hilfe FEM-Programmen auslegen und bemessen.</li> </ul>				
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzipien des Leichtbaus</li> <li>• Formfindung biegeweicher Systeme (Stützlinsen, Kettenlinie, Seifenhaut),</li> <li>• Leichtbaumaterialien (Membrane, Folien, Seile),</li> <li>• Pneumatische Konstruktionen, Traglufthallen,</li> <li>• Membranbauwerke (Vorspannung Form, Ränder, Hoch- und Tiefpunkte Montage, Schall- und Wärmeschutz),</li> <li>• Anwendung von FEM-Programmen zur Bemessung von und Formfindung bei Membrankonstruktionen,</li> <li>• Ausgeführte Beispiele.</li> </ul>				
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Otto, F., <i>Das hängende Dach</i>, DVA Verlag, 1990</li> <li>• Bubner, E., Baier, B., Koenen, R., <i>Membrankonstruktionen 1- 5</i></li> <li>• Baier, B., Koenen, R. et al, <i>Interdisziplinäre Symposiumsberichte 1-6</i></li> <li>• Seidel, M., <i>Textile Hüllen</i>, Ernst &amp; Sohn Verlag, 2007</li> <li>• Industrieverband für Bausysteme im Metalleichtbau</li> </ul>				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module			Lehrinhalte Stahlbau 1, 2 und 3	
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
100% Hausarbeit mit Präsentation und Kolloquium	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	2	28	22	40	90
b) Übung	2	28	22	40	90
				<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
				<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

### Modulgruppe 3: Fachspezifische Vertiefung - Baubetrieb/Bauwirtschaft und Wirtschaftswissenschaften

Modulname	Baubetrieb 3 - Bauvertragsrecht			Modulcode	BW-Bauvertrag
Veranstaltungsname	Bauvertragsrecht (Building Contract Law)				PM
Semester	1. Semester	WS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache:
Verantwortlich	Bauwissenschaften	Baubetrieb und Baumanagement <a href="http://www.uni-due.de/baubetrieb">www.uni-due.de/baubetrieb</a>		Prof. Dr.-Ing. A. Malkwitz	
Lehrende/r	Prof. Malkwitz, Dr. Koenen				
Zuordnung zum Studiengang	Bauingenieurwesen				Master
Lernziele	Der Studierende besitzt Kenntnisse des Werkvertragsrechts sowie der VOB. Bauverträge können sicher vorbereitet, bestehende fundiert analysiert und beurteilt werden.				
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen des privaten Baurechts</li> <li>- Allgemeines Schuldrecht</li> <li>- Werkvertragsrecht nach BGB</li> <li>- Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen, Teil B</li> <li>- Bauverträge auf der Basis des BGB</li> <li>- Bauverträge unter Einschluss der VOB/B</li> <li>- Praxisfälle und aktuelle Rechtsprechung zum Bauvertragsrecht</li> </ul>				
Literatur	<u>Gesetzestexte</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bürgerliches Gesetzbuch, aktuellste Auflage</li> <li>- Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen, aktuellste Auflage</li> </ul> <u>Zur Einführung</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kapellmann/Langen, Einführung in die VOB/B. Basiswissen für die Praxis, 15.Aufl. 2006, Werner-Verlag</li> <li>- Kniffka/Koeble, Komendium des Baurechts, 2.Aufl. 2004, Beck-Verlag</li> </ul> <u>Zur Vertiefung</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wirth (Hg.), Darmstädter Baurechtshandbuch, 2.Aufl. 2005, Teil 1: Privates Baurecht, Werner Verlag</li> <li>- Werner, Pastor: Der Bauprozess, 11. Auflage 2005, Werner Verlag</li> </ul> <u>Kommentare</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kapellmann/Messerschmidt, VOB, Teile A und B, 2.Aufl. 2007, Beck-Verlag</li> <li>- Ingenstau/Korbion, VOB – Teile A und B, 16.Aufl. 2007, Werner Verlag</li> </ul>				
Empfohlene Voraussetzungen	a) vorhergehende Module				
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote	Stellenwert der Modulnote in der Endnote
100% Klausur (zwei Stunden)	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	2	28	22	40	90
b) Übung	2	28	22	40	90
				<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
				<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Modulname</b>	<b>Baubetrieb 4 - Projektmanagement</b>			<b>Modulcode</b>	<b>Bau-PM</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Projektmanagement (project management)				PM
<b>Semester</b>	1. Semester	WS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Baubetrieb und Bauwirtschaft <a href="http://www.uni-essen.de/baubetrieb">www.uni-essen.de/baubetrieb</a>		Prof. Dr.-Ing. A. Malkwitz	
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Malkwitz				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Der Studierende erwirbt Wissen über moderne Projektmanagementtechniken mit dem er nationale und internationale Projekte von der Projektentwicklung über die Planung und Ausführung bis zur Abnahme strukturieren, organisieren, kontrollieren und steuern kann. Die Schwerpunkte liegen hierbei auf dem Termin-, Kosten-, Qualitäts-, Vertrags- und Risikomanagement.				
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Projektmanagementsysteme</li> <li>- Teilgebiete des PM (Vertrags- und Nachtragsmanagement, Projektcontrolling, Terminmanagement, Dokumentenmanagement, Risikomanagement, Projektsteuerung, QM)</li> <li>- internationales Projektmanagement</li> <li>- Abnahme und Gewährleistung</li> </ul>				
<b>Literatur</b>	<p>Bernd Kochendörfer, Jens H. Liebchen, Markus G. Viering; Bau-Projekt-Management; 3. Auflage, Teubner Verlag, Wiesbaden, 2007</p> <p>Peter Greiner, Peter Eduard Mayer, Karlhans Stark; Baubetriebslehre - Projektmanagement; 3. Auflage, Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2005</p> <p>Armin Proporowitz; Baubetrieb - Bauwirtschaft Carl Hanser Verlag, München, 2008</p>				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module				
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
100% Klausur (zwei Stunden)	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	2	28	22	40	90
b) Übung	2	28	22	40	90

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

<b>Modulname</b>	<b>Baubetrieb 5 - Unternehmensführung</b>			<b>Modulcode</b>	<b>Bau-UF</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Unternehmensführung (corporate management)				PM
<b>Semester</b>	2. Semester	SS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Baubetrieb und Bauwirtschaft <a href="http://www.uni-essen.de/baubetrieb">www.uni-essen.de/baubetrieb</a>		Prof. Dr.-Ing. A. Malkwitz	
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Malkwitz				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Der Studierende kann Unternehmensstrategien verstehen, ableiten und diskutieren und versteht die wesentlichen Managementprozesse.				
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Unternehmensziele</li> <li>- Shareholder Value Theorie</li> <li>- strategische Analyse: Markt- und Wettbewerbsanalyse, Wertschöpfungskettenanalyse</li> <li>- Unternehmensstrategien: Portfolio-, Wachstums- und Wettbewerbsstrategien</li> <li>- Unternehmensbewertung</li> <li>- M&amp;A Prozesse</li> <li>- operatives Management (Beschaffung, Personalmanagement, Controlling)</li> </ul>				
<b>Literatur</b>	<p>Gerhard Girmscheid; Strategisches Bauunternehmensmanagement; Springer Verlag, Berlin Heidelberg, 2006</p> <p>Klaus Macharzina, Joachim Wolf; Unternehmensführung – Das internationale Managementwissen; 5. Auflage, Gabler Verlag, Wiesbaden, 2005</p> <p>Harald Hungenberg; Strategisches Management in Unternehmen; 4. Auflage, Gabler Verlag, Wiesbaden, 2006</p> <p>Harald Hungenberg; Torsten Wulf; Grundlagen der Unternehmensführung Springer Verlag, Berlin Heidelberg, 2007</p> <p>Michael E. Porter; Wettbewerbsstrategien - Methoden zur Analyse von Branchen und Konkurrenten 11.Auflage, Campus Verlag, Frankfurt, 2008</p>				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module				
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
100% Klausur (zwei Stunden)	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	2	28	22	40	90
b) Übung	2	28	22	40	90

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester  
 \*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

<b>Modulname</b>	<b>Baubetrieb 6 - Immobilienmanagement</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BW-Immo</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Immobilienmanagement (Real estate management)				PM
<b>Semester</b>	2. Semester	SS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache:
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Baubetrieb und Baumanagement <a href="http://www.uni-due.de/baubetrieb">www.uni-due.de/baubetrieb</a>		Prof. Dr.-Ing. A. Malkwitz	
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Malkwitz, Prof. Brockhoff				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	<p>Aufbauend auf den Grundbegriffen der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre werden die Bilanzierung, Finanzierung, Personal, Organisation, Projektentwicklung und Immobilienbewertung sowie die Investitionsrechnung von Immobilien erarbeitet. Vertieft werden im Bereich Immobilienwirtschaft das betriebliche Immobilienmanagement, die Immobilienbewertung sowie das Portfoliomanagement. In dem Fallbeispiel der Deutsche Bank AG werden die theoretischen Ansätze in die Unternehmenspraxis übertragen.</p> <p>Die Studierenden sollen die relevanten Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre kennen und in der Immobilienwirtschaft anwenden lernen.</p>				
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Bilanzierung</li> <li>- Immobilienfinanzierung</li> <li>- Grundlagen und Methoden der Investitionsrechnung</li> <li>- Grundlagen der Immobilienbewertung mit Übungen</li> <li>- Immobilienportfoliomanagement</li> <li>- Organisation</li> <li>- Personal</li> <li>- Grundlagen der Projektentwicklung mit Fallstudie</li> </ul>				
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schulte (Hrsg.), Immobilienökonomie, Band 1: Betriebswirtschaftliche Grundlagen</li> <li>- Diederichs, Grundlagen der Projektentwicklung, in: Schulte (Hrsg.), Handbuch Immobilien-Projektentwicklung</li> <li>- Kleiber/ Simon/Weyers, Verkehrswertermittlung von Grundstücken</li> <li>- Schulte (Hrsg.), Handbuch Immobilien-Investiton</li> <li>- Schulte (Hrsg.), Handbuch Facilities Management</li> </ul>				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module				
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
50% Seminararbeit (Power-Point-Präsentation mind. 20 Seiten) mit Präsentation und Diskussion, 50% Klausur (zwei Stunden)	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	2	28	22	40	90
b) Übung	2	28	22	40	90

