



Beschreibung des Studiengangs

# Bauingenieurwesen (Master)

## PO 8

Datum: 21.11.2024

# Inhaltsverzeichnis

## Master Bauingenieurwesen

### Vertiefung Abfallwirtschaft

Abfall- und Ressourcenwirtschaft.....	7
Deponietechnik und Altlastensanierung.....	9
Internationale Abwasser- und Abfallwirtschaft.....	11
Mechanische und thermische Abfallbehandlung und Luftreinhaltung.....	14

### Vertiefung Bauproduktionssysteme und Bauprozessmanagement

Systemische Grundlagen der Bauprojektrealisierung.....	17
Bauverfahrenstechnische Strategien.....	19
Integrale Bauproduktionsplanung.....	21
Ökonomische Bewertung und Beschaffung von Bauleistungen.....	23
Organisation und Steuerung von Bau- und Unternehmensprozessen.....	26

### Vertiefung Baustofftechnologie

Betontechnik und Werkstoffverhalten.....	30
Instandhaltung von Bauwerken aus mineralischen Baustoffen.....	32
Additive Fertigung im Bauwesen.....	34
Organische Baustoffe.....	36
Verfahren zu Schutz und Sanierung.....	39

### Vertiefung Bauwerkserhaltung

Grundlagen in der Bauwerkserhaltung.....	42
Bauen im Bestand - Theorie.....	44
Bauen im Bestand - Projekt.....	46
Additive Fertigung im Bauwesen.....	48
Brandschutz beim Bauen im Bestand.....	50
Instandhaltung von Bauwerken aus mineralischen Baustoffen.....	52
Stahlbau in der Bauwerkserhaltung.....	54

### Vertiefung Brandschutz

Grundlagen des Brandschutzes.....	57
Ingenieurmethoden für die Brand- und Personenstromsimulation.....	59
Ingenieurmethoden für die Brandschutzbemessung von Bauteilen und Tragwerken .....	61
Sondergebiete des Brandschutzes.....	63

### Vertiefung Data-Driven Modeling

Data-Driven Material Modeling.....	66
Advanced Data-Driven Modeling.....	68
Algorithms & Programming.....	70
Linear Solid Mechanics.....	72
Methods of Uncertainty Analysis and Quantification.....	74

### Vertiefung Geodätisches Monitoring und Geoinformation

Photogrammetrie.....	77
Fernerkundung.....	79
Ingenieurvermessung.....	81
Image Processing and Interpretation.....	83
Geoinformatik.....	85

### Vertiefung Geotechnik

Theoretische und experimentelle Boden- und Felsmechanik.....	88
Grund- und Felsbau und Grundbaudynamik.....	90
Numerik in der Geotechnik und Geomesstechnik.....	92
Untertägiger Hohlraumbau.....	94
Tiefenlagerung.....	96

### Vertiefung Holzbau

Bauteile aus Holz und ihre Verbindungen.....	99
Holz im Bestandsbau .....	101
Holz im Neubau.....	103

Sondergebiete des Holzbaus.....	105
<b>Vertiefung Hydrologie, Wasserwirtschaft und Gewässerschutz</b>	
Hydrologie und Wasserwirtschaft.....	109
Hydrogeologie und Grundwasserbewirtschaftung.....	111
Flussgebietsmanagement.....	113
Gewässerschutz-Messtechnik und Datenanalyse.....	115
Gewässerschutz - Modellierung.....	117
Ecohydrological Modelling of Catchments.....	119
Urban Ecohydrology .....	121
<b>Vertiefung Infrastruktur- und Immobilienmanagement</b>	
Digitalisierung im Betrieb und Bewertung von Immobilien.....	124
Entwicklung und Realisierung von Immobilien.....	126
Finanzierung und nachhaltiges Management von Immobilien.....	128
Infrastrukturmanagement.....	130
<b>Vertiefung Ingenieurmechanik</b>	
Linear Solid Mechanics.....	133
Nonlinear Finite Element Method.....	135
Nonlinear Solid Mechanics.....	137
Multiscale Methods.....	139
Methoden der mechanischen Werkstoffprüfung.....	141
<b>Vertiefung Küsteningenieurwesen und Seebau</b>	
Grundlagen des Küsteningenieurwesens.....	144
Dynamik und Entwurf im Küsteningenieurwesen.....	146
Sustainable Ocean Engineering.....	149
Spezialthemen des Küsteningenieurwesens 1.....	151
Spezialthemen des Küsteningenieurwesens 2.....	155
<b>Vertiefung Massivbau</b>	
Spannbetonbau.....	159
Massivbrückenbau.....	161
Besondere Aspekte des Massivbaus.....	163
<b>Vertiefung ÖPNV</b>	
ÖPNV - Angebotsplanung .....	166
ÖPNV - Betrieb und Fahrzeuge.....	168
ÖPNV - Planung von Infrastruktur.....	170
Verkehrsplanung .....	172
<b>Vertiefung Rechnergestützte Modellierung</b>	
Angewandte CFD-Softwareentwicklung.....	175
Computational Fluid Dynamics and High Performance Computing.....	177
Digitale Gebäudemodellierung.....	179
Mathematics and Geometric Modeling.....	181
Modellierung und numerische Simulation von Strömungen.....	183
<b>Vertiefung Siedlungswasserwirtschaft</b>	
Abwasser- und Klärschlammbehandlung.....	186
Laborpraktikum und Bemessung von Anlagen.....	188
Trinkwasseraufbereitung, Wasserchemie und Siedlungsentwässerung.....	191
Internationale Abwasser- und Abfallwirtschaft.....	194
Grundlagen des Umwelt- und Ressourcenschutzes.....	197
<b>Vertiefung Spurgeführter Verkehr</b>	
Angebotsplanung und Transportstrategien im Schienenverkehr.....	200
Bahnbau im Konfliktfeld Fahren und Bauen.....	202
Bahnbetrieb.....	204
Bahnsicherungstechnik.....	206
Eisenbahnbetriebswissenschaft und Verkehrsinformatik.....	208
Entwicklungsprozess von Bahnsicherungsanlagen.....	210
Gestaltung von Bahnanlagen.....	212

Internationaler Bahnbetrieb und ETCS.....	214
IT-Tools zur Planung von Bahnanlagen.....	216
Railway Signalling Principles.....	218
Railway Timetabling & Operations.....	220
Railway Timetabling & Simulations.....	222
<b>Vertiefung Stahlbau</b>	
Grundlagen des Stahlbaus.....	225
Entwerfen von Bauwerken.....	227
Anwendungen und Sondergebiete des Stahlbaus.....	229
<b>Vertiefung Statik</b>	
Grundlagen der Finite Elemente Methode.....	233
Stabwerkmodelle.....	235
Flächentragwerke.....	237
Advanced Structural Analysis .....	239
Modeling and Simulation.....	241
Strukturdynamik.....	243
Anwendung der Strukturdynamik.....	245
<b>Vertiefung Straßenwesen</b>	
Straßenbautechnik.....	248
Asphalttechnologie und weiterführende Straßenbautechnik.....	250
Characterization and Modeling of Asphalt Materials.....	253
Planung und Entwurf von Straßen.....	255
<b>Vertiefung Verkehrs- und Stadtplanung</b>	
Verkehrsplanung .....	258
Forschungsseminar Verkehrsplanung und Verkehrstechnik .....	260
Mikroskopische Verkehrsflusssimulation und ihre Anwendungen .....	262
Straßenraumentwurf.....	264
Verkehrsmanagement.....	266
<b>Vertiefung Wasserbau</b>	
Konstruktiver Wasserbau .....	269
Naturnaher Wasserbau.....	272
Numerische Methoden im Grund- und Oberflächenwasser.....	274
Projektmanagement im Verkehrswasserbau .....	276
<b>Weitere Module</b>	
Design of High-Rise Buildings.....	279
Digitale Modelle und Methoden in der Bau- und Immobilienwirtschaft.....	281
Öffentliches Baurecht.....	284
Sustainability in Construction.....	286
Structural Reliability.....	288
Gebäudetechnik.....	290
<b>Schlüsselqualifikationen</b>	
Schlüsselqualifikationen.....	293
<b>Studienarbeit</b>	
Studienarbeit.....	296
Studienarbeit.....	297
<b>Wissenschaftlicher Abschlussbereich</b>	
Masterarbeit.....	299

Master Bauingenieurwesen	
ECTS	120

Vertiefung Abfallwirtschaft	
ECTS	18

<b>Modulname</b>	Abfall- und Ressourcenwirtschaft		
<b>Nummer</b>	4398320	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Kai Münnich
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (90 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.)  (im Masterstudiengang Sozialwissenschaften als Studienleistung)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
Abfallwirtschaftskonzepte; Erfassungslogistik; Anlagen- und Verfahrenstechnik (Schwerpunkt biologische Verfahren); Methoden zur Prozesssteuerung und -überwachung; Emissionsschutz; Produktentwicklung Sekundärrohstoffe; Methoden zur Qualitätssicherung von Sekundärrohstoffen; Bemessungsgrundlagen, Planung und Auslegung von Anlagen sowie der Abfallanalytik.			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden erwerben vertiefende Kenntnisse über Aufgaben und Lösungsmethoden der kommunalen und industriellen Abfall- und Ressourcenwirtschaft sowie der stoffstrombezogenen Kreislaufwirtschaft. Der besondere Fokus liegt auf den biologischen Behandlungs- und Verwertungsverfahren für Siedlungsabfälle. Hierbei werden erforderliche Arbeitsschritte und Methoden zur Implementierung von Managementmaßnahmen und Anlagentechnologien erlernt.  Bewertungsmethoden zur Beschreibung und Beurteilung ökonomischer, ökologischer und sozialer Auswirkungen werden vermittelt und angewendet. Spezialkenntnisse im Bereich der Nutzung regenerativer Energien aus Siedlungsabfällen werden erworben. Die Studierenden werden in dieser Vorlesung dazu befähigt, ihr erworbenes Wissen zur Beurteilung von Abfallwirtschaftskonzepten zu nutzen sowie überschlägigen Bemessungen von ausgewählten Prozessschritten/- aggregaten durchzuführen.			
<b>Literatur</b>			
ausführliches Skript, PowerPoint Folien, Literaturempfehlungen			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Abfallwirtschaft	PF Pflichtfach		



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Abfallverwertung und -behandlung				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Andreas Haarstrick		4,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Deponietechnik und Altlastensanierung		
<b>Nummer</b>	4398330	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Kai Münnich
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (120 Min.) oder mdl. Prüfung (jeweils ca. 30 Min.)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>[Landfill Mining, Deponiebau und Geotechnik der Abfälle (VÜ)]                      Grundlagen der Abfallmechanik und der hydraulischen Eigenschaften von Abfällen; Interaktion der verschiedenen Größen; konstruktive Elemente von Deponien; Deponieemissionen sowie deren Monitoring; Langzeitverhalten von Deponiekörpern; Stellung und Nachnutzung von Deponien; Deponien in Schwellen- und Entwicklungsländern; Rechtliche Grundlagen.</p> <p>[Altlastenerkundung und -sanierung (VÜ)]                      Schadstoffe im Boden und Grundwasser; Vorgehensweise zur Erkundung; Bodenluftmessungen; Entnahme von Boden-, Bodenluft- und Grundwasserproben; Be- und Auswertung von Analyseergebnissen; In- und Onsite/Offsite Sanierungstechniken; Verfahren zur Grundwasserreinigung; Biologische, thermische und physikalische Bodenreinigung; Nachnutzung kontaminierter Standorte; Landfill Mining</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse über den Bau und Betrieb von Hausmülldeponien. Dabei werden die Aspekte zur Stellung der Deponie in der Abfallwirtschaft, die rechtlichen Rahmenbedingungen, die Standortsuche, der technischen Installationen bis hin zur Nachsorge, des Monitorings und des Landfill Minings berücksichtigt. Weiterhin erlangen sie detaillierte Erkenntnisse zu den mechanischen Eigenschaften von Abfällen sowie dem Langzeitverhalten in Bezug auf Wasser- und Gasemissionen. Insgesamt wird ein Fokus auf die Situation in Schwellen- und Entwicklungsländern gelegt. Die Studierenden werden damit in die Lage versetzt, die wesentlichen dynamischen Prozesse einer Deponie zu verstehen und zu beurteilen und die erforderlichen Bauwerksbestandteile zu dimensionieren.</p> <p>Die Studierenden erlangen fundierte Kenntnisse zur Ermittlung und Sanierung von Altlasten. Dabei werden die grundlegenden Aspekte zu möglichen Schadstoffen, Eintragsquellen und Erkundung des Bodens und des Grundwassers betrachtet. Die möglichen Techniken zur Sanierung kontaminierter Standorte (biologisch, chemisch und physikalisch) werden erlernt. Der Spezialfall der Sanierung von alten Hausmüllkippen wird ausführlich erarbeitet. Die Studierenden werden damit in die Lage versetzt, eine Altlastenverdachtsfläche zu beurteilen und eine geeignete Sanierungstechnik für den jeweils speziellen Fall auszuwählen.</p>			
<b>Literatur</b>			

PowerPoint Folien, Literaturempfehlungen

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Abfallwirtschaft	PF Pflicht-fach		

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

Das Modul kann im Studiengang Umweltingenieurwesen nur belegt werden, wenn das Modul "Grundlagen der Geotechnik und Altlastenerkundung" nicht belegt wird.

**Anwesenheitspflicht**

**Titel der Veranstaltung**

Altlastenerkundung, und -sanierung

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Kai Münnich		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

**Titel der Veranstaltung**

Landfill Mining, Deponiebau und Geotechnik der Abfälle

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Kai Münnich		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Internationale Abwasser- und Abfallwirtschaft		
<b>Nummer</b>	4398310	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Siedlungswasserwirtschaft
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Thomas Dockhorn
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	50	<b>Selbststudium (h)</b>	130
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Es werden Kenntnisse aus dem Modul "Abwasser- und Klärschlammbehandlung" und / oder "Abfall- und Ressourcenwirtschaft" vorausgesetzt.		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	<p>Portfolio und Referat über das ganze Modul</p> <p>Die Studierenden erarbeiten in Kleingruppen 30-minütige Referate zu ausgewählten Themen, die zusammen mit der Vorlesung als Vorbereitung für die Abschlussveranstaltung dienen. Das Portfolio umfasst eine zusammengestellte Leistungsmappe in der die Ergebnisse der Gruppenarbeit zur Konzepterstellung im Rahmen der Abschlussveranstaltung dargestellt und wissenschaftlich eingeordnet werden. Die Erarbeitung der Portfolios erfolgt in selbstständiger Gruppenarbeit mit enger Betreuung durch die Institutsmitarbeiter/innen. Die Ergebnisse der Gruppenarbeit werden außerdem am Ende der Abschlussveranstaltung den Teilnehmenden sowie dem Prüfenden und einem fachkundigen Beisitzer oder einer fachkundigen Beisitzerin in einer Präsentation vorgestellt und als schriftliche Ausarbeitung eingereicht. Die Abmeldung von der Portfolioprüfung ist bis zwei Wochen vor der Abschlussveranstaltung möglich. Die Referatstermine und der Termin für die Abschlussveranstaltung werden in der Einführungsveranstaltung zu Beginn des Semesters festgelegt.</p>		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>[Internationale Abfallwirtschaft (V)]                  Die einstündige Vorlesung stellt die Besonderheiten der Abfallbehandlung im internationalen Kontext auch in Entwicklungs- und Schwellenländern dar und dient somit der Einführung in das Thema des dazugehörigen Seminars Abfall-, Siedlungswasser- und Ressourcenwirtschaft in Entwicklungs- und Schwellenländern.</p> <p>[Abfall-, Siedlungswasser- und Ressourcenwirtschaft in Entwicklungs- und Schwellenländern (S)]                  Die Teilnehmer arbeiten eigenständig in Gruppen, mit dem Ziel ein kommunales Entsorgungskonzept zur Abwasserreinigung und Abfallbehandlung für Standorte aus unterschiedlichen Regionen der Welt zu erstellen. Um die verschiedenen relevanten Informationen zu den Standorten zusammenzutragen, erstellen die Teilnehmer in Zweiergruppen 30-minütige Referate, in denen grundlegende Themen wie z.B. Verfahrenstechniken der Abwasserreinigung und Abfallbehandlung, Kosten und Planung von technischen Anlagen aber auch regionale Randbedingungen (Klima, Wirtschaft, Infrastruktur, rechtliche Randbedingungen, Kultur, Religion etc.) den Teilnehmern vorgestellt werden. In einer zweitägigen Blockveranstaltung am Ende des Semesters entwickeln die Studierenden in Gruppenarbeit Entsorgungskonzepte für die jeweils ausgewählten Standorte in Teamarbeit entwickelt. Die Konzepte werden am Ende der Blockveranstaltung den anderen Teilnehmern des Seminars im Rahmen einer Präsentation vorgestellt sowie als schriftliche Ausarbeitung eingereicht.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			

Die Studierenden dieses Moduls sind in der Lage, Probleme aus den Bereichen internationale Abwasser- und Abfallwirtschaft wissenschaftlich einzuordnen und zu lösen. Sie erwerben grundlegende Kenntnisse über die Lösung abfall- und siedlungswasserwirtschaftlicher Problemstellungen in Schwellen- und Entwicklungsländern unter Berücksichtigung landesspezifischer Aspekte. Die Befähigung zur Adaption geeigneter Konzepte und Technologien an vorgegebene Standorte sowie Kenntnisse über Stoffstrommanagement und Ressourcenschutz mit besonderem Bezug zur Globalisierung bilden ein weiteres Lernziel. Sie sind befähigt, im Team ingenieurtechnische Probleme auf wissenschaftlichem Niveau zu diskutieren, sich selbständig notwendiges weiteres Wissen anzueignen und werden in die Lage versetzt, unter Berücksichtigung der landesspezifischen Rahmenbedingungen vorhandene Probleme zu analysieren und zu beurteilen sowie Lösungsstrategien zu erarbeiten und die zur Umsetzung erforderlichen organisatorischen (Regional Governance) und technischen Maßnahmen zu planen und auszuführen. Sie sind in der Lage diese erarbeiteten Lösungsvorschläge der Öffentlichkeit in klarer und eindeutiger Weise zu präsentieren. Durch die intensive Auseinandersetzung mit den jeweiligen Themen in Kleingruppen sind die Qualifikationsziele Teamarbeit, Diskussionsfähigkeit und rhetorische Fähigkeiten integraler Bestandteil dieses Moduls. In der Abschlussveranstaltung ist das Qualifikationsziel der jeweiligen Veranstaltung auch die inhaltlich kontroverse Auseinandersetzung mit den vorgetragenen Konzepten der übrigen Teilnehmer.