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>



<b>Modulname</b>	<b>Baubetrieb 7 - Ausschreibung, Vergabe und Abrechnung</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BW-AVA</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Ausschreibung – Vergabe – Abrechnung				PM
<b>Semester</b>	3. Semester	WS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Baubetrieb und Baumanagement <a href="http://www.uni-essen.de/baubetrieb">www.uni-essen.de/baubetrieb</a>		Prof. Dr.-Ing. A. Malkwitz	
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Malkwitz, Prof. Quellmelz				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Der Studierende erwirbt Wissen über Ausschreibung, Vergabe und Abrechnung von Bauleistungen und kann dieses projektorientiert einsetzen.				
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vergabe von Bauleistungen (VOB/A)</li> <li>- Vertragsbedingungen für Bauleistungen Teil B und Teil C praxisnah erläutert</li> <li>- Beispiele für Ausschreibungen nach VOB/A</li> <li>- Abrechnungsbeispiele von Bauleistungen nach VOB Teil C unter Berücksichtigung VOB Teil B</li> </ul>				
<b>Literatur</b>	<p>Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen, Ausgabe 2006</p> <p><u>Zur Einführung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rösler, Wolfgang; Busch, Antonius: AVA-Handbuch. Ausschreibung – Vergabe – Abrechnung. 6. Aufl. Wiesbaden: Vieweg + Teubner Verlag, 2008</li> </ul> <p><u>Zur Vertiefung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Damerau, Hans von der; Tauterat, August: VOB im Bild. Hochbau- und Ausbuarbeiten. Abrechnung nach der VOB 2006. 19. Aufl. Köln: Rudolf Müller Verlag, 2007</li> </ul> <p><u>Kommentare</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fröhlich, Peter J.: Kommentar zur VOB/C. 15. Aufl. Wiesbaden: Vieweg Verlag, 2007</li> </ul>				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module				
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
50% Seminararbeit (Power-Point-Präsentation mind. 20 Seiten) mit Präsentation und Diskussion, 50% Klausur (zwei Stunden)	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	2	28	22	40	90
b) Übung	2	28	22	40	90
				<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
				<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Modulname</b>	<b>Baubetrieb 8 - Öffentliches Baurecht</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BW-Baurecht</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Öffentliches Baurecht (Public Building Law)				WPM
<b>Semester</b>	2. Semester	SS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Baubetrieb und Baumanagement <a href="http://www.uni-due.de/baubetrieb">www.uni-due.de/baubetrieb</a>		Prof. Dr.-Ing. A. Malkwitz	
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Malkwitz, Dr. Koenen				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Der Studierende besitzt Kenntnisse über das Planungsrecht, das Bauordnungsrecht und die entsprechenden Vorschriften, die zum öffentlichen Baurecht gehören und kann diese situationsgerecht einsetzen.				
<b>Lehrinhalte</b>	Planungsrecht (Baugesetzbuch (BauGB), Baunutzungsverordnung (BauNVO)) Bauordnungsrecht Entsprechende Verordnungen, die zum öffentlichen Baurecht gehören				
<b>Literatur</b>	<u>Gesetze</u> Baugesetzbuch (BauGB) Baunutzungsverordnung (BauNVO) Bauordnungsrecht (BauO NRW) <u>Zur Einführung</u> Oehmen/Bönker, <u>Einführung in das öffentliche Baurecht</u> . Basiswissen für die Praxis, 2. Aufl. 2004, Werner Verlag Brenner, <u>Baurecht</u> , 2. Aufl. 2006, C.F.Müller				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module				
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
100% Klausur (zwei Stunden)	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	2	28	22	40	90
b) Übung	2	28	22	40	90

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

<b>Modulname</b>	<b>Baubetrieb 9 - Unternehmensplanspiel</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BW-BAU9</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Unternehmensplanspiel „Bauwirtschaft“				WPM
<b>Semester</b>	2. Semester	SS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Baubetrieb und Baumanagement <a href="http://www.uni-essen.de/baubetrieb">www.uni-essen.de/baubetrieb</a>		Prof. Dr.-Ing. A. Malkwitz	
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Malkwitz				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Der Studierende erlebt die praktische Anwendung von erlernten bauwirtschaftlichen Methoden im Rahmen eines computergestützten Planspiels. Durch gruppendynamische Prozesse werden Kompetenzfelder wie Kommunikationsfähigkeit, Teamarbeit und Entscheidungsfreude geschult. Der Studierende kann situationsgerecht Entscheidungen unter Zeitdruck fällen und diese argumentativ begründen.				
<b>Lehrinhalte</b>	Im Rahmen dieses Planspiels wird einer Gruppe von Studenten die Führung eines Bauunternehmens übertragen, um das Bauunternehmen gegen Konkurrenz auf dem Baumarkt zu behaupten. Es sind dabei Aufgaben der Arbeitsvorbereitung, Kalkulation und Liquiditätsplanung sowie Marktbeobachtung und Marktanalyse durchzuführen.				
<b>Literatur</b>	Ein Handbuch zum Unternehmensplanspiel wird den Teilnehmern zur Verfügung gestellt.				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module				
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
100% Test (eine Stunde)	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Unternehmensplanspiel	4	56	34	90	180
				<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
				<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Modulname</b>	<b>Baubetrieb 10 - Interdisziplinäres Projektseminar</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BW-IPS</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Interdisziplinäres Projektseminar				PM, WM
<b>Semester</b>	3. Semester	WS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache:
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Baubetrieb und Bauwirtschaft <a href="http://www.uni-essen.de/baubetrieb">www.uni-essen.de/baubetrieb</a>		Prof. Dr.-Ing. A. Malkwitz	
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Malkwitz, Prof. Brockhoff				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Der Studierende kann „wissenschaftlich arbeiten“ und einen wissenschaftlichen Stoff anschaulich vortragen.				
<b>Lehrinhalte</b>	Schwerpunktmäßige Behandlung eines bauwirtschaftlichen Themas in schriftlicher und vortragender Form. Es erfolgt eine themenbezogene Exkursion.				
<b>Literatur</b>	„Allgemeine Hinweise für die Erstellung von Seminar- und Diplomarbeiten beim Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft der Universität Duisburg-Essen“ werden den Studierenden zur Verfügung gestellt. Die themenbezogene Literatur muss von den Teilnehmern selbstständig recherchiert werden.				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module				
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
100% Seminararbeit (Power-Point-Präsentation mind. 20 Seiten) mit Präsentation und Diskussion	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Seminar	4	56	124	-	180

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

<b>Modulname</b>	<b>Betriebswirtschaftlehre 3 - Investition u. Finanzierung</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BWL 3</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Investition u. Finanzierung				PM
<b>Semester</b>	1. Semester	WS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Wirtschaftswissenschaften	Lehrstuhl für Finanzwirtschaft & Banken <a href="http://www.fiba.uni-due.de/">http://www.fiba.uni-due.de/</a>		Prof. Dr. rer. Oec. R. Elschen	
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr. Rainer Elschen				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	<p>Vorlesung: Vermittlung grundlegender Kenntnisse der Investitions- und Finanzierungsrechnung. Dazu gehört die Interpretation der Investition als Zuführung von Ressourcen zu neuen Verwendungszwecken nach Herauslösen aus bisherigen Verwendungen (Desinvestition). Investitions- und Finanzierungsprozesse sind nicht isoliert zu betrachten, sondern bestehen aus komplexen Leistungsbündeln.</p> <p>Übung Diskussion der Vorlesungsinhalte anhand ausgewählter Fallbeispiele, die sowohl theoretische Kenntnisse als auch anwendungsbezogene Fertigkeiten der Investitions- und Finanzierungsrechnung festigt.</p>				
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Vorlesung: 1. Grundlagen 2. Management der Kapitalverwendung 3. Management der Kapitalbeschaffung 4. Neuere Entwicklungen zur Investitions- und Finanzierungstheorie</p> <p>Übung: Aufgabenkompendium des Managements der Kapitalverwendung und der Kapitalbeschaffung</p> <p>Ausführliche Informationen unter: <a href="http://www.studium.wiwi.uni-due.de/fileadmin/fileupload/WIWI/Studium-und-Lehre/Modulhandbuecher/W1E-MH-Bachelor-BWL-2006.pdf">http://www.studium.wiwi.uni-due.de/fileadmin/fileupload/WIWI/Studium-und-Lehre/Modulhandbuecher/W1E-MH-Bachelor-BWL-2006.pdf</a></p>				
<b>Literatur</b>	<p>Brealey, A./Myers, S. T., Principles of Corporate Finance, (21 QBW 2064) Perridon, L./Steiner, M., Finanzwirtschaft der Unternehmung, (21 QBR 1631) Schmidt, R. H./Terberger, E., Grundzüge der Investitions- und Finanzierungstheorie, (21 QBR161)</p>				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module			Mathematik, Technik des betrieblichen Rechnungswesens	
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	2	28	40	22	90
b) Übung	2	28	40	22	90
				<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
				<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

\*) 1 SWS entspricht 10,5 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

Modulname	Betriebswirtschaftlehre 4 - Operatives Controlling			Modulcode	BWL 4
Veranstaltungsname	Operatives Controlling				PM
Semester	1. Semester	WS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: Personen	Sprache: deutsch
Verantwortlich	Wirtschaftswissenschaften	Wirtschaftsprüfung, Unternehmensrechnung & Controlling <a href="http://www.uni-due.de/uc">http://www.uni-due.de/uc</a>		Prof. Dr. techn. L. J. Mochty	
Lehrende/r	Prof. Mochty				
Zuordnung zum Studiengang	Bauingenieurwesen				Master
Lernziele	<p>In der Veranstaltung sollen die Kenntnisse der Studierenden aus dem Bereich Internes und Externes Rechnungswesen vertieft und ausgebaut werden. Im ersten Teil der Veranstaltung soll den Studierenden insbesondere die systemtheoretische Sichtweise auf das Controlling nähergebracht und ein Einblick in System Dynamics sowie in die dynamische und stochastische Simulation gegeben werden. Damit sollen den Studierenden Ansätze aufgezeigt werden, wie der Komplexität der realen Unternehmensumwelt begegnet werden kann. Damit wird das Problembewusstsein hinsichtlich vereinfachender Annahmen in der Betriebswirtschaftslehre geschärft. Die Studierenden lernen nicht nur, Zusammenhänge zu erkennen und kritisch zu analysieren, sondern selbständig dynamische Modelle zu bauen und zu simulieren und somit Wechselwirkungen in Systemen zu erfassen. Die Planungs- und Kontrollrechnungen des operativen Controlling liefern die notwendigen Informationen, um im kurz- bis mittelfristigen Zeitrahmen die Unternehmensprozesse zielorientiert auszurichten. Die hierfür geeigneten Instrumente werden den Studierenden im zweiten Teil der Veranstaltung praxisnah und softwaregestützt vermittelt und kritisch hinterfragt. Neben der Methodenkompetenz sollen den Studierenden Basisfertigkeiten im Umgang mit betriebswirtschaftlicher Anwendungssoftware vermittelt werden.</p>				
Lehrinhalte	<p>Grundlagen: Begriff, Aufgaben und Zielsetzungen des Controlling; Abgrenzung zwischen strategischem und operativem Controlling; Sichtweisen auf das Controlling (insb. systemtheoretischer Ansatz/ System Dynamics)  Modellierung der Steuerung und Überwachung von operativen Unternehmensteilprozessen und deren Auswirkungen im Rechnungswesen auf Basis von System Dynamics  Verfahren der Kosten-/ Leistungsrechnung und des Kosten- / Erlösmanagements</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Break-Even-Analyse (Einprodukt-/Mehrproduktfall, Teilkosten-/ Vollkostenrechnung)</li> <li>o Plankostenrechnung</li> <li>o Abweichungsanalysen (Methoden der Abweichungsverrechnung, Ergebnisabweichungsanalyse)</li> <li>o Prozesskostenrechnung (Activity Based Costing)</li> </ul> <p>Kennzahlen und Kennzahlensysteme im Überblick</p> <p>Ausführliche Informationen unter  <a href="http://www.studium.wiwi.uni-due.de/fileadmin/fileupload/WIWI/Studium-und-Lehre/Modulhandbuecher/W1E-MH-Bachelor-BWL-2006.pdf">http://www.studium.wiwi.uni-due.de/fileadmin/fileupload/WIWI/Studium-und-Lehre/Modulhandbuecher/W1E-MH-Bachelor-BWL-2006.pdf</a></p>				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coenenberg, Adolf G. (2003): Kostenrechnung und Kostenanalyse, 5., überarbeitete und erweiterte Auflage, Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag, 2003</li> <li>- Coenenberg, Adolf G. (2003): Kostenrechnung und Kostenanalyse – Aufgaben und Lösungen, 3., überarbeitete und erweiterte Auflage, Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag, 2003</li> <li>- Horngren, Charles T. et al. (2002) : Management and Cost Accounting, Second Edition, Pearson Education Limited</li> <li>- Schweitzer, Marcell/ Troßmann, Ernst (1998): Break-even-Analysen: Methodik und Einsatz, 2., neubearb. und erg. Auflage, Berlin: Duncker und Humblot, 1998, S. 14 - S. 172</li> <li>- Serman, John D.: Business dynamics, Boston: McGraw-Hill, 2000</li> </ul>				
Empfohlene Voraussetzungen	a) vorhergehende Module				
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Modulname</b>	<b>Betriebswirtschaftslehre 4 - Operatives Controlling</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BWL 4</b>
<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>				<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>	
100 % Klausur				1/20	
<b>Work Load in [h]</b>	<b>SWS</b>	<b>Präsenzzeit *)</b>	<b>Vor- und Nachbereitung</b>	<b>Prüfungsvorbereitung</b>	<b>Work Load</b>
a) Vorlesung	2	22,5	45	22,5	90
b) Übung	2	22,5	45	22,5	90
				<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
				<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

\*) 1 SWS entspricht 10,5 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

Modulname	Betriebswirtschaftlehre 5 - Strategisches Controlling			Modulcode	BWL 5
Veranstaltungsname	Strategisches Controlling				WPM
Semester	2. Semester	SS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: Personen	Sprache: deutsch
Verantwortlich	Wirtschaftswissenschaften	Wirtschaftsprüfung, Unternehmensrechnung & Controlling <a href="http://www.uni-due.de/uc">http://www.uni-due.de/uc</a>		Prof. Dr. techn. L. J. Mochty	
Lehrende/r	Prof. Mochty				
Zuordnung zum Studiengang	Bauingenieurwesen				Master
Lernziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sollen sich mit den vielfältigen Aspekten der Frage beschäftigen: Was ist eine Strategie?</li> <li>• sollen die systemtheoretische Sichtweise auf das Controlling zur Herleitung von Lösungsstrategien in praxisrelevanten Aufgabenstellungen nutzen können</li> <li>• sollen ausgewählte Instrumente des Strategischen Controllings praxisnah und softwaregestützt einsetzen können</li> <li>• sollen eine kritische Grundhaltung bei der Beurteilung und Prüfung strategischer Unternehmenspläne entwickeln</li> <li>• können die Eignung einschlägiger Instrumente des S.C. anhand ihrer Stärken und Schwächen für eine spezifische Aufgabenstellung beurteilen und das Instrumentarium selbstständig anwenden</li> </ul>				
Lehrinhalte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Notwendigkeit strategischer Überlegungen bei der Ausrichtung der Unternehmensentwicklung</li> <li>2. Analytic Hierarchy Process (AHP)</li> <li>3. Entwicklung einer Strategie durch Unternehmens- und Umweltanalyse</li> <li>4. Erfahrungskurvenkonzept</li> <li>5. Produktlebenszykluskonzept</li> <li>6. Portfoliotechniken</li> <li>7. Lebenszykluskostenrechnung (Product Life Cycle Costing)</li> <li>8. Zielkostenrechnung (Target Costing)</li> <li>9. Netzplantechnik und Projektcontrolling</li> <li>10. Kennzahlen und Kennzahlensysteme einschließlich Balanced Scorecard</li> <li>11. System Dynamics als Methode zum Aufbau von Management Cockpits</li> </ol> <p>Übung: Aufgaben und Beispiele zum Inhalt der Vorlesung (z.B. Umsatzprognose, AHP, SPACE-Analyse, Erfahrungskurve, Bass-Modell, Erstellung ausgewählter Portfolios, Lebenszykluskostenrechnung, Zielkostenrechnung, Erstellung eines Netzplans und Projektkostenrechnung).</p> <p>Ausführliche Informationen unter:  <a href="http://www.wiwi.uni-due.de/fileadmin/fileupload/WIWI/Studium-und-Lehre/Modulhandbuecher/W3-MH-Master-BWL-EuF-2009.pdf">http://www.wiwi.uni-due.de/fileadmin/fileupload/WIWI/Studium-und-Lehre/Modulhandbuecher/W3-MH-Master-BWL-EuF-2009.pdf</a></p>				
Literatur	<p>Baum, Heinz-Georg/ Coenberg, Adolf G./ Günther, Thomas (2007): Strategisches Controlling, 4. Auflage, Stuttgart: Schäffer-Poeschel, 2007.</p> <p>Coenberg, Adolf G. (2007): Kostenrechnung und Kostenanalyse, 6., überarbeitete und erweiterte Auflage, Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag, 2007.</p> <p>Lombriser, Roman/ Abplanalp, Peter A. (2005): Strategisches Management, 4., Auflage, Zürich: Versus, 2005.</p> <p>Sterman, John D.: Business dynamics, Boston: McGraw-Hill, 2000.</p> <p>Meixner, Oliver / Haas, Rainer (2002): Computergestützte Entscheidungsfindung: Expert Choice und AHP – innovative Werkzeuge zur Lösung komplexer Probleme, Frankfurt am Main; Wien: Redline Wirtschaft bei Überreuter, 2002.</p>				
Empfohlene Voraussetzungen	a) vorhergehende Module				
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				