### Literatur

Die relevante Fachliteratur kann je nach Aufgabenstellung variieren. Die erforderliche Literatur steht den Studierenden in der Institutsbibliothek zur Verfügung.

### Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Siedlungswasserwirtschaft	WP Wahlpflichtfach		
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Abfallwirtschaft			



### ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

#### Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Die vorherige Teilnahme am Modul Abwasser- und Klärschlammbehandlung und/oder Abfall- und Ressourcenwirtschaft wird empfohlen.

Das Modul kann nur in einer Vertiefung eingebracht werden. Bitte achten Sie bei der Anmeldung auf die Zuordnung.

Teilnahmebeschränkung auf 40 Personen.

#### Anwesenheitspflicht

Für das Seminar besteht Anwesenheitspflicht in den 50 Stunden des Präsenzstudiums (Einführungsveranstaltung, Referatstermine, Abschlussveranstaltung). Bei entschuldigtem Fehlzeiten (z.B. Krankheit, Kinderbetreuung u.ä.) wird eine individuelle Absprache getroffen, welche Ersatzleistungen erbracht werden können, um die Qualifikationsziele Teamarbeit, Diskussionsfähigkeit, rhetorische Fähigkeiten, wissenschaftliche Erarbeitung eines Entsorgungskonzeptes dennoch zu erreichen. Mögliche Fehlzeiten dürfen 15% des Präsenzstudiums nicht überschreiten, damit die Qualifikationsziele noch erreicht werden können.

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Internationale Abfallwirtschaft				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Andreas Haarstrick		1,0	Vorlesung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Abfall-, Siedlungswasser- und Ressourcenwirtschaft in Entwicklungs- und Schwellenländern				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Thomas Dockhorn Dr. Andreas Haarstrick Sybille Karwat		3,0	Seminar	deutsch

<b>Modulname</b>	Mechanische und thermische Abfallbehandlung und Luftreinhaltung		
<b>Nummer</b>	4398340	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	2	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Kai Münnich
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (jeweils ca. 30 Min.)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>[Mechanische und thermische Behandlung von Abfällen (VÜ)]  Die Vorlesung "Mechanische und thermische Behandlung von Abfällen" vermittelt Wissen zur thermochemischen Konversion von Siedlungsabfällen. Sie konzentriert sich auf Hausmüll, Gewerbeabfälle, Klärschlamm und Sonderabfall. Beschrieben wird der Weg von der mechanischen Vorbereitung über die Konversion bis zur Gasreinigung; Bemessungsgrundlagen, Planung und Auslegung von Anlagen. Neben technischen Aspekten werden Rechts- und Genehmigungsaspekte behandelt.</p> <p>[Technologien und Konzepte zur Luftreinhaltung und Klimaschutz (VÜ)]  Kenntnis über abluftrelevante Rechtsvorschriften, baulich- und betriebliche Anforderungen, diverse Abluftbehandlungstechnologien, Erfassungs- und Analytik-Verfahren sowie der Fähigkeit zur konzeptionellen und planerischen Auslegung einzelner Bauteile.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Die Studierenden erlangen fundierte Kenntnisse über Verfahren zur mechanischen und thermischen Behandlung von Abfällen. Hierbei werden die relevanten Grundlagen des Abfallrechtes, insbesondere mit den gesetzlichen Vorschriften zur thermischen Abfallbehandlung, berücksichtigt. Weiterhin werden detaillierte Kenntnisse über Müllverbrennungsanlagen, die thermische Nutzung von Abfällen in industriellen Prozessen sowie in Biomassekraftwerken mit den jeweilig vorgeschalteten Aufbereitungsketten vermittelt. Die Lehrveranstaltung befähigt die Studierenden, Leistungsdaten von Verbrennungsanlagen zu berechnen sowie die grobe Auslegung von Anlagen vorzunehmen.</p> <p>Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über Technologien und Konzepte zur Emissionsvermeidung und -verminderung sowie zur Luftreinhaltung mit einer Fokussierung auf die Sektoren Abfall, Abwasser und Energieerzeugung. Die Studierenden sind in der Lage, Gesamtlösungen zu entwickeln, zu planen, umzusetzen/auszuführen und zu betreiben. Weiterhin können sie regionale und überregionale ökologische Zusammenhänge erkennen, analysieren und bewerten, um diese Erkenntnisse bei den planerischen Aufgaben zu berücksichtigen.</p>			
<b>Literatur</b>			
PowerPoint Folien, Literaturempfehlungen.			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Abfallwirtschaft	PF Pflicht-fach		

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
-Teilnahmebeschränkung auf 40 Personen. -Dieses Modul kann nur in der Vertiefung Abfallwirtschaft oder Siedlungswasserwirtschaft belegt werden.
<b>Anwesenheitspflicht</b>

Titel der Veranstaltung				
Mechanische und thermische Behandlung von Abfällen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Andreas Haarstrick		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Technologien und Konzepte zur Luftreinhaltung und Klimaschutz				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Andreas Haarstrick		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Vertiefung Bauproduktionssysteme und Bauprozessmanagement	
ECTS	18

<b>Modulname</b>	Systemische Grundlagen der Bauprojektrealisierung		
<b>Nummer</b>	4321020	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Bauwirtschaft und Baubetrieb
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Patrick Schwerdtner
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (120min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Entwicklungen und Mechanismen in der Bauwirtschaft (VL):                      Zunächst werden die Besonderheiten des Baumarkts und der Bauproduktion anhand der spezifischen Strukturen des Baumarkts erläutert und begründet. Die Verantwortlichkeiten und Schnittstellen werden anhand verschiedener Rollen genauer besprochen, wobei der jeweilige Beitrag verschiedener Stakeholder für die Planung und Umsetzung der Bauproduktion im Vordergrund steht. In diesem Kontext wird auch die Rolle der öffentlichen Hand bei der Realisierung von Bauprojekten als beauftragende und genehmigende Instanz näher beleuchtet. Auf die besonderen aktuellen und zukünftigen Herausforderungen der Bauwirtschaft wird insbesondere anhand ausgewählter Aspekte der drei Dimensionen der Nachhaltigkeit und der Philosophie des Lean Managements eingegangen. Darauf aufbauend erfolgt eine Herleitung der grundlegenden Anforderungen an den Planungs- und Ausführungsprozess auf Grundlage vertraglicher und regulatorischer Randbedingungen als Ausgangspunkt für weitere Lehrveranstaltungen und Module.</p> <p>Leitbilder der Projektabwicklung (VL):                      Mit dem Start eines Projekts in der Initiierungsphase werden wesentliche Randbedingungen und Anforderungen definiert. Darauf aufbauend bietet der deutsche Baumarkt verschiedene Leitbilder für eine Projektabwicklung. Diese Leitbilder werden - ergänzt durch Einblicke in internationale Modelle - mit ihren besonderen Charakteristika vorgestellt und aus unterschiedlichen Perspektiven beleuchtet. Vom Einheitspreisvertrag mit Einzelunternehmern über das Generalunternehmer- und Partnering-Modell bis zur Integrierten Projektabwicklung erfolgt eine Abgrenzung der Verantwortlichkeiten, Rechte und Pflichten sowie eine Einschätzung der jeweils geeigneten Projekte bzw. Projektarten. Der Schwerpunkt liegt auf der Bewertung der Chancen und Risiken durch die frühzeitige Einbindung der Ausführungskompetenz in den Planungsprozess und die Bedeutung der Kollaboration der Projektbeteiligten. In diesem Zusammenhang werden das jeweilige Vergütungsmodell, die Risikoverteilung sowie mögliche Streitbeilegungsverfahren besonders gewürdigt.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse hinsichtlich des Strukturen in der Bauwirtschaft und der Organisation der Planungs- und Ausführungsprozesse. Sie kennen die grundlegenden Anforderungen an die Realisierung von Bauprojekten auf Grund der Anforderungen aus Partikularinteressen und gesellschaftlichen bzw. regulatorischen Erwartungen an die Nachhaltigkeit der Bauproduktion. Dabei wird ein besonderes Augenmerk auf die Erläuterung des Zusammenwirkens der verschiedenen Beteiligten vor dem Hintergrund der jeweiligen Verantwortlichkeiten für die Vorbereitung und Umsetzung des Bauproduktionsprozesses gelegt, so dass die Studierenden befähigt werden, in den jeweiligen Rollen zu denken und die entstehenden Schnittstellen zu erkennen. Die Studierenden können in diesem</p>			

Zusammenhang aus verschiedenen Perspektiven geeignete Leitbilder der Projektabwicklung beim Bauen identifizieren und deren Auswirkungen auf die Verantwortlichkeiten und Chancen für eine effiziente und zielorientierte Umsetzung der Planungs- und Ausführungsphase bewerten. Durch die Bandbreite der vorgestellten Modelle beherrschen die Studierenden sowohl die konventionellen Modelle als auch die auf einem erhöhten Maß an Kollaboration beruhenden alternativen Modelle der Projektabwicklung.

**Literatur**

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Bauproduktionssysteme und Bauprozessmanagement			

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

**Anwesenheitspflicht**

**Titel der Veranstaltung**

Entwicklungen und Mechanismen in der Bauwirtschaft

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Patrick Schwerdtner		2,0	Vorlesung	deutsch

**Titel der Veranstaltung**

Leitbilder der Projektabwicklung

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Sophia Behrens Yvonne Lockemann Elisabeth Schweigert Patrick Schwerdtner		2,0	Vorlesung	deutsch

<b>Modulname</b>	Bauverfahrenstechnische Strategien		
<b>Nummer</b>	4321000	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Bauwirtschaft und Baubetrieb
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Patrick Schwerdtner
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (120min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Methodisches Vorgehen bei der Bauverfahrenswahl (VÜ):                      Nach einleitenden Erläuterungen zur Bedeutung bauverfahrenstechnischer Weichenstellungen sowie relevanter Produktionsfaktoren sowie Vorstellungen zu den Grundlagen des Risikomanagements werden verschiedene bauverfahrenstechnische Konzepte der in-situ Produktion vorgestellt. Neben geräteintensiven Verfahren (u. a. des Spezialtiefbaus und von Abbruchmaßnahmen einschl. von Möglichkeiten zur Wiederverwendung) werden auch personalintensive Verfahren der Roh- und Ausbauphase des Hochbaus und des Ingenieurbaus behandelt. Darauf aufbauend werden Möglichkeiten zur Vorproduktion (on-site/off-site) und Automatisierung mit besonderer Würdigung der additiven Fertigung (3D-Druck) vorgestellt. In verschiedenen Szenarien werden Verfahrensvergleiche durchgeführt und deren Auswirkungen auf die Produktionsfaktoren, die Resilienz der Prozesse gegenüber den Rahmenbedingungen und sonstige Kriterien (u.a. Arbeitssicherheit) erörtert.</p> <p>Sicherheit und Gesundheitsschutz im Bauwesen (VL):                      Die Studierenden lernen die Funktionsweise der gesetzlichen Unfallversicherung und grundlegende Aspekte der Arbeitssicherheit kennen. Nach einer Einführung in die Organisation des Arbeitsschutzes werden verschiedene Regelungen zu unterschiedlichen baulichen Aufgaben (Baugruben, Erdbau, Hochbau) vorgestellt. Des Weiteren wird auf den Umgang mit Gefahrstoffen und auf die Gestaltung von Arbeitsplätzen und Verkehrswegen eingegangen. Für die konkrete operative Umsetzung erfolgt eine Einführung in Gefährdungsbeurteilungen und den Einsatz einer persönlichen Schutzausrüstung. Bei erfolgreicher Absolvierung an der Lehrveranstaltung besteht die Möglichkeit der Teilnahme an einem mehrtägigen Lehrgang als Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinator (kein Bestandteil der universitären Lehre; begrenzte Teilnehmerzahl).</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Die Studierenden erwerben vertiefende Kenntnisse zu bauverfahrenstechnischen Sonderfragen. Sie kennen die zu Grunde liegenden Prozesse und Prinzipien sowie die jeweils erforderlichen Ressourcen für die Umsetzung. Einen besonderen Stellenwert nehmen methodische Vergleiche bauverfahrenstechnischer Varianten unter Berücksichtigung einschlägiger Regelungen im Bereich der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes und relevanter technischer Risiken ein. Die Studierenden werden somit befähigt, ingenieurtechnische Abwägungen und Entscheidungen bei der Planung der Bauproduktion vorzunehmen und die Prozesse anschließend operativ umzusetzen und zu steuern. Dabei können die Studierenden auch den Zusammenhang mit weiteren Nachhaltigkeitszielen (u.a. ökologische Auswirkungen der Verfahren und Anforderungen der Kreislaufwirtschaft) herstellen, um auf der Grundlage ganzheitlicher Überlegungen Entscheidungen zu treffen und Prozesse im Sinne einer bestmöglichen Ressourceneffizienz (einschließlich Wiederver-</p>			

endung/Recycling von Baustoffen) zu optimieren. Dazu zählen auch Möglichkeiten zur Verlagerung von Bauprozessen in die stationäre (Vor-)Produktion. Durch die intensive Vermittlung arbeitsschutzbezogener Grundlagen erwerben die Studierenden ein profundes Wissen zur Unfallprävention und können verantwortungsbewusst mit einhergehenden Fragen zur Haftung und zur Organisation der Bauprozesse umgehen.

**Literatur**

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Bauproduktionssysteme und Bauprozessmanagement			

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

**Anwesenheitspflicht**

**Titel der Veranstaltung**

Methodisches Vorgehen bei der Bauverfahrenswahl

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Sebastian Kock Yvonne Lockemann Elisabeth Schweigert Patrick Schwerdtner		2,0	Vorlesung	deutsch

**Titel der Veranstaltung**

Sicherheit und Gesundheitsschutz im Bauwesen

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Sebastian Kock Yvonne Lockemann Elisabeth Schweigert Frank Werner		2,0	Vorlesung	deutsch

<b>Modulname</b>	Integrale Bauproduktionsplanung		
<b>Nummer</b>	4321070	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Bauwirtschaft und Baubetrieb
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Patrick Schwerdtner
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (120min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Lean Construction Management (VÜ):                      Nach der Vermittlung der Grundlagen der Bauproduktionsplanung mit dem Schwerpunkt der Termin- und Ressourcenplanung erfolgt eine Erweiterung und Vertiefung mit den Methoden des Lean (Construction) Managements. Dabei werden die Schwierigkeiten und Zielkonflikte bei der Planung und Optimierung der Bauproduktion verdeutlicht - stets unter Berücksichtigung der (Teil-)Projektziele. Eine besondere Bedeutung kommt den projektspezifischen Einflussfaktoren zu, die den planmäßigen Ablauf der Bauproduktion maßgeblich bestimmen und angemessen bei der Planung zu beachten sind. In diesem Zusammenhang wird auch die besondere Bedeutung des Umgangs mit Schnittstellen verdeutlicht. In Übungen und teamorientierten Workshops werden insbesondere die Taktplanung und die Last Planner Methode anhand baupraktischer Szenarien erläutert. Die Präsenztermine finden auf der Digitalen Baustelle statt, um einen realen Bezug herzustellen und die Chancen und Grenzen digitaler Lösungen zu diskutieren.</p> <p>Baulogistik (VÜ):                      Ausgehend vom Leitbild einer "wandernden Fabrik" werden zunächst baulogistische Aufgaben im Rahmen der Versorgung, der Produktion und der Entsorgung in den verschiedenen Stufen und Phasen eines Bauprojekts erläutert - einschließlich deren Bedeutung aus Nachhaltigkeitsgesichtspunkten (u. a. Steigerung der Ressourceneffizienz). Darauf aufbauend werden unterschiedliche Baulogistikmodelle vorgestellt (u.a. Warenhauskonzept). Hierzu werden auch digitale Lösungsansätze auf Basis der Methodik BIM präsentiert. Die Adaption verschiedener Prinzipien des Lean Construction Managements leitet zu einer Betrachtung relevanter Kenngrößen für die Planung und Steuerung der Baulogistik über. Dazu zählt auch eine Ermittlung und Darstellung des Ressourcenbedarfs anhand einer Überlagerung der Mengenermittlung und eines Terminplans. Auf dieser Grundlage erfolgt eine vertiefende Betrachtung der notwendigen Baustelleneinrichtung einschließlich einer Dimensionierung der wesentlichen Elemente. Die vertiefenden Übungen basieren auf realen Szenarien aus der Baupraxis.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Basierend auf der Philosophie und den Prinzipien von Lean Construction werden die Studierenden befähigt, eine Bauproduktionsplanung unter Berücksichtigung baulogistischer Erfordernisse durchzuführen. Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Termin- und Taktplanung und sind in der Lage, die hierfür erforderlichen Ressourcen zu ermitteln. Dazu werden die Studierenden befähigt, unterschiedliche Anforderungen von Bauprozessen zu identifizieren und einen Projektstrukturplan als Grundlage einer Terminplanung zu erstellen. Neben zu berücksichtigenden technologischen Abhängigkeiten erwerben die Studierenden vertiefende Kenntnisse bei der begleitenden Betrachtung von logistischen Limitierungen. Durch das Erlernen konzeptioneller Grundsätze der Versorgungs-, Produktions- und Ent-			

sorgungslogistik können die Studierenden die Bauproduktion ganzheitlich planen, optimieren und mögliche Engpässe bei den relevanten Produktionsfaktoren frühzeitig erkennen. Des Weiteren werden die Studierenden befähigt, die spezifische Bedeutung von Lieferketten bei der Versorgung der Bauproduktion mit Baustoffen und Produkten und bei der Wiederverwendung und -verwertung im Rahmen der Entsorgung zu beurteilen. Dazu kennen die Studierenden einschlägige regulatorische Vorgaben und aktuelle Lösungsansätze des Baumarkts.

**Literatur**

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Bauproduktionssysteme und Bauprozessmanagement			

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

**Anwesenheitspflicht**

**Titel der Veranstaltung**

Lean Construction Management

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Patrick Schwerdtner		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

**Titel der Veranstaltung**

Baulegistik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Patrick Schwerdtner		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Ökonomische Bewertung und Beschaffung von Bauleistungen		
<b>Nummer</b>	4321090	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Bauwirtschaft und Baubetrieb
<b>SWS / ECTS</b>	6 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Patrick Schwerdtner
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	84	<b>Selbststudium (h)</b>	96
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (120 min) oder Klausur (60 min) und SL (erfolgreiche Teilnahme am Planspiel)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Kostenplanung und unternehmerische Kalkulation (VÜ): Ausgehend von den projektspezifischen Randbedingungen und Anforderungen werden zunächst die Grundlagen der Kostenermittlung vorgestellt. Den Schwerpunkt bilden die Grundlagen und die Sonderfragen der Kosten- und Leistungsrechnung. In diesem Kontext werden - unter Berücksichtigung verschiedener Unternehmereinsatzformen und Vergütungsmodelle - methodische Fragen bei der Erstellung der Angebotskalkulation ausführender Unternehmen mit verschiedenen Szenarien vorgestellt. Zu den behandelten Sonderfragen zählen u.a. die Differenzierung zwischen Eigenleistungen und -geräten sowie Fremdleistungen und -geräten, der Umgang mit vorgefertigten und recycelten bzw. wiederverwendeten Baustoffen und Produkten sowie die besondere Bedeutung des Faktors Zeit. Dazu folgt eine Betrachtung zu Grunde liegender Lieferketten für Baustoffe, Produkte und (menschlicher) Arbeitsleistung.</p> <p>Öffentliche Aufträge und Vergabe (VÜ): Basierend auf der Leistungsbeschreibung als Bindeglied zwischen der Architektur/Planung/Konstruktion einerseits und der Bauausführung andererseits wird die Bedeutung eindeutiger und erschöpfender Ausschreibungsunterlagen verdeutlicht. Nach einem kurzen Überblick zur Vergabe von Planungsleistungen werden nachfolgend - als Schwerpunkt der Lehrveranstaltung - verschiedene Vergabeverfahren (national und europaweit) und die Regelungen des Vergaberechtsschutzes aus Auftraggeber- und Auftragnehmersicht für Bauleistungen erläutert und eine etwaige Übertragbarkeit auf privat finanzierte Vorhaben diskutiert. Dabei werden auch Anforderungen an die Nachhaltigkeit für Planungs- und Bauprozesse thematisiert. Ergänzend erfolgt die Darstellung von Überlegungen zur Vertragsgestaltung zur vollständigen Beschreibung des Leistungssolls und sämtlicher Rechte und Pflichten der Vertragsparteien.</p> <p>BIM in der baubetrieblichen Anwendung (VÜ): In der interaktiven und praxisnahen Lehrveranstaltung werden die wesentlichen Schritte einer Angebotsphase vorgestellt und geübt. Dazu schließen sich die Studierenden in mehreren Teams zusammen und befinden sich als (virtuelle) Baufirmen in einem Wettbewerb um einen Bauauftrag. Die Erstellung eines Angebots auf Basis einer vorgegebenen Leistungsbeschreibung wird durch die Methodik Building Information Modeling (BIM) unterstützt, nachdem die Grundlagen der Methodik und die notwendige Software in selbst entwickelten Tutorials vorgestellt wird. Die Baufirmen und deren indikative Angebote werden von den jeweiligen Teams in Präsenzterminen den potenziellen Auftraggebern (IBB) präsentiert. Im Anschluss sind zusätzliche Informationen zu integrieren und die verbindlichen Angebote müssen im Rahmen eines zweiten Präsenztermins hinsichtlich monetärer und rechtlicher Randbedingungen verhandelt werden, bevor der Auftrag an die beste Baufirma erteilt wird.</p>			

<b>Qualifikationsziel</b>
Die Studierenden erlangen profunde Kenntnisse im Zusammenhang mit der auftraggeberseitigen Gestaltung von Ausschreibungsprozessen und Leistungsbeschreibungen sowie der auftragnehmerseitigen Kostenbewertung und Preisgestaltung. Die Studierenden kennen die Ziele und Methoden der Kostenermittlung als planerische Aufgabe sowie der Kosten- und Leistungsrechnung in der Verantwortung ausführender Unternehmen. Dabei werden unterschiedliche Planer- und Unternehmereinsatzformen sowie Vergütungsmodelle betrachtet. Dadurch können die Studierenden zwischen der Sichtweise des Planers bzw. Projektsteuerers (Kostenplanung) und der Sichtweise des ausführenden Unternehmens (Kostenkalkulation) differenzieren und kennen die spezifischen Besonderheiten der jeweiligen Projektphase. Dabei werden die Studierenden befähigt, auch die Randbedingungen und Vorgaben für die Umsetzung von Projekten der öffentlichen Hand zu berücksichtigen und beherrschen die spezifischen Auswirkungen auf den Ausschreibungs- und Vergabeprozess sowie auf die Vertragsgestaltung. In diesem Zusammenhang lernen die Studierenden auch die Möglichkeiten und Folgen der Integration von besonderen Anforderungen hinsichtlich ökologischer und sozialer Kriterien einschließlich der Bedeutung von Lieferketten kennen. Alternativ übernehmen die Studierenden entweder innerhalb eines Plan- und Rollenspiels die Perspektive von Bauunternehmen und können anschließend mit Hilfe der BIM-Methodik einen Akquiseprozess bei Bauprojekten hinsichtlich der Kalkulation des Angebotspreises und der Verhandlung rechtlicher Rahmenbedingungen aktiv begleiten.
<b>Literatur</b>

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Bauproduktionssysteme und Bauprozessmanagement			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
Kostenplanung muss belegt werden, eine weitere Lehrveranstaltung muss belegt werden.
<b>Anwesenheitspflicht</b>

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Kostenplanung und unternehmerische Kalkulation				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Sophia Behrens Yvonne Lockemann Elisabeth Schweigert Patrick Schwerdtner		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Öffentliche Aufträge und Vergabe				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Frank Kumlehn Yvonne Lockemann Elisabeth Schweigert		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
BIM in der baubetrieblichen Anwendung				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Elisabeth Schweigert Patrick Schwerdtner		2,0	Vorlesung	deutsch

<b>Modulname</b>	Organisation und Steuerung von Bau- und Unternehmensprozessen		
<b>Nummer</b>	4321080	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Bauwirtschaft und Baubetrieb
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Patrick Schwerdtner
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	84	<b>Selbststudium (h)</b>	96
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (60min) oder mdl. Prüfung (30min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p><b>Baustellenmanagement (VÜ):</b>  In der Lehrveranstaltung werden die drei Ebenen der Unternehmensführung vorgestellt und in verschiedenen Szenarien mit aktuellen Bezügen geübt und vertieft. Während in der normativen Unternehmensführung die Entwicklung einer Vision und Mission sowie der Aufbau einer Unternehmenskultur und entsprechender Ziele erläutert werden, folgt im Rahmen der strategischen Unternehmensführung die Behandlung von Grundfragen und Methoden der Strategiefindung sowie strategischer Tools. Bei der operativen Unternehmensführung stehen Organisation und Prozessmanagement im Vordergrund. Abschließend folgt die Darstellung von Problemlösungsmethoden.</p> <p><b>Bauunternehmensführung (VL):</b>  Die Lehrveranstaltung fokussiert die typischen Verantwortungsbereiche und Aufgaben einer Bauleitung mit dem Schwerpunkt der Perspektive eines ausführenden Unternehmens. Die behandelten Themen orientieren sich an den Phasen der Bauleitungstätigkeit. Zunächst müssen mit der Klarstellung des Leistungssolls und der vereinbarten Vergütung sowie dem Projektteam und sonstigen Beteiligten vorbereitende Überlegungen durchgeführt werden. Anschließend folgt der Start-up der Baustelle mit terminlichen Überlegungen und dem Einkauf von (Dienst-)Leistungen und Gütern. Im Zuge der Umsetzung müssen Prozesse im Hinblick auf die Qualität, die Termine und die Kosten überwacht und gesteuert werden. In diesem Zusammenhang werden auch Methoden des Lean Construction Managements vorgestellt. Für den Fall von Änderungen wird der Umgang mit Nachtragsangeboten und -vereinbarungen gezeigt - begleitet von Erläuterungen zur Kommunikation und Dokumentation.</p> <p><b>Privates Bau- und Architektenrecht (VL):</b>  Vertragliche Vereinbarungen sind die Grundlage für die Leistungserbringung im Zuge der Realisierung von Bauprojekten. Nach der Erläuterung der Grundzüge des Öffentlichen Baurechts und von privaten Bauverträgen werden Besonderheiten Allgemeiner Geschäftsbedingungen vorgestellt. Einen Schwerpunkt bildet folgend der Werklohnanspruch des Unternehmers, wobei zwischen reinen BGB-Verträgen und Verträgen mit Vereinbarung der VOB/B differenziert wird. Diese Differenzierung erfolgt gleichfalls bei der Behandlung von Gewährleistungsrechten, wobei der Abnahme in diesem Zusammenhang eine besondere Bedeutung zukommt und diese daher gesondert betrachtet wird. Als weitere Aspekte der Vertragsgestaltung und -umsetzung werden zudem Sicherheiten und Vertragsstraferegelungen gesondert behandelt.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, unternehmens- oder baustellenspezifische Managementaufgaben in technischer, organisatorischer und wirtschaftlicher Hinsicht bei einfachen und mittleren Projektgrößen zu übernehmen. Dabei lernen die Studierenden zum einen, nach unterschiedlichen Sichtweisen und Verantwortlichkeiten der Auftraggeber- und Auftragnehmerseite bei der Leitung von Bauprojekten differenzieren. Zum anderen kennen die Studierenden die verschiedenen Ebenen der Bauunternehmensführung und erlernen die Anwendung strategischer Tools und Problemlösungsmethoden. Der jeweilige Aufbau der Lehrveranstaltungen berücksichtigt die zuvor in anderen Modulen erarbeiteten Inhalte, so dass die Studierenden in besonderem Maß über ein systemisches Verständnis verfügen. Alternativ erwerben die Studierenden rechtliche Kompetenzen für die Vertragsgestaltung und -umsetzung auf der Grundlage der Regelungen des BGB und der VOB zur Beurteilung der resultierenden Rechte und Pflichten bzw. von resultierenden Ansprüchen.

**Literatur**

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Bauproduktionssysteme und Bauprozessmanagement			



**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

**Anwesenheitspflicht**

**Titel der Veranstaltung**

Baustellenmanagement

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Sophia Behrens Yvonne Lockemann Elisabeth Schweigert Patrick Schwerdtner		2,0	Vorlesung	deutsch

**Titel der Veranstaltung**

Bauunternehmensführung

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jannik Bommhardt Sebastian Kock Yvonne Lockemann Elisabeth Schweigert Patrick Schwerdtner		2,0	Vorlesung	deutsch

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Privates Bau- und Architektenrecht				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Sophia Behrens Yvonne Lockemann Dirk Schwaab Elisabeth Schweigert		2,0	Vorlesung	deutsch

Vertiefung Baustofftechnologie	
ECTS	18

<b>Modulname</b>	Betontechnik und Werkstoffverhalten		
<b>Nummer</b>	4334090	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	6 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dirk Lowke
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	84	<b>Selbststudium (h)</b>	96
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Mündl. Prüfung (ca. 30 Min.)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>[Betontechnik (V)]                      In der Lehrveranstaltung Betontechnik werden moderne Betontechnologie einschließlich Normalbeton, Leichtbeton, Hochfester Beton, selbstverdichtender Beton und Sichtbeton behandelt. Ferner werden die Themengebiete Rheologie, Erhärtungsprozess, Wärmefreisetzung und Strukturbildung, Herstellung dichter und massiger Betonbauwerke, Beton- und Spannstähle, Spannverfahren behandelt. Themen wie Recycling und Additive Fertigung im Bauwesen werden ebenfalls behandelt.</p> <p>[Werkstoffverhalten (V)]                      Die Lehrveranstaltung Werkstoffverhalten widmet sich den Chemisch/physikalisches Verhalten der Baustoffe. Der Schwerpunkt der Veranstaltung liegt bei der Beschreibung der Struktur und Porosität des Zementsteins; Festigkeit und lastabhängige Verformungen von Betone. Zudem werden Prozesse wie Schwinden, Kriechen, Relaxation im Detail besprochen. Weiterhin werden die Themengebiete Verformung und Bruch von Mauerwerk; Eigenschaften von Faserverbundwerkstoffen; Festigkeitshypothesen behandelt. Die Studierenden bekommen außerdem eine kurze Einführung in die Bruchmechanik.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Nach dem Besuch des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Anforderungen an den Werkstoff Beton für besondere Konstruktionen und Anwendungsfälle zu identifizieren und zu definieren, geeignete Hochleistungs- und Sonderbetone auszuwählen, diese anforderungsgerecht zu konzipieren sowie ggf. zu entwickeln.</p> <p>Die Studierenden erlangen die Kompetenz, moderne Betontechnologie hinsichtlich ihrer Anwendung zu beurteilen. Sie sind in der Lage mit, dem vertieften Kenntnissen über das physikalische, chemische und mechanische Verhalten von Baustoffen, einsatzorientierte Entscheidungen für Bauwerke zu treffen und in einer sachgerechten Planung und Realisierung umzusetzen und somit potentiellen Mängeln und Schäden entgegenzuwirken.</p> <p>Sie können auf Basis naturwissenschaftlicher Grundlagen die strukturbezogenen Merkmale der Baustoffe vertieft beschreiben und Eigenschaften wie die rheologischen Eigenschaften, Erhärtung, Bruchbildung sowie lastabhängige und lastunabhängige Verformungen mit dem elementaren Aufbau der Werkstoffe verknüpfen. Durch die Verknüpfung mit aktuellen Fragestellungen aus Forschung und Entwicklung sind die Studierenden zudem in der Lage, wissenschaftliche Fragestellungen und Untersuchungsergebnisse kritisch zu diskutieren.</p>			
<b>Literatur</b>			

ausführliches Vorlesungsmanuscript, aktuelle Themen werden in ergänzenden Unterlagen aufbereitet

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Baustofftechnologie	PF Pflicht-fach		

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

**Anwesenheitspflicht**

**Titel der Veranstaltung**

Betontechnik und Werkstoffverhalten

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
David Böhler Thorsten Leusmann Dirk Lowke		2,0	Seminar	deutsch

**Titel der Veranstaltung**

Betontechnik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
David Böhler Dirk Lowke Inka Mai		2,0	Vorlesung	deutsch

**Titel der Veranstaltung**

Werkstoffverhalten

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
David Böhler Thorsten Leusmann Dirk Lowke		2,0	Vorlesung	deutsch

<b>Modulname</b>	Instandhaltung von Bauwerken aus mineralischen Baustoffen		
<b>Nummer</b>	4398210	<b>Modulversion</b>	V1
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	6 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dirk Lowke
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	84	<b>Selbststudium (h)</b>	96
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Es werden Kenntnisse aus dem Modul "Betontechnik und Werkstoffverhalten" empfohlen.		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (90 Min.)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>In der Lehrveranstaltung werden Kenntnisse zur Dauerhaftigkeit von Bauwerken aus mineralischen Baustoffen, zu Schadensursachen und Mechanismen, zu Modellen zur Beschreibung von Schädigungen sowie zu Strategien zur Vermeidung von Bauschäden vermittelt. Darauf aufbauend werden Konzepte zur Instandsetzung und Verstärkung von Stahlbeton- und Spannbetonbauwerken sowie Mauerwerk, Putzen und Estrichen im Kontext der aktuellen Normung besprochen.</p> <p>Es werden Aufgaben, Ziele und Methoden der Bauwerksuntersuchung und der Materialprüfung thematisiert. Zudem werden die Themenbereiche Planung, Organisation und Auswertung von Mess- und Prüfaufgaben, Sicherheit, Zuverlässigkeit, Normung und Zulassung, Anwendung von Methoden und Instrumentarien zur experimentellen Untersuchung sowie zum Monitoring von Stahlbetonbauwerken behandelt.</p> <p>Im Modul werden Fallbeispiele vorgestellt und bearbeitet, die eine fächerübergreifende Problemlösungskompetenz schulen. Zudem werden Praktika zum Einsatz von Untersuchungsmethoden angeboten. Die besprochenen Themen bauen auf den Grundlagen des Bachelorfaches Baustoffkunde auf.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Nach dem Besuch der Lehrveranstaltung Bauschäden sind die Studierenden in der Lage, die Ursachen sowie die mechanischen, chemischen und physikalischen Mechanismen von Schäden an Bauwerken aus mineralischen Baustoffen zu beschreiben, zu erklären und zu differenzieren. Darauf aufbauend können die Studierenden Strategien zur Vermeidung von Schäden ableiten, Bauschäden beurteilen, zielführende Instandsetzungsstrategien ableiten, geeignete Instandsetzungskonzepte aufstellen und eine Erfolgskontrolle durchführen.</p> <p>Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Lehrveranstaltung Bauwerksuntersuchung sind die Studierenden in der Lage, Verfahren zur Schadensanalyse von Stahl- und Spannbetontragwerken zu beschreiben und Bauwerksuntersuchungsstrategien in Abhängigkeit vom Zustand der Bauwerke und der eingesetzten Baustoffe festzulegen. Zudem können sie die aktuellen zerstörungsfreien Prüfverfahren zur Qualitätssicherung, Inspektion und Dauerüberwachung von Bauteilen, Anlagen und Bauwerken in ihrer Funktionsweise verstehen, praktisch anwenden und deren Einsatzbereiche und -grenzen beurteilen.</p> <p>Gezielte Fallbeispiele sollen die Abstraktionsfähigkeit und die Fähigkeit der Studierenden stärken, Erlerntes in ein neues Problemfeld zu transferieren und eigene Untersuchungskonzepte zu entwickeln.</p>			
<b>Literatur</b>			

<b>Hinweise</b>
Das Modul kann nur in einer Vertiefung eingebracht werden. Bitte achten Sie bei der Anmeldung auf die richtige Zuordnung

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Bauwerkserhaltung			
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Baustofftechnologie			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
Bauschäden und Bauwerksuntersuchung müssen belegt werden. Weiterhin kann entweder Abenteuer Bauwerksinstandhaltung oder Abdichten von Bauwerken belegt werden. Abenteuer Bauwerksinstandhaltung kann von maximal 20 Personen belegt werden.
<b>Anwesenheitspflicht</b>

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Abenteuer Bauwerksinstandhaltung - Praktische Bauwerksuntersuchung und Schadensdetektion				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
David Böhler Dirk Lowke Stefan Ullmann		1,0	Übung	deutsch

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Bauschäden - Entstehung, Vermeidung, Instandsetzung				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
David Böhler Dirk Lowke		3,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Bauwerksuntersuchung - Baustoffanalytik, Messtechnik, Monitoring				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
David Böhler Hans-Werner Krauss		2,0	Vorlesung	deutsch