<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
100 % Klausur	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	2	28	31	31	90
b) Übung	2	28	31	31	90
				<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
				<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

\*) 1 SWS entspricht 10,5 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Modulname</b>	<b>Betriebswirtschaftslehre 6 - Unternehmensführung</b>			<b>Modulcode</b>	<b>BWL 6</b>
<b>Veranstaltungsname</b>	Unternehmensführung				WPM
<b>Semester</b>	1./3. Semester	WS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Wirtschaftswissenschaften	Lehrstuhl für Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Personalwirtschaft <a href="http://www.uni-due.de/personal/">http://www.uni-due.de/personal/</a>		Prof. Dr. Werner Nienhüser	
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr. Werner Nienhüser				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Vermittlung eines generellen Verständnisses und Problembewusstseins im Hinblick auf Funktionen, Aufgaben, Prozessen und Systemen der Unternehmensführung. Die Studierenden sollen die Fähigkeiten erlangen, unterschiedliche Führungssituationen in ihren wesentlichen Merkmalen und Zusammenhängen zu erkennen (Analysefähigkeit) und unter Anwendung theoriegestützten Wissens mögliche Handlungsempfehlungen zu formulieren (Beratungskompetenz). Dabei soll auch die Fähigkeit unterstützt werden, wissenschaftliche Konzeptionen und Methoden anzuwenden (Transferkompetenz).				
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Vermittlung grundlegender Kenntnisse der Unternehmensführung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konzeptionelle Grundlagen des Managements</li> <li>- Planung und Kontrolle</li> <li>- Organisation und Führung</li> </ul> <p>Ausführliche Informationen unter: <a href="http://www.studium.wiwi.uni-due.de/fileadmin/fileupload/WIWI/Studium-und-Lehre/Modulhandbuecher/W1E-MH-Bachelor-BWL-2006.pdf">http://www.studium.wiwi.uni-due.de/fileadmin/fileupload/WIWI/Studium-und-Lehre/Modulhandbuecher/W1E-MH-Bachelor-BWL-2006.pdf</a></p>				
<b>Literatur</b>	<p>Macharzina, K.; Wolf, J. (2008), Unternehmensführung - Das internationale Managementwissen. 6. Auflage. Wiesbaden.</p> <p>Steinmann, H.; Schreyögg, G. (2005): Management. Grundlagen der Unternehmensführung. Konzepte - Funktionen - Fallstudien. 5. Auflage. Wiesbaden.</p>				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module				
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
100% Klausur	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	2	28	42	20	90
b) Übung	2	28	42	20	90

\*) 1 SWS entspricht 10,5 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

Modulname	Betriebswirtschaftlehre 7 - Risikomanagement			Modulcode	BWL 7
Veranstaltungsname	Risikomanagement				WPM
Semester	1./3. Semester	WS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: Personen	Sprache: deutsch
Verantwortlich	Wirtschaftswissenschaften	Lehrstuhl für Finanzwirtschaft & Banken <a href="http://www.fiba.uni-due.de/">http://www.fiba.uni-due.de/</a>		Prof. Dr. rer. Oec. R. Elschen	
Lehrende/r	Prof. Dr. Rainer Elschen				
Zuordnung zum Studiengang	Bauingenieurwesen				Master
Lernziele	<p>Die Studierenden erhalten Kenntnisse der grundsätzlichen Risikobegriffe. Neben der allgemeinen Kapitalmarkttheorie haben die Studierenden einzelne Bewertungsmodelle in der Grundstruktur, wie auch in den Erweiterungen, grundsätzlich verstanden und können diese ergebnisorientiert zur Bewertung heranziehen. Die Studierenden haben die Derivatetheorie, in der die Duplikationsbewertung als zentrales Bewertungsschema vorgestellt wird, verstanden und können diese sicher anwenden.</p> <p>Im Lehrgespräch mit den Lehrenden werden die Studierenden auch lernen, Standpunkte herauszubilden und diese gegenüber ihren Kommilitoninnen und Kommilitonen zu vertreten. Im Rahmen der Herausbildung dieser Kompetenzen sollen die Studenten Phasen dieser Lehrgespräche selbst moderieren, um die notwendige Führungskompetenz sowohl fachlich als auch sozial zu erlernen.</p> <p>Sie besitzen die Kompetenz eigenständig Modelle für Sachverhalte rund um das Risikomanagement zu konstruieren, zu analysieren und Schlussfolgerungen abzuleiten.</p>				
Lehrinhalte	<p>Die Veranstaltung beinhaltet Aufbau und Funktionsweise der Wertpapierbewertung und der damit verbundenen Risikobegriffe. Das Management von Wertpapierportfolios wird im Anschluss untersucht und mündet in die Betrachtung der Derivatetheorien.</p> <p>Um die theoretischen Grundlagen der Wertpapierbewertung zu schaffen, werden u.a. die Modelle der Portfoliotheorie, das CAPM und dessen Erweiterungen, das Faktorenmodell von Fama/French und das Modigliani-Miller-Modell gelehrt.</p> <p>Das Management von Wertpapierportfolios wird durch die Performancemessung auf Basis des CAPM, der Varianz-Dekomposition und Index Tracking und des Wertpapiermanagement und Shortfall-Risiko erläutert.</p> <p>Die Lehre der Derivatetheorien konzentriert sich auf die fundamentalen Bewertungsansätze, die Betrachtung von Forwards und Futures oder die Bewertung unbedingter Terminkontrakte. Einer allgemeinen Fair-Value-Bewertung von Futures folgt die Betrachtung des Basisrisikos und das Basishedging bzw. das Hedging mit Indexfutures.</p> <p>Zudem werden Optionsstrategien besprochen und eine Optionsbewertung durchgeführt.</p> <p>Ausführliche Informationen unter:  <a href="http://www.wiwi.uni-due.de/fileadmin/fileupload/WIWI/Studium-und-Lehre/Modulhandbuecher/W3-MH-Master-BWL-EuF-2009.pdf">http://www.wiwi.uni-due.de/fileadmin/fileupload/WIWI/Studium-und-Lehre/Modulhandbuecher/W3-MH-Master-BWL-EuF-2009.pdf</a></p>				
Literatur	<p>Black, Fischer: Capital Market Equilibrium with Restricted Borrowing Journal of Business, 1972, 45, 444-455.</p> <p>Black, Fischer and Scholes, Myron: The Pricing of Options and Corporate Liabilities Journal of Political Economy, 1973, 81, 637-654.</p> <p>Breeden, Douglas T.: An Intertemporal Asset Pricing Model with Stochastic Consumption and investment opportunities, Journal of financial economics, 1979, 7, s. 265-296.</p> <p>Breeden, Douglas T. and Litzenberger, Robert H.: Prices of State-contingent Claims Implicit in Option Prices Journal of Business, 1978, 51, 621-651.</p> <p>Breuer, Wolfgang/ Gürtler, Marc/ Schumacher, Frank: Portfoliomangement, 1999.</p> <p>Breuer, Wolfgang: Investition II: Entscheidungen bei Unsicherheit, 2. Aufl., 2002.</p> <p>Cox, John C. and Ross, Stephen A. and Rubinstein: Mark Option Pricing: A Simplified Approach Journal of Financial Economics, 1979, 7, 229-263. etc.</p>				
Empfohlene Voraussetzungen	a) vorhergehende Module				
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
100 % Klausur	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nach- bereitung	Prüfungsvor- bereitung	Work Load
a) Vorlesung	2	28	28	34	90
b) Übung	2	28	28	34	90
				<b>Σ Work Load</b>	<b>180 [h]</b>
				<b>Credits CR **</b>	<b>6</b>

\*) 1 SWS entspricht 10,5 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

**Modulgruppe 3: Fachspezifische Vertiefung „Material Science and Applied Mechanics“**

<b>Modulname</b>	<b>Organische Elektronik</b>			<b>Modulcode</b>	
<b>Veranstaltungsname</b>	Druckbare Elektronik				WPM
<b>Semester</b>	2. Semester	SS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache:
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Abteilung Elektrotechnik und Informationstechnik www.eit.uni-duisburg-essen.de		Prof. Dr. R.Schmechel	
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr. R.Schmechel, Wiss. Mitarb. begleitend				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>					
<b>Lehrinhalte</b>	<i>Ausführliche Informationen unter: <a href="http://www.fb9dv.uni-duisburg.de/vdb/">http://www.fb9dv.uni-duisburg.de/vdb/</a></i>				
<b>Literatur</b>					
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module				
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	2	28	28	24	80
b) Übung	1	14	14	12	40
				<b>Σ Work Load</b>	<b>90 [h]</b>
				<b>Credits CR **</b>	<b>3</b>