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Abdichten von Bauwerken				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
David Böhler Knut Herrmann		1,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Additive Fertigung im Bauwesen		
<b>Nummer</b>	4398700	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	6 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dirk Lowke
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	91	<b>Selbststudium (h)</b>	89
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (60 Minuten) und experimentelle Arbeit		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	Die Note setzt sich jeweils zur Hälfte aus den Noten der beiden Prüfungsleistungen zusammen.		
<b>Inhalte</b>			
<p>In der Lehrveranstaltung V Materialien und Prozesse in der additiven Fertigung werden zunächst werkstoffübergreifend grundlegende Kenntnisse zu den verschiedenen additiven Fertigungsverfahren im Bauwesen vermittelt. Anschließend wird ein besonderer Fokus auf den 3D-Betondruck gelegt. Es werden die übergeordneten Themenbereiche 3DBetondruck- Verfahren (Selective Cement Activation, Selective Paste Intrusion, Large Particle 3D Concrete Printing, Beton-Extrusion, Shotcrete 3D Printing, Injection 3D Concrete Printing), Werkstoffentwicklung (betontechnologische Zusammensetzung, Einsatz von Zusatzmitteln), Prüfung von additiv gefertigten Objekten (Rheologie, Mechanik), Qualitätskontrolle und Anwendung in der Praxis behandelt. In der Lehrveranstaltung VÜ Methoden der Digitalen Baufabrikation (Methods of Computational Fabrication) werden die Grundlagenkenntnisse zur Programmierung in Rhino Grasshopper und Python gelehrt. Aufbauend auf der Vorlesung lernen die Studierenden in praktischen Übungen, druckbare Geometrien parametrisch zu erstellen, für den 3D-Druck vorzubereiten und Roboterbahnen zu generieren. Außerdem wird die Robotersimulation gelehrt, um die Herstellbarkeit von entworfenen Objekten zu prüfen. In der gemeinsamen Übung Angewandte Additive Fertigung wird das erworbene Wissen angewendet, um physische Objekte mittels eines ausgewählten additiven Herstellungsverfahrens umzusetzen.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, eine einsatzorientierte Wahl additiver Fertigungsmethoden im Bauwesen zu treffen und die baustofftechnologischen, prozesstechnischen und robotischen Aspekte zu charakterisieren und zu beurteilen.</p> <p>Die Studierenden können wichtige Material-Prozess-Interaktionen erkennen und anhand erlernter Zusammenhänge bewerten. Grundlegende Berechnungsmethoden zum Material- und Strukturverhalten werden erlernt und auf verschiedene Anwendungsfälle angewendet. Zudem liegen Kenntnisse über die Zusammensetzung von Materialien für die additive Fertigung vor, die mittels des erlernten Wissens weiterentwickelt und anschließend hergestellt werden können. Die Studierenden kennen zudem relevante Untersuchungsmethoden zur Bewertung eines additiven Fertigungsprozesses, können diese anwenden und die gewonnenen Daten evaluieren.</p> <p>Darüber hinaus können die Studierenden 3D-Objekte mittels Computer-Aided-Design entwerfen und die Daten für den additiven Fertigungsprozess geeignet aufbereiten. Zudem sind Sie in der Lage eine Roboterpfadplanung durchzuführen und den Roboter in einem einfachen Prozess zu steuern.</p> <p>Durch Teilnahme an der Übung sind die Studierenden zudem in der Lage spezifische additive Fertigungsverfahren anzuwenden und physische Objekte herzustellen.</p>			

<b>Literatur</b>
<b>Hinweise</b>
Das Modul kann nur in einer Vertiefung eingebracht werden. Bitte achten Sie bei der Anmeldung auf die richtige Zuordnung. Methoden der Digitalen Baufabrikation und Angewandte Additive Fertigung können von maximal 20 Teilnehmenden besucht werden.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Baustofftechnologie			
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Bauwerkserhaltung			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
<b>Anwesenheitspflicht</b>

Titel der Veranstaltung				
Materialien und Prozesse in der Additiven Fertigung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
David Böhler Dirk Lowke Inka Mai		2,0	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Methoden der Digitalen Baufabrikation				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dirk Lowke		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Angewandte Additive Fertigung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
David Böhler Dirk Lowke Inka Mai		2,0	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Organische Baustoffe		
<b>Nummer</b>	4310670	<b>Modulversion</b>	V1
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	englisch deutsch
<b>Turnus</b>		<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	6 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Bohumil Kasal
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	84	<b>Selbststudium (h)</b>	96
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	2 Klausuren (45min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>[Kunststoffe im Bauwesen (VÜ)]                      Allgemeines: Standortbestimmung und Einführung Aufbau der Kunststoffe: Chemischer Aufbau, Bildungsreaktionen, Makromoleküle (Gestalt, Größe und Anordnung), Bindungskräfte, Einteilung der Kunststoffe                      Verarbeitung der Kunststoffe: Pressen, Spritzgießen, Extrudieren, Blasformen, Kalandrieren, Schäumen, Umformen, Spanende Bearbeitung, Schweißen, Kleben, Mechanisches Verbinden                      Eigenschaften der Kunststoffe: Festigkeits- und Verformungsverhalten, Temperatureinfluss, Belastungszeiteinfluss, Einfluss molekularer Orientierungen, Spannungsrissbildung, Physikalische Eigenschaften, Thermische Eigenschaften, Elektrische Eigenschaften, Dichte, Witterungsverhalten und chemische Beständigkeit, wichtige Standardkunststoffe Anwendung von Kunststoffen: Baustellen-Hilfsmittel, Bauhilfsstoffe und Bindemittel (Polymerimprägnierter Beton [PIC], polymermodifizierter zementgebundener Beton [PCC], reaktionsharzgebundener Beton [PC], Hart-schaum-Leichtbeton, Fugendichtungsmassen und Fugenprofile); Kunststoffe im Hochbau (Wärme- und Schallschutz, Lichtelemente, Fenster, Fassaden, Installationsmaterial, Dachbahnen); Kunststoffe im Tiefbau (Dichtungsbahnen, Versorgungs- und Entsorgungsanlagen, Frostschutzlagen); Kunststoff-Bauwerke (Bauwerke aus Faserverbundwerkstoffen, Textilbauwerke); Bauwerksinstandsetzung Schäden an Kunststoffen im Bauwesen.</p> <p>[Plant-based Natural Fibre Reinforcements in Construction (VÜ)]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Natural fibres as construction materials.</li> <li>• Fibre structure and properties.</li> <li>• Properties of natural fibre reinforced polymer (NFRP) composites.</li> <li>• Natural fibre reinforced cementitious (NFRC) materials in construction.</li> <li>• NFRP materials in construction.</li> <li>• NFRP tube encased NFRC hybrid structure.</li> <li>• NFRP and NFRC for Structure Strengthening.</li> <li>• Durability of NFRP and NFRC in construction.</li> <li>• Degradation mechanism.</li> <li>• Fibre modifications.</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden eignen sich die wesentlichen anatomischen, morphologischen, physikalischen und chemischen Eigenschaften von organischen Baustoffen (Holzwerkstoffe und Kunststoffe) an und erwerben vertiefte Kenntnisse über Rohstoffe, Eigenschaften, Herstellung und Anwendung von organischen Baustoffen und Holzwerkstoffen. Die			

materialwissenschaftlichen Aspekte organischer Werkstoffe wie konstitutive Gesetze, Kriechen, mechanosorptives Kriechen, usw. werden betont.

Die Studierenden eignen sich ferner die wesentlichen nicht- und semi-destruktiven Methoden für die in-situ Beurteilung des Holzes im Bauwerk an und erwerben vertiefte Kenntnisse über Prinzipien, Verfahren und Begrenzungen verschiedener Methoden. Praktische Kenntnisse werden durch Labor und "in-field"-Übungen (Feldversuche) vertieft. Bezugnehmend auf die Kunststoffe wird der Einfluss der makromolekularen Struktur auf die Eigenschaften von Kunststoffen im Detail betrachtet. Ein weiterer wesentlicher Aspekt ist das Langzeitverhalten von Kunststoffen unter der Einwirkung von Lasten, Medien und Bewitterung. Ferner lernen die Studierenden Methoden der Kunststoffanalytik kennen.

Die Studierenden werden mit Erreichen der Qualifikationsziele in die Lage versetzt, Holzwerkstoffe und Kunststoffe im Ingenieurbau für den jeweiligen Anwendungszweck gezielt auswählen zu können sowie Bewertungen an bestehenden Bauwerken und Konstruktionen nicht zuletzt im Schadensfall, sondern bereits bei der Planung sachgerecht durchzuführen.

**Literatur**

-Forest Products Laboratory. Wood handbook - Wood as an engineering material. General Technical Report FPL-GTR- 190. Madison, WI: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory: 508 p. 2010. Free download [http://www.fpl.fs.fed.us/products/publications/specific\\_pub.php?posting\\_id=18102](http://www.fpl.fs.fed.us/products/publications/specific_pub.php?posting_id=18102)

-Niemz, P., and W. U. Soderegger. 2017. Holzphysik. Physik des Holzes und der Holzwerkstoffe. Hanser-Verlag Leipzig, 580 p. ISBN 978-3-446-44526-0.

Holzmann, G., Wangelin, M., and R. Bruns. 2012. Natürliche und pflanzliche Baustoffe. 2. Auflage. Springer-Vieweg. 394 p. ISBN 978-3-8348-1321-3.

-Folien in PDF-Format, vom Dozenten benannte Veröffentlichungen aus dem Fachbereich

-Menges / Schmachtenberg / Michaeli / Haberstroh: Werkstoffkunde Kunststoffe, ISBN 3-446-21257-4, Carl Hanser Verlag 2002

-Oberbach: Saechtling Kunststoff Taschenbuch, ISBN: 3-446-22670-2, Carl Hanser Verlag 2004

-Frank: Kunststoff-Kompendium, ISBN: 3-8023-1589-8, Vogel Fachbuchverlag 2000

-Braun: Kunststofftechnik für Einsteiger, ISBN 3-446-22273-1, Carl Hanser Verlag 2003

-Braun: Erkennen von Kunststoffen, Qualitative Kunststoffanalyse mit einfachen Mitteln, Carl Hanser Verlag 2003

-Gächter / Müller: Kunststoff-Additive, ISBN: 3-446-15627-5, Carl Hanser Verlag 1989

-Bargel / Schulze: Werkstoffkunde, Springer Verlag 2004

-Potente: Fügen von Kunststoffen, Grundlagen, Verfahren, Anwendung, ISBN: 3-446-22755-5, Carl Hanser Verlag 2004

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Baustofftechnologie			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Kunststoffe im Bauwesen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jürgen Hinrichsen		3,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Plant-based Natural Fibre Reinforcements in Construction				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Libo Yan		3,0	Vorlesung/Übung	englisch

<b>Modulname</b>	Verfahren zu Schutz und Sanierung		
<b>Nummer</b>	4310780	<b>Modulversion</b>	V1
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	englisch deutsch
<b>Turnus</b>		<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Bohumil Kasal
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	84	<b>Selbststudium (h)</b>	96
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	2 Klausuren (45min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>[Bautenschutz und Bauwerkssanierung (V+Ü)]                      (Bauwerkssanierung) Schäden an Beton- und Stahlbetonbauteilen, bauaufsichtliche Behandlung von Instandsetzungsmaßnahmen, Instandsetzung gerissener Stahl- und Spannbetonbauwerke, Ersatz von Konstruktionsbeton und Oberflächenschutz an Beton- und Stahlbetonbauwerken, Chloridbefreiung tausalz- und chlorwasserstoffkontaminierter Stahlbetonbauteile, Grundlagen zu faserförmigen Gefahrstoffen einschließlich Asbest, Asbestkataster, Sanierungsdringlichkeit, Asbestsanierung und Schutzmaßnahmen (Bautenschutz) Bauphysik und Werkstoffe im Hinblick auf den Wärme- und Feuchteschutz, Grundlagen des Energieeinsparungsgesetzes und der Energieeinsparverordnung, Aufbau, Werkstoffe, Vor- und Nachteile verschiedener Wand- und Dachkonstruktionen sowie Dachabdichtungen, Deponiebasisabdichtungen</p> <p>[Advance Composite Materials in Construction (VÜ)]                      This course is designed for Bachelor and Master students in architecture and civil engineering and will be held in English. Advanced composite materials made of glass and carbon fibers have been used for infrastructure globally for many years. The course will focus on use and design of structures with fiber reinforced polymer (FRP) composite materials Material properties of FRP composites, Manufacturing of composite structures, Mechanics and failure analysis of FRP, Flexural and Shear strengthening of RC structures with externally bonded FRP reinforcement, Concrete column confinement, FRP strengthening of masonry and timber structures, Design of FRP profile and all FRP structures, Monitoring and testing methods of FRP will be taught. Students will learn about relevant physical and mechanical properties of advanced composite materials and acquire in-depth knowledge about raw materials, properties, manufacturing, and design of composite materials as well as their hybrid structures for structural engineering.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Die Studierenden erlernen wesentliche Aspekte des bauphysikalischen und werkstofftechnologischen Wärme- und Feuchteschutzes, ferner Grundlagen zu Dachkonstruktionen, Dachabdichtungen und Deponiebasisabdichtungen, jeweils mit Schwerpunkt auf kunststoffbasierten Materialien und Konstruktionen. Relevante Normen und Regelwerke werden anwendungsbezogen hinzugezogen.</p> <p>Sie werden dadurch in die Lage versetzt, bauphysikalisch bedingte Schäden in Ausführung und Planung zu vermeiden, aufgetretene und diesbezügliche Schäden einer Erstanalyse zu unterziehen, vertiefende Untersuchungen zielgerecht zu beauftragen und geeignete Instandsetzungskonzepte aufzustellen.</p> <p>Die Studierenden eignen sich die wesentlichen physikalischen, chemischen und elektrochemischen Schädigungsmechanismen an Betonbauwerken an und erwerben vertiefte Kenntnisse über Schadensanalyse,</p>			

Instandsetzungsbaustoffe und ihre baupraktische Anwendung. Der Schwerpunkt liegt auf kunststoffbasierten Instandsetzungsbaustoffen. Ferner werden die Grundlagen zu den faserförmigen Gefahrstoffen einschließlich Asbest, die Beurteilung der Dringlichkeit für die Asbestsanierung und deren Durchführung erlernt. Praktische Vorführungen von Untersuchungsmethoden ergänzen die Veranstaltung. Sie werden damit in die Lage versetzt, vorhandene Schäden zu beurteilen, eine geeignete Instandsetzungskonzeption aufzustellen und durchzuführen.

Die Studierenden eignen sich die wesentlichen nicht- und semi-destruktiven Methoden für die in-situ-Beurteilung des Holzes im Bauwerk an und erwerben vertiefte Kenntnisse über Prinzipien, Verfahren und Begrenzungen verschiedener Methoden. Praktische Kenntnisse werden durch Labor und "in-field"-Übungen (Feldversuche) vertieft.

**Advance Composite Materials in Construction (VÜ)**

Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Eigenschaften faserverstärkter Kompositmaterialien und deren Einsatz im Bauwesen. Sie werden dadurch in die Lage versetzt, derartige Materialien gezielt in Planung, Bau und Bauwerksertüchtigung einzusetzen.

**Literatur**

ausführliches Vorlesungsmanuskript, Handouts

Kasal, B., Tannert, T. (Editors). 2011. In-situ assessment of timber. RILEM State of the Art Reports, Vol. 7. Springer Verlag. ISBN: 978-94-007-0559-3. 150 p.

Forest Products Laboratory. Wood handbook - Wood as an engineering material. General Technical Report FPL-GTR- 190. Madison, WI: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory: 508 p. 2010. Free download [http://www.fpl.fs.fed.us/products/publications/specific\\_pub.php?posting\\_id=18102](http://www.fpl.fs.fed.us/products/publications/specific_pub.php?posting_id=18102)

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Baustofftechnologie			

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

**Anwesenheitspflicht**

**Titel der Veranstaltung**

Bautenschutz und Bauwerkssanierung

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jürgen Hinrichsen		4,0	Vorlesung/Übung	deutsch

**Titel der Veranstaltung**

Advance Composite Materials in Construction

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Libo Yan		2,0	Vorlesung/Übung	englisch

Vertiefung Bauwerkserhaltung	
ECTS	18

<b>Modulname</b>	Grundlagen in der Bauwerkserhaltung		
<b>Nummer</b>	4398220	<b>Modulversion</b>	Erstellt am 09.08.2024 12:32
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>		<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Stahlbau
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Klaus Thiele
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180 h		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (60 Min.)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	Referat  Nähere Informationen zu Abgabefristen der Prüfungsvorleistung erhalten Sie in den Lehrveranstaltungen des Moduls.		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
Darstellung der zunehmenden Bedeutung der Bauwerkserhaltung als verantwortungsvolles Aufgabenfeld im Bauwesen. Bauwerkserhaltung im Kontext der Baudenkmalpflege, Umgang mit hochwertigen Bauten. Bauanalysemethoden und Kenntnisse über historische Baumaterialien und Baukonstruktionen. Überblick über grundlegende Schadensmechanismen und Schadensursachen unterteilt in die Bereiche Stahl-, Massiv-, Mauerwerks- und Holzbau. Vorstellung der gängigen Prüfverfahren sowie Messinstrumente zur Schadenserfassung bzw. Zustandsbeurteilung (Anamnese und Diagnose). Aufzeigen von Methoden zur Schadensvermeidung, Ertüchtigung und Verstärkung von Tragwerken und Konstruktionen (Therapie). Historische, werkstoffkundliche, bauphysikalische und konstruktive Aspekte werden beleuchtet. Projektorientierte Übungen.			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden besitzen nach Abschluss der Lehrveranstaltung Kenntnisse über die Grundlagen der Bauwerkshaltung. Sie kennen das methodische Vorgehen bei der Zustandsbewertung eines bestehenden Bauwerks. Die hierfür notwendigen Kenntnisse der grundlegenden Schadensursachen und Schadensfolgen sind vorhanden. Sie haben einen Überblick über mögliche Strategien zur Instandsetzung und Erhaltung. Sie haben Einblicke in den Umgang mit hochwertigen Baudenkmalen erhalten. Die Studierenden werden befähigt, Problemstellungen beim Erhalt und/oder der Weiterentwicklung der Ressource Baubestand zu erkennen und geeignete Maßnahmen aus einem transdisziplinären Kontext auszuwählen und diese im Fachgespräch zu vertreten. Die vermittelten Grundlagen werden aus didaktischen Gründen selbstständig in Kleingruppen auf ein Übungsbeispiel angewendet und im Plenum vertreten.			
<b>Literatur</b>			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Bauwerkserhaltung			



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
Es besteht eine Anwesenheitspflicht im Planspiel, der Umfang der möglichen Fehlzeiten wird zu Beginn der Veranstaltung festgelegt.				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Grundlagen in der Bauwerkserhaltung				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Martin Empelmann Sebastian Hoyer Dirk Lowke Mike Sieder Klaus Thiele Michael Wistuba Antonia Zöllner		4,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Bauen im Bestand - Theorie		
<b>Nummer</b>	4398260	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Stahlbau
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Klaus Thiele
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Portfolio		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Im Rahmen des Moduls werden Vorlesungen der Projektbeteiligten sowie Vorträge profilierter auswärtiger Wissenschaftler angeboten. In einem wöchentlichen Seminar (am Institut für Baugeschichte) werden von den Studierenden Referate und Studienarbeiten ausgearbeitet und präsentiert; Erfolgreiche Teilnehmer des Moduls Bauen im Bestand können ihre im SS erarbeiteten Studienarbeiten theoretisch vertiefen oder entwerferisch weiterentwickeln. Die beiden Module Bauen im Bestand Projekt und - Theorie können jeweils unabhängig voneinander einzeln belegt werden.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Das Modul vermittelt theoretische und strategische Grundlagen der Bauwerkserhaltung; es behandelt in gleichem Maße den Umgang mit kulturell/historisch hochrangigem Bauerbe, wirtschaftlich abgestützte Strategien zum Erhalt größerer (historischer wie moderner) Baubestände und konstruktive Aspekte der Bauwerkserhaltung. Die Studierenden werden befähigt, im Spannungsfeld der sozio-kulturellen, ökologischen und ökonomischen Werte zu argumentieren und nachhaltige Strategien in Gruppen zu entwickeln und zu diskutieren.</p>			
<b>Literatur</b>			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Bauwerkserhaltung			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
Es besteht eine Anwesenheitspflicht, der Umfang der möglichen Fehlzeiten wird zu Beginn der Veranstaltung festgelegt.				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Bauen im Bestand - Theorie				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Sebastian Hoyer Ulrich Knufinke Klaus Thiele		4,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Bauen im Bestand - Projekt		
<b>Nummer</b>	4398250	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Stahlbau
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Klaus Thiele
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Portfolio		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Das Thema Bauen im Bestand wird an einem konkreten Baubestand in Theorie und Praxis erarbeitet. Hierzu werden an zwei Blockterminen Vorlesungen angeboten, welche die interdisziplinären Aspekte bei Bauen im Bestand beleuchten. Parallel wird in Form eines betreuten Seminars ein konkretes Projekt/Bauwerk in interdisziplinär besetzten Gruppen analysiert und dokumentiert. Dies geht von der städtebaulichen Analyse, der Bewertung architektonischer Gestaltung, der verwendeten Baukonstruktion und Tragsysteme bis hin zur baustofflichen und bauphysikalischen Bestandsaufnahme. Im zweiten Schritt werden Möglichkeiten der Reparatur und Ertüchtigung diskutiert sowie Szenarien für eine Weiter-, Neu oder Umnutzung des zu bearbeitenden Bauwerks als Stehgreifentwurf erarbeitet. Auf der Basis der hier erarbeiteten Ergebnisse kann im Anschluss eine Entwurfsbearbeitung/ Studienarbeit erfolgen. Das Projekt Bauen im Bestand Theorie im Wintersemester wird als theoretische Vertiefung empfohlen. Die beiden Module Bauen im Bestand Projekt und - Theorie können jeweils unabhängig voneinander einzeln belegt werden.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Entscheidender Ansatz ist die interdisziplinäre Zusammenarbeit von Architektur- und Ingenieurstudenten/innen an konkreten Projektbeispielen. Dabei geht es weniger um das einzelne Bauwerk oder Gebäude, sondern um typische Vertreter für Bauaufgaben im Bestand. Ziel ist eine Neudefinition der Planungsaufgabe Bauen im Bestand, die einen Schwerpunkt in die komplexe Analyse der jeweiligen konstruktiv-technischen und architektonischen Rahmenbedingungen setzt, um einen klugen Umgang mit dem Bestehenden zu ermöglichen. Durch die interdisziplinäre Betreuung und Besetzung wird das Thema von seinem ganzheitlichen Ansatz her betrachtet.</p> <p>Die Studierenden werden befähigt, am konkreten Objekt notwendige Untersuchungen zu planen, auszuführen und im Gesamtkontext auszuwerten, um geeignete Strategien und Sofortmaßnahmen zum Erhalt und/oder zur Umnutzung zu entwickeln.</p>			
<b>Literatur</b>			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Bauwerkserhaltung			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
Es besteht eine Anwesenheitspflicht, der Umfang der möglichen Fehlzeiten wird zu Beginn der Veranstaltung festgelegt.				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Bauen im Bestand - Projekt				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Ulrike Fauerbach Markus Gerke Sebastian Hoyer Dirk Lowke Mike Sieder Klaus Thiele Jochen Zehfuß		4,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Additive Fertigung im Bauwesen		
<b>Nummer</b>	4398700	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	6 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dirk Lowke
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	91	<b>Selbststudium (h)</b>	89
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (60 Minuten) und experimentelle Arbeit		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	Die Note setzt sich jeweils zur Hälfte aus den Noten der beiden Prüfungsleistungen zusammen.		
<b>Inhalte</b>			
<p>In der Lehrveranstaltung V Materialien und Prozesse in der additiven Fertigung werden zunächst werkstoffübergreifend grundlegende Kenntnisse zu den verschiedenen additiven Fertigungsverfahren im Bauwesen vermittelt. Anschließend wird ein besonderer Fokus auf den 3D-Betondruck gelegt. Es werden die übergeordneten Themenbereiche 3DBetondruck- Verfahren (Selective Cement Activation, Selective Paste Intrusion, Large Particle 3D Concrete Printing, Beton-Extrusion, Shotcrete 3D Printing, Injection 3D Concrete Printing), Werkstoffentwicklung (betontechnologische Zusammensetzung, Einsatz von Zusatzmitteln), Prüfung von additiv gefertigten Objekten (Rheologie, Mechanik), Qualitätskontrolle und Anwendung in der Praxis behandelt. In der Lehrveranstaltung VÜ Methoden der Digitalen Baufabrikation (Methods of Computational Fabrication) werden die Grundlagenkenntnisse zur Programmierung in Rhino Grasshopper und Python gelehrt. Aufbauend auf der Vorlesung lernen die Studierenden in praktischen Übungen, druckbare Geometrien parametrisch zu erstellen, für den 3D-Druck vorzubereiten und Roboterbahnen zu generieren. Außerdem wird die Robotersimulation gelehrt, um die Herstellbarkeit von entworfenen Objekten zu prüfen. In der gemeinsamen Übung Angewandte Additive Fertigung wird das erworbene Wissen angewendet, um physische Objekte mittels eines ausgewählten additiven Herstellungsverfahrens umzusetzen.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, eine einsatzorientierte Wahl additiver Fertigungsmethoden im Bauwesen zu treffen und die baustofftechnologischen, prozesstechnischen und robotischen Aspekte zu charakterisieren und zu beurteilen.</p> <p>Die Studierenden können wichtige Material-Prozess-Interaktionen erkennen und anhand erlernter Zusammenhänge bewerten. Grundlegende Berechnungsmethoden zum Material- und Strukturverhalten werden erlernt und auf verschiedene Anwendungsfälle angewendet. Zudem liegen Kenntnisse über die Zusammensetzung von Materialien für die additive Fertigung vor, die mittels des erlernten Wissens weiterentwickelt und anschließend hergestellt werden können. Die Studierenden kennen zudem relevante Untersuchungsmethoden zur Bewertung eines additiven Fertigungsprozesses, können diese anwenden und die gewonnenen Daten evaluieren.</p> <p>Darüber hinaus können die Studierenden 3D-Objekte mittels Computer-Aided-Design entwerfen und die Daten für den additiven Fertigungsprozess geeignet aufbereiten. Zudem sind Sie in der Lage eine Roboterpfadplanung durchzuführen und den Roboter in einem einfachen Prozess zu steuern.</p> <p>Durch Teilnahme an der Übung sind die Studierenden zudem in der Lage spezifische additive Fertigungsverfahren anzuwenden und physische Objekte herzustellen.</p>			

<b>Literatur</b>
<b>Hinweise</b>
Das Modul kann nur in einer Vertiefung eingebracht werden. Bitte achten Sie bei der Anmeldung auf die richtige Zuordnung. Methoden der Digitalen Baufabrikation und Angewandte Additive Fertigung können von maximal 20 Teilnehmenden besucht werden.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Baustofftechnologie			
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Bauwerkserhaltung			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
<b>Anwesenheitspflicht</b>

Titel der Veranstaltung				
Materialien und Prozesse in der Additiven Fertigung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
David Böhler Dirk Lowke Inka Mai		2,0	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Methoden der Digitalen Baufabrikation				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dirk Lowke		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Angewandte Additive Fertigung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
David Böhler Dirk Lowke Inka Mai		2,0	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Brandschutz beim Bauen im Bestand		
<b>Nummer</b>	4310980	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Jochen Zehfuß
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur+ (120 Min.) oder mdl. Prüfung (ca. 45 Min.)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	Hausarbeit Die Hausarbeit kann im Vorfeld angefertigt werden und mit 10 % in die Abschlussnote des Moduls eingehen. Der Antrag auf eine Klausur+ ist durch die oder den Studierenden bei Prüfungsbeginn zu stellen. Nähere Informationen zu Abgabefristen der Hausarbeit erhalten Sie in den Lehrveranstaltungen des Moduls.		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
Darstellung der Grundlagen des vorbeugenden und abwehrenden Brandschutzes. Darstellung der historischen Entwicklung der Brandschutzvorschriften und der typischen Abweichungen bestehender Gebäude vom heutigen Stand der Technik; Möglichkeiten zur Ertüchtigung baulicher Brandschutzmaßnahmen und zugehörige Verwendbarkeitsnachweise; Konzepterstellung für die brandschutztechnische Ertüchtigung eines historischen Gebäudes unter Berücksichtigung des Denkmalschutzes Erörterung von Ertüchtigungsmaßnahmen an konkreten Projektbeispielen (ggf.Exkursion) Selbstständige Anwendung der erlernten methodischen Ansätze und Konzepte auf unterschiedliche Beispiele von Sonderbauten (Bearbeitung in Gruppen und Präsentation der Ergebnisse).			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden kennen die typischen Abweichungen bestehender Gebäude von den bauordnungsrechtlichen Anforderungen des Brandschutzes und die alternativen Maßnahmen zur Kompensation. Sie sind in der Lage, Kompensationsmaßnahmen unter Berücksichtigung des Bestands und Denkmalschutzaspekten zu planen und zu bewerten.			
<b>Literatur</b>			
Zehfuß, J.; Wesche, J.; Lyzwa, J.: Brandschutz bestehender Gebäude (Skript); Geburtig, G.: Brandschutz im Baudenkmal, Beuth-Verlag (2009).			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Bauwerkserhaltung			



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Grundlagen des vorbeugenden und abwehrenden Brandschutzes				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Jochen Zehfuß		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Brandschutz bestehender Gebäude				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Jan Lyzwa Jochen Zehfuß		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Instandhaltung von Bauwerken aus mineralischen Baustoffen		
<b>Nummer</b>	4398210	<b>Modulversion</b>	V1
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	6 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dirk Lowke
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	84	<b>Selbststudium (h)</b>	96
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Es werden Kenntnisse aus dem Modul "Betontechnik und Werkstoffverhalten" empfohlen.		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (90 Min.)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>In der Lehrveranstaltung werden Kenntnisse zur Dauerhaftigkeit von Bauwerken aus mineralischen Baustoffen, zu Schadensursachen und Mechanismen, zu Modellen zur Beschreibung von Schädigungen sowie zu Strategien zur Vermeidung von Bauschäden vermittelt. Darauf aufbauend werden Konzepte zur Instandsetzung und Verstärkung von Stahlbeton- und Spannbetonbauwerken sowie Mauerwerk, Putzen und Estrichen im Kontext der aktuellen Normung besprochen.</p> <p>Es werden Aufgaben, Ziele und Methoden der Bauwerksuntersuchung und der Materialprüfung thematisiert. Zudem werden die Themenbereiche Planung, Organisation und Auswertung von Mess- und Prüfaufgaben, Sicherheit, Zuverlässigkeit, Normung und Zulassung, Anwendung von Methoden und Instrumentarien zur experimentellen Untersuchung sowie zum Monitoring von Stahlbetonbauwerken behandelt.</p> <p>Im Modul werden Fallbeispiele vorgestellt und bearbeitet, die eine fächerübergreifende Problemlösungskompetenz schulen. Zudem werden Praktika zum Einsatz von Untersuchungsmethoden angeboten. Die besprochenen Themen bauen auf den Grundlagen des Bachelorfaches Baustoffkunde auf.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Nach dem Besuch der Lehrveranstaltung Bauschäden sind die Studierenden in der Lage, die Ursachen sowie die mechanischen, chemischen und physikalischen Mechanismen von Schäden an Bauwerken aus mineralischen Baustoffen zu beschreiben, zu erklären und zu differenzieren. Darauf aufbauend können die Studierenden Strategien zur Vermeidung von Schäden ableiten, Bauschäden beurteilen, zielführende Instandsetzungsstrategien ableiten, geeignete Instandsetzungskonzepte aufstellen und eine Erfolgskontrolle durchführen.</p> <p>Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Lehrveranstaltung Bauwerksuntersuchung sind die Studierenden in der Lage, Verfahren zur Schadensanalyse von Stahl- und Spannbetontragwerken zu beschreiben und Bauwerksuntersuchungsstrategien in Abhängigkeit vom Zustand der Bauwerke und der eingesetzten Baustoffe festzulegen. Zudem können sie die aktuellen zerstörungsfreien Prüfverfahren zur Qualitätssicherung, Inspektion und Dauerüberwachung von Bauteilen, Anlagen und Bauwerken in ihrer Funktionsweise verstehen, praktisch anwenden und deren Einsatzbereiche und -grenzen beurteilen.</p> <p>Gezielte Fallbeispiele sollen die Abstraktionsfähigkeit und die Fähigkeit der Studierenden stärken, Erlerntes in ein neues Problemfeld zu transferieren und eigene Untersuchungskonzepte zu entwickeln.</p>			
<b>Literatur</b>			

<b>Hinweise</b>
Das Modul kann nur in einer Vertiefung eingebracht werden. Bitte achten Sie bei der Anmeldung auf die richtige Zuordnung

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Bauwerkserhaltung			
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Baustofftechnologie			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
Bauschäden und Bauwerksuntersuchung müssen belegt werden. Weiterhin kann entweder Abenteuer Bauwerksinstandhaltung oder Abdichten von Bauwerken belegt werden. Abenteuer Bauwerksinstandhaltung kann von maximal 20 Personen belegt werden.
<b>Anwesenheitspflicht</b>

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Abenteuer Bauwerksinstandhaltung - Praktische Bauwerksuntersuchung und Schadensdetektion				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
David Böhler Dirk Lowke Stefan Ullmann		1,0	Übung	deutsch

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Bauschäden - Entstehung, Vermeidung, Instandsetzung				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
David Böhler Dirk Lowke		3,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Bauwerksuntersuchung - Baustoffanalytik, Messtechnik, Monitoring				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
David Böhler Hans-Werner Krauss		2,0	Vorlesung	deutsch

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Abdichten von Bauwerken				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
David Böhler Knut Herrmann		1,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Stahlbau in der Bauwerkserhaltung		
<b>Nummer</b>	4310250	<b>Modulversion</b>	V1
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Stahlbau
<b>SWS / ECTS</b>	6 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Klaus Thiele
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	84	<b>Selbststudium (h)</b>	96
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (60min) oder mündliche Prüfung (30min) und Hausarbeit		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>[Versuchsgestützte Bauwerksdiagnostik (V)]                      Vorlesung und Demonstrationsversuche zu Messverfahren im Bauwesen mit dem Schwerpunkt Stahlbau.                      - Messen mit Dehnungsmessstreifen, DMS: Probleme, Modelle                      - Aufnehmer: Weg-, Beschleunigungsaufnehmer, Schwingungsmessungen                      - Bauteilprüfung mit zerstörungsfreien Prüfverfahren I (Farbeindringverfahren, Magnetpulverprüfung, Potenzialsonde)                      - Bauteilprüfung mit zerstörungsfreien Prüfverfahren II (Aktive thermografische Verfahren, Durchstrahlungsprüfung),                      - Materialprüfung: Härteprüfverfahren und Zugversuche                      - statistische Auswertung von Versuchsdaten</p> <p>[Versuchsgestützte Bauwerksdiagnostik (Ü)]                      Praktische Laborversuche mit Hausübung/Projekt</p> <p>[Lebensdauer und Ermüdung 2(VÜ)]                      Vertiefte Nachweise im Bereich der Ermüdung von Stahlkonstruktionen und Einführung in die Bruchmechanik</p> <p>[Historische Stahlkonstruktionen(V)]                      Inhalt der Vorlesung ist eine Einführung in die Bau- und Konstruktionsweise von historischen Stahlkonstruktionen aus Gusseisen und Stahl. Werkstoffliche Grundlagen von Gusseisen und alten Stählen. Verbindungstechnik: Schweißen alter Stähle, Nieten.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden werden in die Lage versetzt alte, historische Stahlkonstruktionen aus Gusseisen oder Stahl hinsichtlich ihrer Tragfähigkeit zu bewerten und zu beurteilen und geeignete Instandsetzungsmaßnahmen zu planen.			
<b>Literatur</b>			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Bauwerkserhaltung			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Versuchsgestützte Bauwerksdiagnostik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Olaf Einsiedler		3,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Lebensdauer und Ermüdung 2				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Klaus Thiele Julian Unglaub		1,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Historische Stahlkonstruktionen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Olaf Einsiedler Sebastian Hoyer Klaus Thiele		2,0	Seminar	deutsch