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Modulname</b>	<b>Metallkunde und Metallphysik</b>			<b>Modulcode</b>	
<b>Veranstaltungsname</b>	Metallkunde und Metallphysik				WPM
<b>Semester</b>	2.. Semester	SS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Abteilung Maschinenbau und Verfahrenstechnik www.uni-due.de/maschinenbau		Dr.-Ing. Sabine Weiß	
<b>Lehrende/r</b>	Dr.-Ing. Sabine Weiß				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	<p>Den Studierenden werden vertiefte Kenntnisse über Metallkunde und Metallphysik vermittelt. Kenntnisse über die Einflüsse von mechanischen und physikalischen Vorgängen auf die Mikrostruktur von Werkstoffen werden vermittelt. Auf der Basis dieser Kenntnisse sollen die Studierenden in der Lage sein, werkstofftechnische Vorgänge metallphysikalisch analysieren zu können.</p> <p>Praktikum: Die Studierenden sind in der Lage, anhand eigenständig durchgeführter Versuche die physikalischen Grundlagen komplexer metallkundlicher Vorgänge zu erfassen.</p>				
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Vertiefung der Kenntnisse über den atomistischen Aufbau von Festkörpern, Berechnung und Vergleich der für Metalle wesentlichen Kristallstrukturen. Erlernen von Methoden der Texturanalyse und deren praktischer Anwendung. Erweiterung der Kenntnisse zu den Kristallbaufehlern (z.B. Fremdatome, Versetzungen, Korngrenzen). Im Bereich der Konstitutionslehre und Thermodynamik von Legierungen erfolgt der Übergang von den binären zu den ternären Systemen mit dem Ziel der Konstruktion und Anwendung von ternären Phasendiagrammen. Übergang zu metallphysikalischer Beschreibung metallkundlicher Vorgänge wie Diffusion, Verformung und Rekristallisation anhand atomistischer Modelle. Abschließend werden die physikalischen Eigenschaften von Metallen (Magnetismus, thermische und elektrische Leitfähigkeit) anhand atomistischer Vorgänge diskutiert.</p> <p>Den Studierenden werden in Kleingruppen komplexere metallkundlicher Vorgänge vermittelt. Sie lernen Möglichkeiten kennen, diese Vorgänge mithilfe spezieller Verfahren zur Werkstoffanalytik zu messen und zu analysieren. Unter Anleitung werden von den Studierenden selbstständig praktische Versuche dazu durchgeführt.</p>				
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Literaturempfehlung (Deutsch): G. Gottstein: Physikalische Grundlagen der Materialkunde, Springer Verlag Berlin, 2001, ISBN 3540419616</li> <li>- Literaturempfehlung (Englisch): R. Cahn, P. Haasen: Physical Metallurgy, North Holland Verlag, 1983, ISBN 0444866280</li> <li>- Macherauch; Praktikum Werkstoffkunde</li> <li>- G. Wassermann; Praktikum der Metallkunde und Werkstoffprüfung,</li> <li>- Hornbogen Warlimont: Praktikum der Metallkunde</li> </ul>				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module			Grundlagen der Metallkunde 1 und 2	
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
mdl. oder schriftliche Prüfung Aktive Teilnahme an den Praktikumsversuchen	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	2	28	28	24	80
b) Übung	1	14	14	12	40
c) Praktikum	1	14			30

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>120 [h]</b>
<b>Credits CR **</b>	<b>4</b>

<b>Modulname</b>	<b>Werkstoffcharakterisierung mit Elektronenmikroskopie</b>			<b>Modulcode</b>	
<b>Veranstaltungsname</b>	Werkstoffcharakterisierung mit der Elektronenstrahlmikroskopie				WPM
<b>Semester</b>	1./3. Semester	WS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Abteilung Maschinenbau und Verfahrenstechnik www.uni-due.de/maschinenbau		Dr.-Ing. Sabine Weiß	
<b>Lehrende/r</b>	Dr.-Ing. Sabine Weiß				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Nach der Vermittlung der Grundlagen der Kristallographie wird den Studierenden ein Überblick über die Möglichkeiten moderner Elektronenmikroskopie gegeben. Auf der Basis dieser Kenntnisse sollen die Studierenden vom Prinzip her in der Lage sein, je nach Anwendungsfall geeignete Analysemethoden auszuwählen und die Ergebnisse entsprechend zu bewerten.				
<b>Lehrinhalte</b>	Nach der Vermittlung der Grundlagen der Kristallographie werden die für die Analyse von Werkstoffen wichtigen Methoden der Elektronenmikroskopie (Rasterelektronenmikroskopie, Transmissionselektronenmikroskopie, Focused Ion Beam, Raster-Tunnelmikroskopie u.a.) vorgestellt. Mit Hilfe von Anwendungsbeispielen werden unterschiedliche Präparationstechniken vorgestellt. Neben den Grundfunktionen der Geräte, Bedienung und Einflussfaktoren werden auch verschiedene Analysemethoden und Spezialverfahren erläutert und teilweise auch praktisch vorgeführt. Anhand von Beispielen werden die Ergebnisse solcher Analysemethoden ausgewertet und diskutiert.				
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- G. Gottstein, Physikalische Grundlagen der Materialkunde Springer Verlag Berlin, 2001, ISBN 354041961-6</li> <li>- L. Reimer, G. Pfefferkorn, Raster-Elektronenmikroskopie Springer Verlag Berlin, 1977, ISBN 354008154-2</li> <li>- E. Hornbogen, B. Skrotzki, Werkstoffmikroskopie Springer Verlag Berlin, 1993, ISBN 354056927-8</li> <li>- P. B. Hirsch, Electron microscopy of thin crystals Robert E. Krieger Publishing 1977, ISBN 0-88275-376-2</li> </ul>				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module				
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
mdl. oder schriftliche Prüfung	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	2	28			
b) Übung	1	14			

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>[h]</b>
<b>Credits CR **</b>	

<b>Modulname</b>	<b>Bauteil- und Betriebsfestigkeit</b>			<b>Modulcode</b>	
<b>Veranstaltungsname</b>	Bauteil- und Betriebsfestigkeit				WPM
<b>Semester</b>	2. Semester	SS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: mehrsprachig
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Abteilung Maschinenbau und Verfahrenstechnik www.uni-due.de/maschinenbau		Prof. Dr.-Ing. P. Mauk	
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr.-Ing. P. Mauk, Prof. Dr.-Ing. habil. A. Fischer				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Der Studierende kann die Sicherheit und Lebensdauer eines realen Maschinenbauteils anhand der statischen und dynamischen Belastungen ermitteln. Er kann den Einfluss konstruktions-bedingter Kerben sowie die Wirkung von Schädigungen des Bauteils im Hinblick auf seine Sicherheit und Verwendungsmöglichkeit beurteilen.				
<b>Lehrinhalte</b>	Ausgehend von den statischen und dynamischen Grenzspannungen werden die Dauerfestigkeit metallischer Werkstoffe und die sie beeinflussenden Parameter (Bauteilgröße, Mittelspannung, Oberfläche usw.) behandelt. Die Wirkung von Bauteilkerben an verschiedenen Werkstoffen und die daraus ermittelte Gestaltfestigkeit und Sicherheit zusammen mit den bruchmechanischen Kenngrößen metallischer Werkstoffe führen auf den Nachweis der Bauteil- und Betriebsfestigkeit von Maschinen- und Anlagenteilen. Die Fragen der Lebensdauer und der Belastbarkeit werden an Beispielen betrachtet. Die Behandlung der Kriechfestigkeit bei erhöhten Temperaturen ergänzen die Inhalte.  Ausführliche Informationen unter: <a href="http://www.fb9dv.uni-duisburg.de/vdb/">http://www.fb9dv.uni-duisburg.de/vdb/</a>				
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rösler, J., Harders, H., Bäker, M. Mechanisches Verhalten der Werkstoffe, Teubner Verlag, Wiesbaden, Juni 2006, ISBN-13 978-3-8351-0008-4</li> <li>- Schott, G. Werkstoffermüdung – Ermüdungsfestigkeit, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Stuttgart, 1997, ISBN-3-342-00511-4</li> <li>- Radaj, D. Ermüdungsfestigkeit – Grundlagen für Leichtbau, Maschinen- und Stahlbau Springer-Verlag, Berlin, 1995, ISBN-3-540-58348-3</li> <li>- Haibach, Erwin; Betriebsfestigkeit – Verfahren und Daten zur Bauteilberechnung Springer-Verlag, Berlin, 2002, ISBN 3-540-43142-X</li> <li>- Dowling, N., E. Mechanical Behavior of Materials – Engineering Methods for Deformation, Fracture, and Fatigue, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 2007, ISBN 0-13-186312-6</li> <li>- Hertzberg, R., W. Deformation and Fracture Mechanics of Engineering Materials John Wiley &amp; Sons, Inc., New York, 1996, ISBN 0-471-01214-9</li> <li>- Blumenauer, H.: Technische Bruchmechanik Leipzig, Dt. Verlag für Grundstoffindustrie, 3 Auflage, 1993</li> <li>- Suresh, S. Fatigue of materials Cambridge University Press, 1998</li> </ul>				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module			Kenntnisse der Analysis, Technischen Mechanik und Statistik	
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
100 % Klausur	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	2	28	28	24	80
b) Übung	1	14	14	12	40

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>120 [h]</b>
<b>Credits CR **</b>	<b>4</b>