Vertiefung Brandschutz	
ECTS	18

<b>Modulname</b>	Grundlagen des Brandschutzes		
<b>Nummer</b>	4310990	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>		<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Jochen Zehfuß
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur+ (120 Min.) oder mdl. Prüfung (ca. 45 Min.)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	<p>Referat</p> <p>Das Referat kann im Vorfeld angefertigt werden und mit 10 % in die Abschlussnote des Moduls eingehen. Der Antrag auf eine Klausur+ ist durch die oder den Studierenden bei Prüfungsbeginn zu stellen. Nähere Informationen zu Abgabefristen des Referates erhalten Sie in den Lehrveranstaltungen des Moduls.</p>		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Erläuterung der Brandrisiken, Brandursachen und typischen Brandschäden und der darauf abgestimmten vorbeugenden Brandschutzmaßnahmen. Darstellung der gesetzlichen Grundlagen und Voraussetzungen des vorbeugenden Brandschutzes, allgemeine und materielle Anforderungen im Bauordnungsrecht. Erläuterung der Planungsgrundlagen für den baulichen Brandschutz und der Konzeptkomponenten für Brandschutznachweise. Darstellung und Übung des Aufbaus und der Funktion von Brandschutzkonzepten. Erläuterung organisatorischer Brandschutzmaßnahmen. Darstellung der gesellschaftlichen Aufgabe des Brandschutzes und der Rolle der Feuerwehren. Erläuterung der Voraussetzungen und Anforderungen für den Feuerwehreinsatz. Darstellung der anlagentechnischen Brandschutzmaßnahmen, ihrer Wirksamkeit und Einsatzbereiche (Brandmeldeanlagen, Bandbekämpfungseinrichtungen, Rauch- und Wärmeabzugsanlagen, Einrichtungen für die Feuerwehr, Löschwasserrückhalteanlagen, Steuermatrizen). Saalübungen und selbstständige Übungen zur Planung und Dimensionierung der anlagentechnischen Brandschutzmaßnahmen nach den Technischen Regeln.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Die Studierenden kennen die Elemente des baulichen, anlagentechnischen und abwehrenden Brandschutzes und können sie im Rahmen der Brandschutz-Fachplanung für ein Gebäude normaler Art und Nutzung richtig anwenden. Dabei werden auch die gegenseitigen Abhängigkeiten und Grenzen der Wirksamkeit der Maßnahmen erkannt. Die Studierenden erkennen die Eignung von Brandschutzmaßnahmen zur Kompensation von Abweichungen von den bauaufsichtlichen Anforderungen und sind in der Lage ein Brandschutzkonzept für ein Standardgebäude aufzustellen.</p>			
<b>Literatur</b>			
<p>-Zehfuß, J. et al.: Vorbeugender baulicher Brandschutz (Skript);          -Gressmann, H.-J.: Abwehrender und anlagentechnischer Brandschutz, expert verlag          -Zehfuß, J.; Kampmeier, B.: Konstruktiver baulicher Brandschutz im Betonbau. In: Betonkalender, 2018.</p>			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Brandschutz	PF Pflicht-fach		

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Vorbeugender Brandschutz				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jochen Zehfuß		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Abwehrender und anlagentechnischer Brandschutz				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Hans-Joachim Gressmann Jochen Zehfuß		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Ingenieurmethoden für die Brand- und Personenstromsimulation		
<b>Nummer</b>	4398820	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	
<b>Turnus</b>		<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Jochen Zehfuß
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur+ (60 Min.) oder mdl. Prüfung (ca. 30 Min.)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	Die Hausarbeit kann im Vorfeld angefertigt werden und in die Abschlussnote des Moduls eingehen. Der Antrag auf eine Klausur+ ist durch die oder den Studierenden bei Prüfungsbeginn zu stellen. Nähere Informationen zu Abgabefristen der Hausarbeit erhalten Sie in den Lehrveranstaltungen des Moduls.		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Erläuterung der Grundlagen der Brandlehre, natürlicher Brandverläufe sowie der maßgebenden Einflussgrößen und der physikalischen und thermodynamischen Zusammenhänge. Darstellung von Plumemodellen und parametrischen Temperaturzeitkurven. Erläuterung der Grundlagen von Zonenmodellen und CFD-Modellen zur Simulation von Brandverläufen und Ermittlung von Brandwirkungen. Darstellung von Extinktion und Erkennungsweiten. Einführung in die Modelle für Räumungsberechnungen. Selbständige Anwendung der Programme für konkrete Aufgabenstellungen. Selbständige Bearbeitung eines ausgewählten Themas.</p> <p>Selbständige Bearbeitung von typischen Fragestellungen (Brandwirkungen bei natürlichen Bränden, Rauchausbreitung, Einwirkungen auf Personen, Räumung von Gebäuden mit großen Menschenansammlungen).</p> <p>Seminarvorträge spezieller Themen aus dem Bereich Brandsimulation durch Lehrende und von externen Experten.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Die Studierenden kennen die Grundlagen der Brandlehre, die Methoden und Modelle der Ingenieurmethoden für die Brand- und Personenstromsimulation und können sie richtig anwenden. Dabei werden auch Anwendungsbereiche und -grenzen erkannt. Die Studierenden erkennen die Eignung von ingenieurtechnischen Verfahren für alternative leistungs-basierte Brandschutznachweise.</p>			
<b>Literatur</b>			
<p>-Zehfuß, J.: Ingenieurmethoden für die Brand- und Personenstromsimulation, Vorlesungsskript                  -Zehfuß, J.. (Hrsg.): Leitfaden Ingenieurmethoden im Brandschutz, 4. Auflage, 2020 (elektronisch zum download)                  -Karlsson, B.; Quintiere, G.: Enclosure fire dynamics                  -Zehfuß, J., Riese, O.: Anwendung von Brandsimulationsmodellen für die Berechnung der thermischen -Einwirkungen im                  -Brandfall und der Rauchableitung. In: Fouad, N. (Hrsg.):Bauphysik Kalender 2015. Verlag Ernst &amp; Sohn, Berlin.</p>			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Brandschutz			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Anwesenheitspflicht im Seminar, max. 1 Fehltermin ist zulässig				
Titel der Veranstaltung				
Modelle für Brand- und Personensimulationen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jochen Zehfuß		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Anwendung von Modellen für Brand- und Personenstromsimulationen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jan Lyzwa Olaf Riese Jochen Zehfuß		1,5	Praktikum	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Seminar Brand- und Personenstromsimulationen in der Praxis				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jochen Zehfuß		0,5	Seminar	deutsch

<b>Modulname</b>	Ingenieurmethoden für die Brandschutzbemessung von Bauteilen und Tragwerken		
<b>Nummer</b>	4398810	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Jochen Zehfuß
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur+ (60 Min.) oder mdl. Prüfung (ca. 30 Min.)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	Hausarbeit Die Hausarbeit kann im Vorfeld angefertigt werden und in die Abschlussnote des Moduls eingehen. Der Antrag auf eine Klausur+ ist durch die oder den Studierenden bei Prüfungsbeginn zu stellen. Nähere Informationen zu Abgabefristen der Hausarbeit erhalten Sie in den Lehrveranstaltungen des Moduls.		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Erläuterung und ausführliche Darstellung des dreistufigen Nachweiskonzeptes des Eurocodes zur Tragwerksplanung für den Brandfall und der Anwendung im Rahmen der Brandschutzplanung für einen Sonderbau. Vorstellung der tabellierten Nachweise der Restnorm DIN 4102-4. Erläuterung des Konzepts der äquivalenten Branddauer und Darstellung des Nachweises nach DIN 18230 für den baulichen Brandschutz im Industriebau. Selbstständige Bearbeitung von typischen Fragestellungen zum Feuerwiderstand und zum Trag- und Verformungsverhalten von brandbeanspruchten Tragwerken. Selbständige Anwendung der Programme für konkrete Aufgabenstellungen. Selbständige Bearbeitung eines ausgewählten Themas. Seminarvorträge spezieller Themen aus dem Bereich Heißbemessung durch Lehrende und von externen Experten.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Die Studierenden kennen die Grundlagen der Verfahren für die Brandschutzbemessung von Bauteilen und Tragwerken. Sie können die Eurocode-Bemessungsverfahren in den 3 Ebenen (tabellierte Bemessungswerte, vereinfachte und erweiterte Bemessungsverfahren) richtig anwenden. Dabei werden auch Anwendungsbereiche und -grenzen erkannt. Die Studierenden erkennen die Eignung von ingenieurtechnischen Verfahren für alternative leistungsbasierte Brandschutznachweise.</p>			
<b>Literatur</b>			
<p>-Zehfuß, J.: Ingenieurmethoden für die Brandschutzbemessung von Bauteilen und Tragwerken, Vorlesungsskript                      -Zehfuß, J. (Hrsg.): Leitfaden Ingenieurmethoden im Brandschutz, 4. Auflage, 2020 (elektronisch zum download)                      Hosser,                      -D.; Zehfuß, J. (Hrsg.): Brandschutz in Europa Bemessung nach Eurocodes, Beuth Verlag, 2017                      -Zehfuß, J.: Grundlagen nach Eurocode 1. In: Bauphysik-Kalender 2021.                      -Zehfuß, J.; Kampmeier, B. (2021): Brandschutzbemessung von Betonbauteilen nach Eurocode 2. In: Bauphysik-Kalender 2021.</p>			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Brandschutz			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Anwesenheitspflicht in der Vortragsreihe, max. 1 Fehltermin ist zulässig.				
Titel der Veranstaltung				
Brandschutzbemessung von Bauteilen und Tragwerken				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jochen Zehfuß		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Anwendung von Modellen für die Brandschutzbemessung für Bauteile und Tragwerke				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jochen Zehfuß		1,5	Praktikum	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Seminar Heißbemessung in der Praxis				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jochen Zehfuß		0,5	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Sondergebiete des Brandschutzes		
<b>Nummer</b>	4334210	<b>Modulversion</b>	V1
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>		<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	2	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Jochen Zehfuß
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	3 Prüfungsleistungen: jeweils Klausur (30 Min. o. 60 Min.) oder mündliche Prüfung (15 o. 30 Min.)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>[Brandschutz bestehender Gebäude (VÜ)] Darstellung typischer Abweichungen bestehender Gebäude vom heutigen Stand der Technik. Möglichkeiten zur Ertüchtigung baulicher Brandschutzmaßnahmen und zugehörige Verwendbarkeitsnachweise. Konzepterstellung für die brandschutztechnische Ertüchtigung eines historischen Gebäudes unter Berücksichtigung des Denkmalschutzes. Erörterung von Ertüchtigungsmaßnahmen an konkreten Projektbeispielen.</p> <p>[Brandschutz bei Sonderbauten (VÜ)] Darstellen der materiellen Anforderungen für Gebäude besondere Art und Nutzung. Möglichkeiten von Kompensationsmaßnahmen im Rahmen schutzzielorientierter Brandschutzkonzepte. Brandschutzbewertung ungeregelter Sonderbauten. Darstellung von Projektbeispielen.</p> <p>[Risikomethoden im Brandschutz (V)] Darstellung der international gebräuchlichen qualitativen und quantitativen Risikomethoden zur Ermittlung des Brandrisikos in Gebäuden. Festlegung von vertretbaren Risiken. Darstellung von Risikomethoden zur wirtschaftlichen Optimierung von Brandschutzmaßnahmen. Sicherheitskonzept für den Personenschutz.</p> <p>[Vorbeugender Katastrophenschutz (V)] Vorstellung der Grundlagen und Organisation des vorbeugenden Katastrophenschutzes und der Katastrophenabwehr. Erläuterung von Organisations- und Managementstrukturen in der Katastrophenhilfe. Darstellung der Auslegung von Bauwerken für Extremlastfälle.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden erwerben Kenntnisse und Kompetenzen in Sonder- und Randgebieten des Brandschutzes und können sie richtig anwenden. Dabei werden Schnittstellen und Konfliktpunkte hinsichtlich der Brandschutzauslegung von Gebäuden erkannt und Lösungsansätze erlernt. Sie wissen, mit welchen Kompensationsmaßnahmen die Schutzziele des Brandschutzes bei Sonderbauten erreicht werden können und wie dies nachgewiesen werden kann.			
<b>Literatur</b>			

-Vorlesungsskripte und die Handouts der Vorlesungsfolien (in elektronischer Form) werden zur Verfügung gestellt.  
 Zehfuß,  
 -J.; Kampmeier, B.: Konstruktiver baulicher Brandschutz im Betonbau. In: Betonkalender, 2018.  
 -Mayr, J.; Battran, L. (Hrsg.): Brandschutzatlas. FeuerTrutz  
 -Geburtig, G.: Brandschutz im Baudenkmal, Beuth-Verlag (2009).

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Brandschutz			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Auswahl der Lehrveranstaltungen, sodass mind. 6 LP erreicht werden. Das Modul ist nur wählbar, wenn das Modul "Brandschutz beim Bauen im Bestand" nicht gewählt wurde. Risikomethoden kann nicht gewählt werden, wenn im math.-nat. Grundlagen-Modul belegt.				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Brandschutz bestehender Gebäude				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jan Lyzwa Jochen Zehfuß		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Risk Assessment Methods for Fire Safety				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jochen Zehfuß		1,0	Vorlesung	englisch
Titel der Veranstaltung				
Vorbeugender Katastrophenschutz				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jochen Zehfuß		1,0	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Brandschutz bei Sonderbauten				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jochen Zehfuß		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Vertiefung Data-Driven Modeling	
ECTS	18

<b>Modulname</b>	Data-Driven Material Modeling		
<b>Nummer</b>	4398690	<b>Modulversion</b>	V1
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	englisch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Angewandte Mechanik
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Henning Wessels
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	written exam+ (60 minutes) or oral exam+ (30 minutes).		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	for Master's programme Bauingenieurwesen and Umweltingenieurwesen: Term paper		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
Digital twin concept, principles of continuum mechanics, function regression, finite elements, neural networks, optimization algorithms, data-driven material modeling			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Students are able to develop material models with machine learning methods and to implement such models into a simulation environment. They are aware of the importance of thermodynamics for material modeling. Moreover, students will be able to evaluate whether the use of data-driven methods is appropriate for a given model problem.			
<b>Literatur</b>			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Data-Driven Modeling			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
<b>Anwesenheitspflicht</b>

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Data-Driven Material Modeling				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Henning Wessels		4,0	Vorlesung/Übung	englisch

<b>Modulname</b>	Advanced Data-Driven Modeling		
<b>Nummer</b>	4398600	<b>Modulversion</b>	V1
<b>Kurzbezeichnung</b>	Modulbeschreibungen fehlen	<b>Sprache</b>	englisch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>		<b>Einrichtung</b>	Institut für Angewandte Mechanik
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Henning Wessels
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur+ (90min) oder mündl. Prüfung+ (30min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	Hausarbeit		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
Schlüsselwörter: Neuronale Netze, Gaußsche Prozesse, Kontinuumsmechanik, Finite Elemente, inverse Probleme, Parameteridentifikation, Mehrskalmodellierung, Modellaktualisierung, digitaler Zwilling			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden lernen, hybride Modellierungskonzepte anzuwenden und zu entwickeln, die physikalisches Wissen und experimentelle Daten nutzen. Der Kurs ist in drei Blöcke gegliedert, die die Themen (1) inverse Probleme und Parameteridentifikation, (2) daten-getriebene Multiskalenmodellierung und (3) Modellaktualisierung behandeln. Am Ende des Kurses werden die Studierenden in der Lage sein, Algorithmen des maschinellen Lernens für die oben genannten Problemklassen anzuwenden und zu entwickeln.			
<b>Literatur</b>			
Vorlesungsskript			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Data-Driven Modeling			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Advanced Data-Driven Modeling				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Henning Wessels		4,0	Vorlesung/Übung	englisch
<b>Literaturhinweise</b>				
Lecture script				

<b>Modulname</b>	Algorithms & Programming		
<b>Nummer</b>	332500000	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	Modulbeschreibungen fehlen	<b>Sprache</b>	englisch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Angewandte Mechanik
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Henning Wessels
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	138
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur + schriftlich (90 min) oder mündlich (30 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	Benotete Hausaufgaben		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
Stichworte: Python, Programmierung, Forschungssoftware-Entwicklung, objektorientierte Programmierung, Algorithmen			
<b>Qualifikationsziel</b>			
In der Lehrveranstaltung Algorithmen und Programmierung werden Konzepte vermittelt, die die Studierenden in die Lage versetzen, bestehende Quellcodes zu verstehen und insbesondere neue F&E-Software zu erstellen. Generell sind Kenntnisse in der Softwareentwicklung in allen Ingenieursdisziplinen nützlich und bieten insbesondere im Zusammenhang mit Numerik und maschinellem Lernen unschätzbare Vorteile, die zum Beispiel in Kursen über Finite Elemente oder Finite Volumen oder datengesteuerte Materialmodellierung behandelt werden. In den Übungen wird die Programmiersprache Python verwendet. Alle vermittelten Konzepte sind jedoch in einer Vielzahl von Sprachen anwendbar, z.B. Java oder C++, um nur einige zu nennen.			
<b>Literatur</b>			
Vorlesungsskript			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Data-Driven Modeling			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Algorithms & Programming				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Henning Wessels		3,0	Vorlesung/Übung	englisch

<b>Modulname</b>	Linear Solid Mechanics		
<b>Nummer</b>	4228010	<b>Modulversion</b>	V1
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	englisch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Angewandte Mechanik
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150 h		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (90 Min.)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
Grundlagen der Vektor- und Tensorrechnung; Lineare Kinematik; Spannungszustand; Ebene Probleme; Gleichgewichtsbedingungen; Lineare Elastizität; Isotropes und anisotropes Verhalten; Temperaturdehnung; Einführung in Randwertprobleme und deren numerische Lösung.			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden sind mit Methoden zur Beschreibung des Verformungs- und Spannungszustands von Körpern vertraut. Sie kennen lineare Materialmodelle einschließlich der Temperaturdehnung. Sie nutzen diese Kenntnisse zur Lösung einfacher Aufgabenstellungen besonders im Bereich ebener Systeme			
<b>Literatur</b>			
Gross, Hauger, Wriggers, Technische Mechanik 4			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Data-Driven Modeling			
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Ingenieurmechanik			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Linear Solid Mechanics				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Ralf Jänicke		4,0	Vorlesung/Übung	englisch

<b>Modulname</b>	Methods of Uncertainty Analysis and Quantification		
<b>Nummer</b>	2540420	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-DuS-42	<b>Sprache</b>	
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Sabine Langer
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Grundkenntnisse bezüglich der Finite Elemente Methode, numerischer Verfahren zur Quadratur und Polynomapproximation sowie Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik sind hilfreich. Ein Besuch der Veranstaltung #Unsicherheiten in technischen Systemen# ist keine Voraussetzung.		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
Wahrscheinlichkeit und Zufallsvariablen, fortgeschrittene Monte Carlo Verfahren, stochastische Quadratur, stochastische Spektralverfahren, globale Sensitivitätsanalyse, datengetriebene Quantifizierung von Unsicherheiten.			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden können die Grundregeln der Wahrscheinlichkeitsrechnung und die verschiedenen elementaren Beschreibungen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen sowie Beispiele von Verteilungen benennen. Sie können physikalisch/technische Systeme stochastisch mit Hilfe von Zufallsvariablen modellieren. Die Studierenden können außerdem Monte Carlo und stochastische Spektralverfahren zur Quantifizierung von Unsicherheiten anwenden und durch Methoden der Sensitivitätsanalyse die Auswirkungen und Ausbreitung von Unsicherheiten in Modellen analysieren. Sie sind außerdem in der Lage, die numerische Effizienz dieser Verfahren zu beurteilen. Die Studierenden können die Vorgehensweise bei der datengetriebenen Unsicherheitsquantifizierung erläutern.			
<b>Literatur</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• O. Le Maitre, O.M. Knio: Spectral Methods for Uncertainty Quantification, Springer Netherlands, 2010</li> <li>• D. Xiu: Numerical Methods for Stochastic Computations: A Spectral Method Approach, Princeton University Press, 2010</li> <li>• G. J. Lord, C.E. Powell, T. Shardlow: An introduction to computational stochastic PDEs, Cambridge University Press, 2014</li> </ul>			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Data-Driven Modeling			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Methods of Uncertainty Analysis and Quantification				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Ulrich Römer		2,0	Vorlesung	englisch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Methods of Uncertainty Analysis and Quantification				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Ulrich Römer		1,0	Übung	englisch

Vertiefung Geodätisches Monitoring und Geoinformation	
ECTS	18

<b>Modulname</b>	Photogrammetrie		
<b>Nummer</b>	4310690	<b>Modulversion</b>	V1
<b>Kurzbezeichnung</b>	BAU-STD3-65	<b>Sprache</b>	englisch deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>		<b>Einrichtung</b>	Institut für Geodäsie und Photogrammetrie
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur+ (90 min) oder mündl. Prüfung+ (30 min.)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	Hausarbeit  Während der Vorlesungszeit werden einige Hausarbeiten angeboten, welche benotet werden. Die Durchschnittsnote geht mit 50% in die Abschlussnote des Moduls ein. Der Antrag auf eine Klausur+ ist durch die oder den Studierenden zum Ende der Vorlesungszeit zu stellen. Nähere Informationen zu Abgabefristen der Hausarbeiten erhalten Sie in den Lehrveranstaltungen des Moduls.		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- die Geometrie des perspektivischen Bildes</li> <li>- Projektion vom 3D-Raum in das Bild</li> <li>- Bildorientierung und Bündelblockausgleichung</li> <li>- dichte Punktzuordnung und abgeleitete Produkte</li> <li>- Orthoprojektion</li> <li>- UAV (Drohnen)-basierte Photogrammetrie</li> <li>- praktische Beispiele und (Programmier)-Übungen, bei denen typische Anwendungsfelder adressiert werden.</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Photogrammetrie ist die Wissenschaft, welche geometrische und semantische Informationen aus Bildern ableitet. In dieser Veranstaltung werden Grundkenntnisse und Methoden vermittelt, so dass die teilnehmenden Studierenden in der Lage sind, selbstständig Daten zu erfassen, auszuwerten und zu analysieren. In der Übung werden kommerzielle Produkte verwendet, um die Prozessierungsschritte nachzuvollziehen. Zur Verstärkung des methodischen Verständnisses, werden auch einzelne Aufgaben im Rahmen kleiner Programmieraufgaben gelöst. Einige Aufgaben sind als Studienleistung definiert (Abgabeleistung)			
<b>Literatur</b>			
will be announced during the lessons			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Geodätisches Monitoring und Geoinformation			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Photogrammetrie				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Ahmed Alamouri Markus Gerke Mehdi Maboudi		4,0	Vorlesung/Übung	englisch deutsch

<b>Modulname</b>	Fernerkundung		
<b>Nummer</b>	3324000000	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Geodäsie und Photogrammetrie
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Markus Gerke
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Portfolio		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>-physikalische Grundlagen</li> <li>-ausgewählte Sensoren der multispektralen Fernerkundung</li> <li>-Rückstreuwerte und Indizes</li> <li>-Klassifizierungsverfahren</li> <li>-Change Detection</li> <li>-Terrestrische Mikrowelleninterferometrie</li> <li>-Radarfernerkundung und SAR-Interferometrie</li> <li>-Intensitäts- und Kohärenzanalyse von Radardaten</li> <li>-Multi-temporale Auswertemethoden der Radarinterferometrie</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Den Studierenden werden theoretische Grundkenntnisse, Erfassungs- und Analysemethoden der multispektralen und Radar- Fernerkundung vermittelt. Durch die Kombination von Vorlesung und anwendungsbezogenen Übungen im PC-Pool erwerben die Studierenden die Kompetenz selbständig ausgewählte Fragestellungen der Bestimmung von Grundzuständen und Veränderungen der Erdoberfläche auf Basis multispektraler Satellitendaten abzuleiten. Die Auswertung und Analyse von Radardaten erweitert die Kompetenzen der Studierenden auf den Bereich des geometrischen Monitoring von Veränderungen der Erdoberfläche bzw. von Infrastrukturobjekten.</p>			
<b>Literatur</b>			
Literature will be announced and provided during the lectures.			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Geodätisches Monitoring und Geoinformation			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
FERNKUNDUNG				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Björn Riedel		4,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Ingenieurvermessung		
<b>Nummer</b>	3324000010	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Geodäsie und Photogrammetrie
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Markus Gerke
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (60 min) oder mündl. Prüfung (30 min) und Portfolio		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Geodätische Sensorik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Automatisierte Tachymeter für Monitoringaufgaben</li> <li>- Grundlagen des Laserscannings: Methodik, Technik, Systeme</li> <li>- Einsatz von GNSS für Überwachungsaufgaben</li> <li>- Sensornetzwerke</li> <li>- typische Anwendungsfelder, praktische Beispiele und Übungen</li> </ul> <p>Auswertemethoden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Koordinatenberechnung</li> <li>- Varianzfortpflanzung</li> <li>- Einführung in die Ausgleichsrechnung</li> <li>- Analyse epochaler Lösungen</li> <li>- Grundlagen der Zeitreihenanalyse</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Die Studierenden vertiefen in der Veranstaltung „Geodätische Sensorik“ ihre Grundkenntnisse aus dem Bachelor und Erwerben instrumentelle Kompetenz zur Bearbeitung von messtechnischen Fragestellungen. Ziel ist es die geeignete geodätische Sensorik für diskrete oder flächenhafte Datenerfassungs- und zeitabhängige Monitoringaufgaben auszuwählen und Messungen selbständig durchzuführen.</p> <p>Im Rahmen der Veranstaltung „Auswertemethoden“ werden den Studierenden vertiefte Kenntnisse für die optimale Schätzung von Koordinaten und ihrer räumlichen und zeitlichen Veränderungen vermittelt. Dadurch erwerben die Studierenden auch die Kompetenz, Daten geodätischer Sensoren, sowohl räumlich, wie auch zeitlich zu analysieren.</p>			
<b>Literatur</b>			
Literature will be announced and provided during lectures			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Geodätisches Monitoring und Geoinformation			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Geodätische Sensorik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Markus Gerke Björn Riedel		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Auswertemethoden				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Markus Gerke Björn Riedel		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Image Processing and Interpretation		
<b>Nummer</b>	3324000030	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	englisch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Geodäsie und Photogrammetrie
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Markus Gerke
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (90 min) oder mündl. Prüfung (30 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	Hausarbeit		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>[Bildverarbeitung]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modellierung der Bildaufnahme</li> <li>- Bildpunktoperationen</li> <li>- lineare und nicht-lineare Filter</li> <li>- Bildsegmentierung</li> <li>- Morphologie</li> <li>- typische Anwendungsfelder, praktische Beispiele und Übungen</li> </ul> <p>[Bildinterpretation]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Überwachte Klassifikation</li> <li>- Unüberwachte Klassifikation</li> <li>- Dimensionsreduktion</li> <li>- Pixelbasierte und objektbasierte Ansätze</li> <li>- typische Anwendungsfelder, praktische Beispiele und Übungen</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>[Bildverarbeitung]</p> <p>In der Veranstaltung wird in die digitale Bildverarbeitung eingeführt, die sich u.a. mit der Anwendung von Filtern oder Operatoren beschäftigt, die das Bild verbessern oder einen Vorverarbeitungsschritt für die Bildinterpretation darstellen. In den Veranstaltungen werden Grundkenntnisse und Methoden vermittelt, so dass die teilnehmenden Studierenden in der Lage sind, selbstständig Daten zu erfassen, auszuwerten und zu analysieren.</p> <p>[Bildinterpretation]</p> <p>Diese Lehrveranstaltung vermittelt grundlegende Kenntnis zu Methoden der Informationsextraktion aus Bildern. Es wird auf überwachte und unüberwachte Klassifikation eingegangen, sowie auf Techniken zur Dimensionsreduktion. Weiterhin wird unterschieden zwischen Ansätzen, die einzelne Pixel klassifizieren,</p>			

und solchen, die eine objektbasierte Beschreibung erzeugen. In den Veranstaltungen werden Grundkenntnisse und Methoden vermittelt, so dass die teilnehmenden Studierenden in der Lage sind, selbstständig Daten zu erfassen, auszuwerten und zu analysieren.

Zur Verstärkung des methodischen Verständnisses, werden auch einzelne Aufgaben im Rahmen kleiner Programmieraufgaben gelöst. Einige Aufgaben sind als Studienleistung definiert (Abgabeleistung).

**Literatur**

Literature will be provided during lectures

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Geodätisches Monitoring und Geoinformation			

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

**Anwesenheitspflicht**

**Titel der Veranstaltung**

Image Processing

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Pedro Marco Achanccaray Diaz Ahmed Alamouri Mehdi Maboudi		2,0	Vorlesung/Übung	englisch

**Titel der Veranstaltung**

Image Interpretation

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Pedro Marco Achanccaray Diaz Ahmed Alamouri Mehdi Maboudi		2,0	Vorlesung/Übung	englisch

<b>Modulname</b>	Geoinformatik		
<b>Nummer</b>	3324000020	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Geodäsie und Photogrammetrie
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Markus Gerke
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Portfolio		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Allgemeine Webtechnologien (HTML, CSS, JavaScript)</li> <li>- Frameworks der WebGIS-Technologie (z.B. Leaflet)</li> <li>- Geodatenformate (GeoJSON)</li> <li>- Arbeit mit Kartendiensten (WMS / WFS)</li> <li>- Praktischer Umgang mit Geodatenbanken</li> <li>- Veröffentlichung, Einbindung und Bearbeitung von Geodaten in webbasierte Systeme</li> <li>- Erstellung von REST APIs</li> <li>- Entwicklung von mobilen, kartenbasierten Webanwendungen</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>In diesem Modul werden theoretische und praktische Grundkenntnisse für die Erstellung von webbasierten Anwendungen für die Visualisierung und Analyse von Geodaten vermittelt. Neben den allgemeinen Technologien/Frameworks, die für die Erstellung einer Webanwendung eingesetzt werden können (HTML, CSS, JavaScript), liegt der Fokus der Veranstaltung auf WebGIS Komponenten, die für die Implementierung von kartenzentrierten Webanwendungen genutzt werden können. Zusätzlich werden serverseitige Komponenten, wie z.B. Geodatenbanken, Kartendienste und REST APIs behandelt. Die Studierenden erlangen somit einen umfassenden Überblick über verteilte Systeme zur Visualisierung, Erfassung und Speicherung von Geoinformationen. In einem abschließenden Projekt wenden die Studierenden die erlernten Fähigkeiten selbstständig an und implementieren in der Gruppe eine Webanwendung auf Basis vorgegebener Kriterien.</p>			
<b>Literatur</b>			
Literature will be announced during lectures.			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Geodätisches Monitoring und Geoinformation			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Verteilte Geoinformation				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Cosima Berger		4,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Vertiefung Geotechnik	
ECTS	18

<b>Modulname</b>	Theoretische und experimentelle Boden- und Felsmechanik		
<b>Nummer</b>	4315030	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Geomechanik und Geotechnik
<b>SWS / ECTS</b>	6 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Joachim Stahlmann
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	84	<b>Selbststudium (h)</b>	96
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Es wird empfohlen erst "Theoretische und experimentelle Boden- und Felsmechanik" und anschließend "Grund- und Felsbau und Grundbaudynamik" oder "Grundlagen der Geotechnik und Altlastenerkundung" zu belegen.		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (120 Min.)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	Praktikumsbericht		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>[Boden- und Felsmechanik (V+Ü)]                  Von den Hauptgebieten der Geomechanik werden Boden- und Felsmechanik mit den nachfolgenden Themen behandelt: Baugrunderkundung, Festigkeits- und Verformungsverhalten, Labor- und Feldversuche, Stabilitätsuntersuchungen, Stoffgesetze, Bettungs- und Steifemodulverfahren, Flächengründungen, Herstellung von Pfählen, Tragverhalten von Pfählen, Berechnung von Pfählen, Eingespannte Pfähle / Seitendruck auf Pfähle, Pfahlprobelastungen, Baugrundverbesserung, Bodenverfestigung, Rechtsfragen in der Geotechnik, Schadensfälle in der Geotechnik, Gefügemodelle, Spannungsdehnungsverhalten, Wasserdurchlässigkeit, Felsmechanische Untersuchungen</p> <p>[Bodenmechanisches Praktikum (P)]:                  Baugrunderkundung, Labor- und Feldversuche zur Klassifikation, Wasserdurchlässigkeit, Festigkeits- und Verformungsverhalten in Abhängigkeit der Bodenart.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss in der Lage, mit dem erlangten Verständnis der theoretischen und experimentellen Boden- und Felsmechanik die Planung und Ausführung von Gewerken im Boden und Fels durchzuführen. Die Studierenden sind mit Anerkennung des Praktikumsberichts in der Lage, Labor- und Feldversuche durchzuführen und auszuwerten.			
<b>Literatur</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesungsunterlagen</li> <li>- Grundbautaschenbuch Teil 1 bis Teil 3, Ernst &amp; Sohn, 8. Auflage, 2018</li> <li>- Geotechnik Bodenmechanik, G. Möller, Ernst &amp; Sohn, 1. Auflage, 2007</li> </ul>			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Geotechnik	PF Pflichtfach		



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
Die Teilnahme am bodenmechanischen Praktikum ist verpflichtend.				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Bodenmechanisches Praktikum				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Eugen Daumlechner Matthias Rosenberg Joachim Stahlmann		2,0	Praktikum	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Boden- und Felsmechanik				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Matthias Rosenberg Joachim Stahlmann		4,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Grund- und Felsbau und Grundbaudynamik		
<b>Nummer</b>	4315040	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Geomechanik und Geotechnik
<b>SWS / ECTS</b>	6 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Joachim Stahlmann
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	84	<b>Selbststudium (h)</b>	96
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Es wird empfohlen erst "Theoretische und experimentelle Boden- und Felsmechanik" und anschließend "Grund- und Felsbau und Grundbaudynamik" oder "Grundlagen der Geotechnik und Altlastenerkundung" zu belegen.		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (120 Min.)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>[Grund- und Felsbau (V+Ü)]                  Von den Hauptgebieten der Geomechanik werden Grund- und Felsbau mit den nachfolgenden Themen behandelt: Standsicherheit durchströmter Böschungen / Staudämme, Fangedämme und Seeschiffskajen, Teilsicherheitskonzept, Gründungen von Staumauern, Besondere Erddruckprobleme, Probleme tiefer Baugruben, Baugrubensicherung, Unterfangungen, Unterfahrungen, Rohrvortriebe, Mikrotunnelbau, Statische Berechnung von Rohrleitungen, Bewehrte-Erde-Bauwerke, Ingenieurgeologische und felsmechanische Erkundungen, Felsmechanik, Risikobetrachtungen in der Geotechnik</p> <p>[Grundbaudynamik (V+Ü)]                  Grundlagen der Dynamik, Beschreibung dynamischer Vorgänge in der Grundbaudynamik, Frequenzgänge, Vergrößerungsfunktionen, Modellbildung in der Grundbaudynamik, Dynamisch belastete Fundamente, Maschinenfundamente, Übertragungsfaktoren, Schwingungsisolierung, Reduktion von Schwingungen, Entwurfs- und Konstruktionshinweise, Messtechnische Untersuchungen</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss in der Lage, mit dem erlangten Verständnis des Grund- und Felsbaus sowie der Grundbaudynamik die Planung und Ausführung von Gewerken im Boden durchzuführen.			
<b>Literatur</b>			
-Vorlesungsunterlagen -Grundbautaschenbuch Teil 1 bis Teil 3, Ernst & Sohn, 8. Auflage, 2018 -Geotechnik kompakt Band 2: Grundbau nach Eurocode 7, G. Möller, Bauwerkverlag, 5. Auflage, 2017			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Geotechnik	PF Pflicht-fach		

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Grundbaudynamik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Benedikt Bruns Matthias Rosenberg Joachim Stahlmann		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Grund- und Felsbau				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Matthias Rosenberg Joachim Stahlmann		4,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Numerik in der Geotechnik und Geomesstechnik		
<b>Nummer</b>	4310760	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Geomechanik und Geotechnik
<b>SWS / ECTS</b>	6 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Joachim Stahlmann
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	84	<b>Selbststudium (h)</b>	96
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Portfolio		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
Prinzip der Finiten Element Methode in der Strukturmechanik, Unterschiedliche Elementtypen, Isoparametrische Elemente, Stoffmodelle und ihre Kennwerte (Lineare Elastizität, Mohr-Coulomb, Hardening Soil Model), Diskretisierung und Randbedingungen, Simulation von Bauzuständen, Ergebnisse und Plausibilitätskontrollen, Beispielrechnungen, Wegmessgeber, Kraftmessgeber, Funktionsweise der Messgeber, zerstörungsfreie Bodenerkundung, ausgeführte Projekte, Ausarbeitung eines numerischen Berichts und einer Messkampagne.			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss in der Lage, mit dem erlangten Verständnis der numerischen Berechnungen und Messungen in der Geotechnik die Planung und Ausführung von Gewerken im Boden durchzuführen.			
<b>Literatur</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesungsunterlagen</li> <li>- Finite-Elemente-Methoden, K.-J. Bathe, Springer-Verlag, 2. Auflage, 2002</li> <li>- Kontinuumsmechanik, J. Betten, Springer-Verlag, 2. Auflage, 2001</li> <li>- Grundbautaschenbuch Teil 1 bis Teil 3, Ernst &amp; Sohn, 8. Auflage, 2018</li> </ul>			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Geotechnik			