<b>Modulname</b>	<b>Technische Schadensanalyse</b>			<b>Modulcode</b>	
<b>Veranstaltungsname</b>	Technische Schadensanalyse				WPM
<b>Semester</b>	1./3. Semester	WS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Abteilung Maschinenbau und Verfahrenstechnik www.uni-due.de/maschinenbau		Prof. Dr.-Ing. habil. A. Fischer	
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr.-Ing. habil. A. Fischer				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Die Grundlagen der mechanischen und chemischen Beanspruchungen werden vermittelt und hinsichtlich einer möglichen Schadenseinleitung und -ausbreitung vertieft. Anhand von Beispielen aus nahezu allen Bereichen der Ingenieurwissenschaften werden die Schadenserscheinungsformen vorgestellt und mit den Schadensmechanismen in Beziehung gesetzt. Diese Kenntnisse werden in Übungen an Schadteilen vertieft und incl. des Berichtswesens von den Studenten unter Anleitung nachvollzogen.				
<b>Lehrinhalte</b>	Die Vorlesung befasst sich mit den modernen Strategien zur Schadensanalytik. Dabei werden zunächst die Schädigungsmechanismen von mechanisch, chemisch und thermisch bedingten Schäden vorgestellt und deren direkte Zuordnung anhand von Schädigungserscheinungsformen erläutert. Die Vorgehensweise stützt sich dabei auf optische, physikalische und chemische Analysemethoden, die heute üblich sind. Nach Bestimmung der Schadensmechanismen und der Schadenfolge werden mögliche Wege zur Schadenabhilfe (Sofortmaßnahmen) und grundsätzlichen Vermeidung (Gegenmaßnahmen) vor dem Hintergrund realer Schäden aufgezeigt. In der Übung führen die Studentinnen und Studenten anhand von Schadteilen im Team unter Anleitung und selbstständig vollständige Schadensanalysen incl. des notwendigen Berichtswesens durch. Ausführliche Informationen unter: <a href="http://www.fb9dv.uni-duisburg.de/vdb/">http://www.fb9dv.uni-duisburg.de/vdb/</a>				
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Broichhausen, Josef: Schadenskunde : Analyse und Vermeidung von Schäden in Konstruktion, Fertigung und Betrieb. Du: 33WFB1760, E: 41WBF83</li> <li>- Lange, Günter [Hrsg.]: Systematische Beurteilung technischer Schadensfälle. Du: 43ZHE1904, E: 41ZLP1230</li> <li>- Grosch, Johann: [Serie] Schadenskunde im Maschinenbau : charakteristische Schadensursachen - Analyse und Aussagen von Schadensfällen. E: 41ZLI1374</li> <li>- Kaesche, Helmut: Die Korrosion der Metalle : physikalisch-chemische Prinzipien und aktuelle Probleme. Du: D33ZMU1213, E: 31ZMP1006(2)</li> <li>- Kunze, Egon [Hrsg.] Korrosion und Korrosionsschutz Du: D33ZMP1226, E E40ZMP1266</li> <li>- VDI-Richtlinie 3822: Schadensanalyse, Teil 1- Teil 5 Digitale Bibliothek über VDI-Richtlinien</li> </ul>				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module			Grundlagen Werkstoffkunde/ Grundlagen Werkstoffprüfung	
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
100 % Klausur	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	2	28	28	24	80
b) Übung	1	14	14	12	40

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>120 [h]</b>
<b>Credits CR **</b>	<b>4</b>

<b>Modulname</b>	<b>Dünnschichttechnik</b>			<b>Modulcode</b>	
<b>Veranstaltungsname</b>	Seminar zur Dünnschichttechnik				WPM
<b>Semester</b>	1./3. Semester	WS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Physik	Technische Physik <a href="http://www.uni-due.de/physik/">http://www.uni-due.de/physik/</a>		Prof. Dr. rer. nat. Volker Buck	
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr. rer. nat. Volker Buck, Prof. Dr. rer. nat. Dieter Mergel				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Erwerb grundlegender Kenntnisse der Vakuumtechnik der Dünnschichttechnologie.				
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der kinetischen Gasttheorie; Bauteile und Werkstoffe der Vakuumtechnik; Abscheidung und</li> <li>- Wachstum dünner Schichten (strukturell, chemisch, optisch); Anwendungen: Hartstoffschichten (insbes.</li> <li>- Diamant); optische Schichten, magnetische und optische Datenspeicherung, Heterostrukturbauelemente</li> </ul> Ausführliche Informationen unter: <a href="http://www.uni-due.de/physik/fbphysik/Master/ModulhandbuchMaster1.pdf">http://www.uni-due.de/physik/fbphysik/Master/ModulhandbuchMaster1.pdf</a>				
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- M. Wutz, H. Adam, W. Walcher: Theorie und Praxis der Vakuumtechnik</li> <li>- M. Ohring: The materials science for thin films</li> </ul>				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module				
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Seminar	2	30	60		90

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester  
 \*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>[h]</b>
<b>Credits CR **</b>	

<b>Modulname</b>	<b>Nanotechnologie II</b>			<b>Modulcode</b>	
<b>Veranstaltungsname</b>	Nanotechnologie 2				WPM
<b>Semester</b>	2. Semester	SS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Elektrotechnik und Informationstechnik	Nanostrukturtechnik www.eit.uni-duisburg-essen.de		Prof. Dr. rer. nat. Gerd Bacher	
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr.-Ing. Frank Einar Kruis				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Lernziel der Veranstaltung ist das Verständnis der grundlegenden Vorgänge im Bereich der bottom-up Technik. Die Studierenden haben am Ende der Veranstaltung ein Verständnis für Syntheseverfahren für Nanopartikel entwickelt und können die grundlegenden Mechanismen in der Synthese nachvollziehen. Sie sind in der Lage, kinetische Gleichungen in Form von Differentialgleichungen aufzustellen und können zur Lösung einfache numerische Verfahren anwenden.				
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Die Veranstaltung bietet einen Überblick über die Verfahren der ‚top-down‘ Technologie zur Herstellung von Nanostrukturen. Dies beinhaltet</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dünnschichttechniken (physikalische und chemische Verfahren)</li> <li>- Grundlagen der Epitaxie (Molekularstrahlepitaxie, Gasphasenepitaxie), epitaktische Herstellung von Schicht- und Punktstrukturen</li> <li>- Prinzip der Lithografie, optische Abbildung, optische Lithografie</li> <li>- Elektronenstrahl-Lithografie und Ionenstrahl-Lithographie</li> <li>- Verfahren der Strukturübertragung (Lift-off Technik, Ätzverfahren, LIGA Technik)</li> <li>- Ausgewählte moderne Methoden wie EUV-Lithographie, Röntgenlithographie, Projektionsverfahren</li> <li>- Nanolithographie und Atommanipulation</li> <li>- druckende und umformende Verfahren</li> </ul> <p>Anhand von ausgewählten Beispielen soll das Anwendungspotenzial der ‚top-down‘ Technologie dargelegt werden.</p> <p>Ausführliche Informationen unter: <a href="http://www.fb9dv.uni-duisburg.de/vdb/">http://www.fb9dv.uni-duisburg.de/vdb/</a></p>				
<b>Literatur</b>					
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module			Einführung in die Nanotechnologie; Verfahren und Anlagen der Nanotechnologie	
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
Klausur 120 Min.	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	2	2	28	28	24
b) Übung	1	1	14	14	12
				<b>Σ Work Load</b>	<b>[h]</b>
				<b>Credits CR **</b>	

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Modulname</b>	<b>Nanotechnologie I</b>			<b>Modulcode</b>	
<b>Veranstaltungsname</b>	Nanotechnologie 1				WPM
<b>Semester</b>	1./3. Semester	WS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Elektrotechnik und Informationstechnik	Nanostrukturtechnik www.eit.uni-duisburg-essen.de		Prof. Dr.-Ing. Einar Kruis	
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr.-Ing. Einar Kruis, Wiss. Mitarb. begleitend				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Lernziel der Veranstaltung ist das Verständnis der grundlegenden Vorgänge im Bereich der bottom-up Technik. Die Studierenden haben am Ende der Veranstaltung ein Verständnis für Syntheseverfahren für Nanopartikel entwickelt und können die grundlegenden Mechanismen in der Synthese nachvollziehen. Sie sind in der Lage, kinetische Gleichungen in Form von Differentialgleichungen aufzustellen und können zur Lösung einfache numerische Verfahren anwenden.				
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Veranstaltung bietet einen Überblick über die Verfahren der ‚bottom-up‘ Technologie zur Herstellung von Nanostrukturen.</li> <li>Zunächst werden die relevanten Begriffe definiert und die statistische Erfassung von verteilten Eigenschaften wird erklärt am Beispiel der Objektgröße.</li> <li>Im ersten Teil der Veranstaltung wird dann einen Überblick gegeben über die bottom-up Synthesetechniken von Nanopartikeln und Nanokristalliten:</li> <li>- Gasphasenverfahren; physikalische Verfahren: Verdampfen im inerten Gas, Sputtern, Laserablation, chemische Verfahren: Heißwandreaktor, Flammenreaktoren, Laserverfahren</li> <li>- Flüssigphasenverfahren: Präzipitation, Reduktion, Turkevich Methode, TOP-TOPO Methode für QDots, Elektrodeposition, Solvothermische Verfahren, Solgel Methode, Microemulsionen, Template-basierte Methoden</li> <li>- Hochvakuumtechniken</li> <li>- Feststofftechniken</li> <li>- Im zweiten Teil der Veranstaltung wird näher auf die grundlegende Mechanismen relevant für die Synthese und Handhabung eingegangen:</li> <li>- Laplace- und Kelvin-Gleichung</li> <li>- Übersättigung und Keimbildung</li> <li>- Partikelwachstum und Koagulation</li> <li>- Diese Mechnismen werden kombiniert in einem ausführlichen Beispiel eines Nanopartikel-Reaktors, wobei mittels einer numerischen Methode ein Reaktor dimensioniert wird.</li> </ul> <p>Ausführliche Informationen unter: <a href="http://www.fb9dv.uni-duisburg.de/vdb/">http://www.fb9dv.uni-duisburg.de/vdb/</a></p>				
<b>Literatur</b>	- wird in der Vorlesung bekannt gegeben				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module				
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
100% Klausur	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	2	28	28	24	80
b) Übung	1	14	14	12	40
*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester				<b>Σ Work Load</b>	<b>120 [h]</b>
**) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h				<b>Credits CR **</b>	<b>4</b>

<b>Modulname</b>	<b>Nanotechnologie</b>			<b>Modulcode</b>	
<b>Veranstaltungsname</b>	Nanotechnologie 1				WPM
<b>Semester</b>	1./3. Semester	WS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Elektrotechnik und Informationstechnik	Nanopartikel Prozesstechnik <a href="http://www.uni-due.de/maschinenbau">www.uni-due.de/maschinenbau</a>		Prof. Dr. rer. nat. Markus Winterer	
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr. rer. nat. Markus Winterer				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Studierende kennen die grundlegenden Größeneffekte, welche Eigenschaften mit ihnen verändert oder erzeugt werden können und in welchen Anwendungen entsprechende Nanostrukturen oder Nanomaterialien eingesetzt werden können. Die Studierenden sind vertraut mit Herstellungs- und Verarbeitungsmethoden von Nanostrukturen und Nanomaterialien sowie geeigneten Charakterisierungsmethoden.				
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Die Nanotechnologie stellt ein schnell wachsendes Gebiet in Wissenschaft und Technik dar. Es wird erwartet, daß die nanotechnologischen Konzepte sich in den nächsten Jahren und Jahrzehnten in vielen Anwendungen durchsetzen. Ziel dieser Vorlesung ist die Einführung von grundlegenden Konzepten der Nanotechnologie. Unter anderem werden die verschiedenen Nanostrukturen und deren Herstellungsverfahren, ihre Charakterisierung und die vielfältigen Eigenschaften, die sich zum Teil dramatisch von konventionellen Materialien unterscheiden, behandelt.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung</li> <li>2. Größeneffekte - Grenzflächenthermodynamik</li> <li>3. Größeneffekte - Quantenmechanik</li> <li>4. Herstellung - Molekularstrahlepitaxie</li> <li>5. Herstellung - Lithographie</li> <li>6. Herstellung - Kolloide</li> <li>7. Herstellung - Aerosole</li> <li>8. Verarbeitung - Sintern</li> <li>9. Charakterisierung - Partikeloberfläche und -Größe</li> <li>10. Charakterisierung - Beugung, Spektroskopie, Mikroskopie</li> <li>11. Eigenschaften und Anwendungen - Mechanisch</li> <li>12. Eigenschaften und Anwendungen - Magnetisch</li> <li>13. Eigenschaften und Anwendungen - Ober- und Grenzflächen</li> <li>14. Nanotribologie</li> <li>15. Nanobiologie, Umwelt und Gesundheit</li> </ol> <p>Ausführliche Informationen unter: <a href="http://www.fb9dv.uni-duisburg.de/vdb/">http://www.fb9dv.uni-duisburg.de/vdb/</a> und <a href="http://www.uni-due.de/imperia/md/content/wiing/downloads/modulhandbuch_m-wi-mb_deutsch.pdf">http://www.uni-due.de/imperia/md/content/wiing/downloads/modulhandbuch_m-wi-mb_deutsch.pdf</a></p>				
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A. S. Edelstein, R. C. Cammarata, "Nanomaterials: Synthesis, Properties and Applications", IOP, Bristol 1996 und</li> <li>- Aktuelle Original-Literatur</li> </ul>				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module				
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
Die Art und Dauer der Prüfung wird gemäß der Prüfungsordnung vom Lehrenden vor Beginn des Semesters bestimmt.	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	2	28	28	24	80
b) Übung	1	14	14	12	40
				<b>Σ Work Load</b>	<b>120 [h]</b>
				<b>Credits CR **</b>	<b>4</b>

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Modulname</b>	<b>Aerosolprozesstechnik</b>			<b>Modulcode</b>	
<b>Veranstaltungsname</b>	Aerosol Technology				WPM
<b>Semester</b>	2. Semester	SS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: englisch
<b>Verantwortlich</b>	Elektrotechnik und Informationstechnik	Nanopartikel Prozesstechnik www.eit.uni-duisburg-essen.de		PD Dr.-Ing. F. Schmidt	
<b>Lehrende/r</b>	PD Dr.-Ing. F. Schmidt				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden sind in der Lage, Gasphasenprozesse, bei denen Partikel beteiligt sind mit Modellen beschreiben und geeignete experimentelle Methoden zur Erzeugung und Analyse von Aerosolen auswählen und auf technische Anwendungen übertragen.				
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Einführung in die Dynamik von flüssigen und festen Partikeln in Gasen. Es werden die Mechanismen der Nuklation, Koagulation, Kondensation, Transport und Deposition behandelt. Theoretische Modellansätze und experimentelle Methoden werden besprochen. Aerosoleigenschaften in verschiedenen Umgebungen und technischen Anwendungen werden vorgestellt.</p> <p>Behandelte Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Partikelgröße, Form und Konzentration</li> <li>- Partikelbewegung</li> <li>- Transport durch Brownsche Bewegung und Diffusion</li> <li>- Transport durch äußere Kräfte</li> <li>- Depositionsmechanismen</li> <li>- Keimbildung, Koagulation und Kondensation</li> <li>- Probenahme und Konzentrationsmessung</li> <li>- Aerosolmessinstrumente</li> <li>- Anwendungen in der Umwelttechnik</li> </ul> <p>Ausführliche Informationen unter: <a href="http://www.fb9dv.uni-duisburg.de/vdb/">http://www.fb9dv.uni-duisburg.de/vdb/</a></p>				
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hinds, W.C.: (1982) Aerosol Technology</li> <li>- John Wiley and Sons; New York</li> <li>- Friedlander, S.K. (1977) Smoke, Dust and Haze</li> <li>- John Wiley and Sons; New York</li> </ul>				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module				
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
45 Minuten mündliche Prüfung	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	2	28	28	24	80
b) Übung	1	14	14	12	40

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>[h]</b>
<b>Credits CR **</b>	<b>3</b>

<b>Modulname</b>	<b>Kolloidprozesstechnik</b>			<b>Modulcode</b>	
<b>Veranstaltungsname</b>	Kolloidprozesstechnik				WPM
<b>Semester</b>	1./3. Semester	WS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache:
<b>Verantwortlich</b>	Elektrotechnik und Informationstechnik	Nanopartikel Prozesstechnik www.eit.uni-duisburg-essen.de		Prof. Dr. rer. nat. M. Winterer	
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr. rer. nat. Markus Winterer, Wiss. Mitarb. begleitend				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Lernziel ist das Verständnis der physikalisch-chemischen Grundlagen von Kolloiden (Partikelwechselwirkung und Grenzflächenchemie) und ihre Anwendung in der Prozesstechnik. Die Studierenden sind in der Lage Verfahren zur Funktionalisierung, Dispergierung und Stabilisierung von Nanopartikeln in Fluiden vorzuschlagen und physikalische und chemische Prozesse in Kolloiden zu erklären.				
<b>Lehrinhalte</b>	<p>- Kolloide sind Systeme, bei denen Teilchen mit charakteristischen Größen von 1nm bis 1µm in einem anderen Stoff - meistens einer Flüssigkeit - feinverteilt (dispergiert) sind. Die Teilchen sind also größer als Moleküle, aber kleiner als makroskopische Körper. Sie besitzen eine sehr große Grenzfläche zu ihrer Umgebung, d.h. dem Dispersionsmittel.</p> <p>Die Veranstaltung führt zunächst in die Kolloidchemie und Kolloidphysik ein, die die Grundlagen für die Kolloidprozesstechnik darstellen. Kolloidprozesstechnik beschäftigt sich mit der Verfahrenstechnik von Kolloiden und ihrer Verarbeitung zu Materialien. Ihre Beherrschung bildet die Voraussetzung für die Herstellung vieler Systeme, in denen Nanopartikel eingesetzt werden, wie z.B. Pasten, Papier, Farben und Lacken, keramischen Festkörpern und spielen bei wichtigen Prozessen zur Herstellung von Nanopartikeln eine wesentliche Rolle. Themen der Veranstaltung sind unter anderem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wechselwirkung in kolloidalen Systemen</li> <li>- Dynamik von Kolloiden</li> <li>- Oberflächen- und Grenzflächenchemie</li> <li>- Funktionalisierung</li> <li>- Dispergierung und Stabilisierung</li> <li>- Grenzflächenerzeugung: Sole und Gele</li> <li>- Materialien aus Kolloiden</li> <li>- Rheologie</li> </ul> <p>- dabei werden die physikalischen und chemischen Grundlagen, die entsprechende Messtechnik und Anwendungen behandelt.</p> <p>Ausführliche Informationen unter: <a href="http://www.fb9dv.uni-duisburg.de/vdb/">http://www.fb9dv.uni-duisburg.de/vdb/</a></p>				
<b>Literatur</b>	<p><u>zur Einführung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- G. Brezesinski und H.-J. Mögel, Grenzflächen und Kolloide, Spektrum Akad. Vlg., Hdg. (1993)</li> <li>- R. J. Hunter, Introduction to Modern Colloid Science, Oxford Science Publisher 1994</li> </ul> <p><u>zur Vertiefung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- D. F. Evans and H. Wennerström, The Colloidal Domain - Where Physics, Chemistry, Biology and Technology meet, Wiley-VCH 1999</li> <li>- P. C. Hiemenz and R. Rajagopalan, Principles of Colloid and Surface Chemistry, CRC 1997</li> <li>- C. J. Brinker and G. W. Scherer, Sol-Gel-Science, Academic Press 1990</li> <li>- H.-D. Dörfler, Grenzflächen und kolloid-disperse Systeme, Springer 2002</li> <li>- J. Israelachvili, Intermolecular &amp; Surface Forces, Elsevier 2005</li> </ul>				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module				
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
100% Klausurarbeit	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	2	28	28	24	80
b) Übung	1	14	14	12	40

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>120 [h]</b>
<b>Credits CR **</b>	<b>4</b>

<b>Modulname</b>	<b>Nanokristalline Materialien</b>			<b>Modulcode</b>	
<b>Veranstaltungsname</b>	Nanokristalline Materialien				WPM
<b>Semester</b>	1./3. Semester	WS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Elektrotechnik und Informationstechnik	Nanopartikel Prozesstechnik www.eit.uni-duisburg-essen.de		Prof. Dr. rer. nat. M. Winterer	
<b>Lehrende/r</b>	Prof. Dr. rer. nat. Markus Winterer, Wiss. Mitarb. begleitend				
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Lernziel ist das Verständnis der Mikrostruktur auf Basis der Defekttheorie. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Korngrenzen, ihrer Struktur, Dynamik und ihrem Einfluß auf die Festkörpereigenschaften. Die Studierenden sind in der Lage Verfahren zur Einstellung einer gewünschten Mikrostruktur auszuwählen und entsprechende Eigenschaften des nanokristalline Materials vorherzusagen.				
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Nanokristalline Materialien sind polykristalline Festkörper mit einer "Nano"-Mikrostruktur. Unter der Mikrostruktur eines Materials versteht man die Art, Kristallstruktur, Anzahl, Form und topologische Anordnung von Punktdefekten, Versetzungen, Stapelfehlern und Korngrenzen in einem kristallinen Material. Die Mikrostruktur wird bei der Herstellung und Verarbeitung von nanokristallinen Materialien erzeugt und verändert. Sie spielt eine wichtige Rolle bei den Eigenschaften der Endprodukte, wie z.B. der Möglichkeit zu superplastischen Verformung oder beim Transport von Elektronen und Ionen.</p> <p>In dieser Veranstaltung werden unter anderem folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mikrostruktur, insbesondere Korngrenzen</li> <li>- Materie- und Ladungstransport in polykristallinen Festkörpern, Raumladungszone</li> <li>- Prozesstechnik: Verarbeitung, insbesondere Verdichtung und Sintern</li> <li>- Charakterisierung</li> <li>- Eigenschaften und Anwendungen</li> </ul> <p>dabei werden sowohl die physikalisch-chemischen (Festkörperchemie- und Physik) und materialwissenschaftlichen Grundlagen behandelt, als auch die Herstellung, Verarbeitung, strukturelle Charakterisierung, Eigenschaften und Anwendung der nanokristallinen Materialien.</p> <p>Ausführliche Informationen unter: <a href="http://www.fb9dv.uni-duisburg.de/vdb/">http://www.fb9dv.uni-duisburg.de/vdb/</a></p>				
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A. S. Edelstein and R. C. Cammarata (eds.), Nanomaterials: Synthesis, Properties and Applications, IOP, Bristol 1996</li> <li>- H. Gleiter, "Microstructure", chapter 9 in R. W. Cahn, P. Haasen (eds.), "Physical Metallurgy", Elsevier, London 1996</li> <li>- Y.-M. Chiang, D. Birnie, and W. D. Kingery, "Physical Ceramics - Principles for Ceramic Science and Engineering", Wiley, New York 1997</li> <li>- J. Maier, "Physical Chemistry of Ionic Materials Ions and Electrons in Solids", Wiley 2004</li> <li>- R. M. German, "Sintering Theory and Practice", Wiley 1996</li> <li>- D. Wolf, and S. Yip, "Materials Interfaces: Atomic level structure and properties", Chapman and Hall, London 1992</li> </ul>				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module				
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
Klausurarbeit mit einer Dauer zwischen 60 und 120 Minuten oder eine mündliche Prüfung mit einer Dauer von 30 bis 60 Minuten	1/20

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	2	28	28	24	80
b) Übung	1	14	14	12	40

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>120 [h]</b>
<b>Credits CR **</b>	<b>4</b>



**Modulgruppe 4 (FG 4): Übergreifende Inhalte**

<b>Modulname</b>	<b>Abschlussprojekt der Vertiefung</b>			<b>Modulcode</b>	
<b>Veranstaltungsname</b>	Abschlussprojekt				PM
<b>Semester</b>	4. Semester	SS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße:	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Ein Fach der Vertiefungsrichtung		NN	
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Der Studierende soll zeigen, dass er in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem selbstständig mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten.				
	<p>Je nach Vertiefungsrichtung können zwei Module durch die Teilnahme an einem fachübergreifenden Abschlussprojekt bzw. die Bearbeitung einer Projektaufgabe ersetzt werden.</p> <p>Die inhaltlich auf die Vertiefungsrichtung abgestimmte Projektaufgabe wird von einem Modulverantwortlichen der Vertiefungsrichtung ausgegeben und dem Prüfungsamt mitgeteilt. Der zeitliche Aufwand für das Projekt soll maximal 360 Stunden betragen, wobei das Projekt innerhalb des Semesters abgeschlossen werden muß.</p> <p>Das Abschlussprojekt und seine Ergebnisse werden in einer schriftlichen Ausarbeitung (Projektbericht) beschrieben. Die Anzahl der Seiten werden von der Hochschullehrerin bzw. dem Hochschullehrer festgelegt. Jede Teilnehmerin und jeder Teilnehmer berichtet in einem Vortrag über die eigene Arbeit an dem Projekt. Bericht und Präsentation werden anteilig bewertet.</p>				
<b>Literatur</b>	Steinbuch: Projektorganisation und Projektmanagement Rösner, Die Seminar- und Diplomarbeit, Verlag V. Florentz				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module				
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>
Bericht und Präsentation werden anteilig bewertet.	1/10

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung	0	0	0	0	360
				<b>Σ Work Load</b>	<b>360 (h)</b>
				<b>Credits CR **</b>	<b>12</b>

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

\*\*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Modulname</b>	<b>Abschlussarbeit (Master-Thesis)</b>			<b>Modulcode</b>	
<b>Veranstaltungsname</b>	Master-Thesis				PM
<b>Semester</b>	4. Semester	SS	Dauer: 1 Semester	Gruppengröße: 20 Personen	Sprache: deutsch
<b>Verantwortlich</b>	Bauwissenschaften	Ein Fach der Vertiefungsrichtung		NN	
<b>Zuordnung zum Studiengang</b>	Bauingenieurwesen				Master
<b>Lernziele</b>	Der Studierende soll zeigen, dass er in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem selbstständig mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten.				
<b>Literatur</b>	Rösner, Die Seminar- und Diplomarbeit, Verlag V. Florentz				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	a) vorhergehende Module				
	b) für nachfolgende Module oder Vertiefungsrichtung im MA-Studiengang				

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung/ Modulnote</b>	<b>Stellenwert der Modulnote in der Endnote</b>

Work Load in [h]	SWS	Präsenzzeit *)	Vor- und Nachbereitung	Prüfungsvorbereitung	Work Load
a) Vorlesung					
b) Übung					
c) PC-Übung					
d) Repetitorium					

\*) 1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester  
 \*\*) 1 Credit (CR) entspricht einem Work Load (Arbeitszeit) von 30 h

<b>Σ Work Load</b>	<b>540 (h)</b>
<b>Credits CR **</b>	<b>18</b>

## IMPRESSUM

Universität Duisburg-Essen

Fakultät Ingenieurwissenschaften

Abteilung Bauwissenschaften

Programmverantwortlicher:

Univ.-Prof. Dr.-Ing. J. Menkenhagen

Universitätsstraße 15

45117 Essen

V15 S04 C53

Tel (+49) 0201 . 183 – 2775

Fax (+49) 0201 . 183 – 2201

Email [dekanat@bauwissenschaften.uni-due.de](mailto:dekanat@bauwissenschaften.uni-due.de)

Rechtbindend ist die Prüfungsordnung.

## DOWNLOAD

Auf der Homepage des Fachbereiches Bauwissenschaften, Bauingenieurwesen

([www.uni-due.de/bauwissenschaften/bauingenieurwesen/bachelor-master](http://www.uni-due.de/bauwissenschaften/bauingenieurwesen/bachelor-master)) finden sich als .pdf-Dateien:

- Studienordnung und Prüfungsordnung (Stand 07.10.2009)
- Einführung in das Bachelorstudium (Stand 25.04.2005)
- Modulhandbuch B.Sc. Bauingenieurwesen (Stand 07.10.2009)
- Modulhandbuch M.Sc. Bauingenieurwesen (Stand 07.10.2009)

## LEGENDE

SWS : Semesterwochenstunden  
CR : Credits (Anrechnungspunkte)  
MA : Master  
PM : Pflichtmodul  
WPM : Wahlpflichtmodul  
WM : Wahlpflichtmodul