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Geomesstechnik				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Jörg Gattermann Joachim Stahlmann		3,0	Vorlesung/Übung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Numerik in der Geotechnik				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Matthias Rosenberg Joachim Stahlmann		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Untertägiger Hohlraumbau		
<b>Nummer</b>	4315050	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Geomechanik und Geotechnik
<b>SWS / ECTS</b>	6 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Joachim Stahlmann
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	84	<b>Selbststudium (h)</b>	96
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Es werden Kenntnisse aus dem Modul "Tunnelbau" aus dem Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen vorausgesetzt.		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (90 Min.)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	Exkursionsbericht		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
Planung von Tunnelbauwerken, Geologische Vorerkundung, Gebirgs- und Ausbruchsklassifizierung, Felsmechanik im Tunnelbau, Ausbrucharten, Sprengvortrieb und Teilschnittmaschinen, Tunnelstatik, Sicherungsmaßnahmen und Messtechnik, Entwässerung, Abdichtung und Auskleidung, Offene Schilde, Druckluftschilde, Flüssigkeitsschilde, Erddruck- und Mixschilde, Tunnelbohrmaschinen im Hartgestein, Abbauwerkzeuge und -verfahren, Fördereinrichtungen, Separation, Klassifizierung und Prognose von Leistungs- und Verschleißparametern, Sicherungsmittel im maschinellen Tunnelbau, Tunnelstatik TBM-aufgefahrener Tunnel, Brandschutz im Tunnelbau, Exkursion			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden erwerben ein Verständnis für den untertägigen Hohlraumbau. Sie sind nach erfolgreichem Abschluss in der Lage die Planung und Ausführung von Tunnelbauwerken durchzuführen. Die Tunnelbauexkursion versetzt die Studierenden in die Lage, die theoretisch vermittelten Inhalte mit der Praxis in Verbindung zu bringen, zu reflektieren und zu verinnerlichen.			
<b>Literatur</b>			
Vorlesungsunterlagen			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Geotechnik			



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
Teilnahmebeschränkung auf 20 Personen				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
Die Teilnahme an der Tunnelbauexkursion ist verpflichtend.				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Tunnelbauexkursion				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Jörg Gattermann Matthias Rosenberg Joachim Stahlmann		2,0	Exkursion	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Untertägiger Hohlraumbau				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Jörg Gattermann Matthias Rosenberg Joachim Stahlmann		4,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Tiefenlagerung		
<b>Nummer</b>	4399780	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Geomechanik und Geotechnik
<b>SWS / ECTS</b>	6 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Joachim Stahlmann
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	84	<b>Selbststudium (h)</b>	96
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (90 Min.)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>[Tiefenlagerung (VÜ)]</p> <p>Endlager und Untertagedeponien: Charakterisierung der für die Endlagerung und untertägige Verbringung wesentlichen Stoffe, ihre Entstehung und Volumina sowie ihres Gefährdungspotentials für die Umwelt, Beschreibung der technischen und sicherheitsbezogenen Anforderungen an die Endlagerbehälter sowie untertägigen Hohlräume und geologischen Formationen, Endlagerkonzeption und Auslegung für verschiedene Wirtsgesteine (Salz, Ton, Kristallin), bergbauliche und technische Anforderungen an den Betrieb, Rückholung, Stilllegung und Safeguards.</p> <p>Gebirgsmechanische Aspekte: Gebirgstragverhalten von Fels (Ton, Tonstein, Kristallin) und Salz, Sprengvortrieb, Teilschnittmaschinen, Sicherung, Felshydraulik, Deckgebirge, Geotechnische Barrieren für Strecken und Schächte, Baustofftechnologie, Hohlraumverringern, Versatzmaterial Messtechnik und Messkonzepte</p> <p>Systemverhalten von Tiefenlagern - Langzeitsicherheitsanalyse: Rechtliche Rahmenbedingungen, Sicherheitsnachweis, Strahlung und Strahlenwirkung von Radionukliden, Eigenschaften der Abfälle, Barrierenkonzepte und Sicherheitsfunktionen, Langzeitrelevante Eigenschaften potentieller Tiefenlagerformationen, Prozesse in Endlagern (thermisch, hydraulisch, mechanisch, geochemisch und Schadstofftransportmechanismen), Modelle für Langzeitsicherheitsanalysen, Endpunkt der Langzeitsicherheitsanalyse</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse zur Thematik der Beseitigung gefährlicher und umweltgefährdender Stoffe durch Tiefenlagerung bzw. durch Verbringung in untertägige Hohlräume in geologischen Formationen. Sie sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, die komplexen Zusammenhänge bei der Entsorgung gefährlicher Stoffe zu erkennen, um z.B. bei der Planung dieser Untertagebauwerke mitwirken zu können. Es werden die gebirgsmechanischen Aspekte für die Planung und Ausführung von untertägigen Hohlraumbauten thematisiert. Neben den technischen Aspekten zur Erstellung und Nutzung geeigneter Hohlräume werden die verschiedenen Verfahren und Methoden zur ingenieurtechnischen Charakterisierung des geologischen "Baukörpers" vermittelt. Darüber hinaus wird sowohl das kurzfristige als auch das langzeitliche Verhalten der Stoffe im Untergrund behandelt, das ganz wesentlich für die Sicherheitsbewertung der technischen Konzepte und der gewählten Standorte ist. Grundlage dafür bilden die einschlägigen Gesetzeswerke und Verwaltungsvorschriften, deren Maßgaben und Wirkungen anhand von Beispielen aus der Praxis erläutert werden. Besonders herausgestellt wird die große Interdisziplinarität des Themas</p>			

<b>Literatur</b>
Forschungsberichte, Veröffentlichungen, aktuelle Informationen im Internet, Skript

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Geotechnik			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
Die Kenntnisse aus dem Modul "Theoretische und experimentelle Boden- und Felsmechanik" werden vorausgesetzt.  Teilnahmebeschränkung auf 30 Personen.
<b>Anwesenheitspflicht</b>

Titel der Veranstaltung				
Tiefenlagerung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Volker Mintzlaff Ulrich Noseck Matthias Rosenberg Joachim Stahlmann		6,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Vertiefung Holzbau	
ECTS	18

<b>Modulname</b>	Bauteile aus Holz und ihre Verbindungen		
<b>Nummer</b>	4316050	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Baukonstruktion und Holzbau
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Mike Sieder
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (120 Min.)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
Materialeigenschaften, Herstellung und Sortierung, Dauerhaftigkeit, Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit von Bauteilen wie Zug-, Druck- und Biegestäben und gelenkigen und drehsteifen Verbindungen mit stabförmigen Verbindungsmitteln und über Kontakt			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden erwerben ein grundlegendes Verständnis der Eigenschaften des Baustoffes Holz, sie erwerben Kenntnisse der Anforderungen in der modernen Architektur und der Bauwerkserhaltung sowie die Kompetenz, Nachweise für stabförmige, flächige Bauteile und ihre Verbindungen gemäß EC 5 zu führen.			
<b>Literatur</b>			
Skript			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Holzbau			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
Kenntnisse aus dem Bachelormodul Holzbau werden empfohlen.				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Bauteile aus Holz und ihre Verbindungen				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Maria Loebjinski Yannick Plüss Mike Sieder Katrin Vögele		4,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Holz im Bestandsbau		
<b>Nummer</b>	4398670	<b>Modulversion</b>	4398670-E-FK3
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>		<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	2	<b>Einrichtung</b>	Institut für Baukonstruktion und Holzbau
<b>SWS / ECTS</b>	6 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Mike Sieder
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	84	<b>Selbststudium (h)</b>	96
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	2 Prüfungsleistungen: • Klausur+ (60 min) oder mdl. Prüfung+ (30 min) 4/6 LP • und Portfolio (schriftliche Ausarbeitung und mündliche Diskussion) 2/6 LP.		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	Portfolio:  Es muss ein Portfolio angefertigt werden, das in die Note der Prüfung mit 50% eingehen kann. Der Antrag auf eine Klausur+ ist durch die oder den Studierenden bei Prüfungsbeginn zu stellen. Nähere Informationen zu Abgabefristen des Portfolios erhalten Sie in der Lehrveranstaltung.		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
[Bauwerkserhaltung im Holzbau (VÜ)] Beurteilung des Zustandes historischer und neuzeitlicher Holztragwerke und der Möglichkeiten der Erhaltung und Ertüchtigung, Entwicklung von historischen Holzkonstruktionen, Tragfähigkeit zimmermannsmäßiger Verbindungen, Einschätzung der Festigkeit alten Holzes durch zerstörungsfreie und zerstörungsarme Verfahren, statische Modellierung von Holz-Bestandkonstruktionen, Holzschutz, Reparaturmaßnahmen.			
[Tragfähigkeitsüberprüfung im Holzbau (VÜ)] Überprüfung der Tragfähigkeit von Konstruktionen im Bestand, Notwendigkeit/ Randbedingungen einer Überprüfung, geltenden normativen Regelungen und deren Grenzen, Wiederholung zu den Grundlagen des semi-probabilistischen Bemessungskonzept, Optionen der Tragfähigkeitsaktualisierung, Möglichkeiten für Ertüchtigungsmaßnahmen im Holzbau.			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden erwerben die Fähigkeit historischen und modernen Holzbauwerke und Verbindungen zu analysieren und bewerten, sowie Kenntnisse der Zusammenhang von Schäden und Ursachen im Holztragwerke. Anhand von kollabierten geschädigten Bauwerken erlangen die Studierenden ein besseres Verständnis von Tragwerken und deren Tragverhalten. Die Studierenden erlernen die Durchführung einer Überprüfung der Tragfähigkeit von Konstruktionen im Bestand, finalisiert an der Planung und Bemessung von Ertüchtigungsmaßnahmen. Dazu erwerben die Studierenden die Kompetenzen der Zusammenarbeit, Präsentation der Ergebnisse Ihrer Evaluation in Form von Zeichnungen, Beschreibungen und mündlichem Vortrag.			
<b>Literatur</b>			
Skripte			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Holzbau			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<p>Kenntnisse aus dem Modul Bauteile aus Holz und ihre Verbindung werden vorausgesetzt. LV aus diesem Modul können wahlweise auch in den Sondergebieten des Holzbaus angerechnet werden.</p>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Tragfähigkeitsüberprüfung im Holzbau				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Bauwerkserhaltung im Holzbau				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Maria Loebjinski Elena Perria Yannick Plüss Mike Sieder		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Holz im Neubau		
<b>Nummer</b>	4398660	<b>Modulversion</b>	2024-25
<b>Kurzbezeichnung</b>	BAU-STD5-66	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>		<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	2	<b>Einrichtung</b>	Institut für Baukonstruktion und Holzbau
<b>SWS / ECTS</b>	6 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Mike Sieder
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	84	<b>Selbststudium (h)</b>	96
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (60 Min.) oder mdl. Prüfung (30 Min.). 3/6 LP sowie Portfolio (semesterbegleitende schriftliche Ausarbeitungen/Referate und mündliche Diskussion) 3/6 LP		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	Portfolio		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>[Tragwerke aus Holz (VÜ)]                      Räumlichkeit der Tragwerke, Primärsysteme wie Druckstäbe, Fachwerke, Rahmen, Bögen und ihre Sekundärsysteme, Einwirkungen auf Sekundärsysteme, quasi-perfekte Primärsysteme, Auswirkungen von Imperfektionen auf Sekundärsysteme, Materialisierung der Sekundärsysteme, Grundlagen der Robustheit von Tragwerken, Beispiele für Bauteilausfälle, Formen und Geschichte Holzbrücken, Statische Modelle für Holzbrücken.</p> <p>[Entwerfen (I) von Tragwerken im Ingenieurbau (S)]                      Grundlagen für holzbauspezifisches Entwerfen von Tragwerken, Theorie über Modellbildung, vom Prinzip zum Detailmodellierung, Berechnen und Modellieren von Anschlüsse, Bemessung von komplexer Anschlüsse, Nachgiebigkeit von Verbindungen, Modellierung von Verbindungen, Aussteifungslasten, Gebäudeaussteifungen, Nachweise Bauteile und seine Verbindungsmittel auf verschiedene Beanspruchungen. Entwurf eines Hallentragwerks und einer weitgespannten Konstruktion.</p> <p>[Entwerfen (II) von Tragwerken im Hochbau (S)]                      Grundlagen für holzbauspezifisches Entwerfen von Tragwerken, Theorie über Modellbildung, vom Prinzip zur Detailmodellierung, Berechnen und Modellieren von Anschlüssen, Bemessung von komplexen Anschlüssen, Nachgiebigkeit von Verbindungen, Modellierung von Verbindungen, Aussteifungslasten, Gebäudeaussteifungen, Nachweise Bauteile und seine Verbindungsmittel auf verschiedene Beanspruchungen. Entwerfen von mehrgeschossigem Holzbau im Wohn- und Gewerbe/Bürobau.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden erwerben Kenntnisse des Zusammenwirkens von Holzbauteilen und Verbindungen in verschiedenen räumlichen Tragwerken sowie erweiterte Kenntnisse für die Modellierung von Holzbautragwerken mit verschiedenem Schwierigkeitsgrad und dafür Konstruktionslösungen zu entwerfen und zu bemessen. Dazu erwerben die Studierenden die Kompetenz der Präsentation ihrer Lösungen in Form von Zeichnungen, Beschreibungen und mündlichem Vortrag.			
<b>Literatur</b>			
Skripte			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Holzbau			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
-Kenntnisse aus dem Modul Bauteile aus Holz und ihre Verbindung werden vorausgesetzt. -Tragwerke aus Holz (Pflichtfach) und Wahl von 1 Lehrveranstaltung aus den angebotenen zwei Entwerfen Veranstaltungen. -LV aus diesem Modul können wahlweise auch in den Sondergebieten des Holzbaus angerechnet werden.
<b>Anwesenheitspflicht</b>

Titel der Veranstaltung				
Entwerfen von Tragwerken im Hochbau				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Mike Sieder		2,0	Seminar	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Entwerfen von Tragwerken im Ingenieurbau				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Mike Sieder		2,0	Seminar	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Tragwerke aus Holz				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Christian Kaluza Martin Kessel Yannick Plüss Mike Sieder Katrin Vögele		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Sondergebiete des Holzbaus		
<b>Nummer</b>	4310650	<b>Modulversion</b>	2024-25
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>		<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	2	<b>Einrichtung</b>	Institut für Baukonstruktion und Holzbau
<b>SWS / ECTS</b>	6 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Mike Sieder
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	84	<b>Selbststudium (h)</b>	96
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (120 Min.) oder mdl. Prüfung (90 Min.) oder: Klausur (20-30 Min. je LP) oder mdl. Prüfung (10-15 Min. je LP) oder Portfolio Prüfungen in den einzelnen/gewählten Fächern am Ende eines Semesters.		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	Es muss bei Wahl der Bauwerkserhaltung im Holzbau ein Portfolio angefertigt werden, das in die Note der Prüfung mit 50% eingehen kann. Der Antrag auf eine Klausur+ ist durch die oder den Studierenden bei Prüfungsbeginn zu stellen. Nähere Informationen zu Abgabefristen des Portfolios erhalten Sie in der Lehrveranstaltung.		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>[Tragwerke aus Holz (VÜ)]                      Räumlichkeit der Tragwerke, Primärsysteme wie Druckstäbe, Fachwerke, Rahmen, Bögen und ihre Sekundärsysteme, Einwirkungen auf Sekundärsysteme, quasi-perfekte Primärsysteme, Auswirkungen von Imperfektionen auf Sekundärsysteme, Materialisierung der Sekundärsysteme.</p> <p>[Holztafelbau (VÜ)]                      Konstruktion der Bauteile in Holztafelbauart, Tragwirkungen einzelner Holztafeln und räumliches Zusammenwirken mehrerer Holztafeln, Berechnungen nach der Schubfeldtheorie und Berechnungen außerhalb der Schubfeldtheorie, Verformungsberechnungen, geschossweise Aussteifung von Gebäuden in Holztafelbauart, Holztafelbau in Erdbebengebieten.</p> <p>[CAD im Holzbau (S)]                      Holzbauspezifische CAD-Konstruktionen, 2-D- und 3-D-Konstruktionen, Schnittstellen, Maschinenansteuerung, eigenständige Bearbeitung von Übungsaufgaben mit einem holzbauspezifischen CAD-/Abbund-Programm.</p> <p>[FEM im Holzbau (VÜ)]                      Numerische Simulation des Tragverhaltens von Holztragwerken und Bauteilen, Standardelemente, Kopplung und Lagerung unterschiedlicher Elemente, nachgiebige Verbindungen, Anisotropie des Holzes, geometrie- und materialabhängiges nichtlineares Verhalten.</p> <p>[Kleben im Holzbau (VÜ)]                      Grundlagen zu den elementaren und anwendungsspezifischen Eigenschaften von Klebstoffen, Grundlagen zur Klebetechnik im Holzbau, Grundlagen zur Herstellung von geklebten Verbindungen im Holzbau, Randbedingungen für die Herstellung und die Bemessung von geklebten Holzbauteilen.</p> <p>[Bauwerkserhaltung im Holzbau (VÜ)]                      Beurteilung historischer Holztragwerke, Möglichkeiten der Erhaltung, Ertüchtigung und Instandsetzung historischer Holzstrukturen, historische Bautechniken im Holzbau, Tragfähigkeit zimmermannsmäßiger Verbindungen, statische</p>			

Modellierung von Holz-Bestandskonstruktionen, Einsturzmechanismen und Schäden, zerstörungsfreie, zerstörungsarme und destruktive Methoden der Festigkeits-Einschätzung von Holzkonstruktionen

#### Qualifikationsziel

Die Studierenden erwerben Kenntnisse des Zusammenwirkens von Holzbauteilen in räumlichen Tragwerken, erweiterte Kenntnisse scheibenartig beanspruchter Bauteile im Holztafelbau und die Kompetenz, diese zu bemessen, Fähigkeiten des Einsatzes computerunterstützter Planungsmethoden und der numerischen Simulation des Tragverhaltens von Holztragwerken, Kenntnisse geklebter tragender Holzbauteile und Kenntnisse historischer Holztragwerke und die Kompetenz, diese zu beurteilen deren Erhaltung.

#### Literatur

Skripte

#### Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Holzbau			

↑

#### ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

##### Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Es sind nur die Lehrveranstaltungen wählbar, die nicht bereits in anderen Modulen gewählt worden sind  
Bauwerkserhaltung im Holzbau ist nur wählbar, wenn das Modul "Holzbau" aus der Vertiefung Bauwerkserhaltung nicht belegt wird.

##### Anwesenheitspflicht

##### Titel der Veranstaltung

Bauwerkserhaltung im Holzbau

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Maria Loebjinski Elena Perria Yannick Plüss Mike Sieder		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

##### Titel der Veranstaltung

CAD im Holzbau

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Yannick Plüss Katarzyna Schaliga Mike Sieder Katrin Vögele		2,0	Online-Seminar	deutsch

##### Titel der Veranstaltung

Entwerfen von Tragwerken im Hochbau

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Mike Sieder		2,0	Seminar	deutsch

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Entwerfen von Tragwerken im Ingenieurbau				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Mike Sieder		2,0	Seminar	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Holztafelbau				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Peer Janßen Yannick Plüss Mike Sieder Katrin Vögele		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Kleben im Holzbau				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Maren Fath Yannick Plüss Mike Sieder		2,0	Blockveranstaltung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Rechnergestützte Tragwerksanalyse im Holzbau				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Christian Kaluza Yannick Plüss Mike Sieder Katrin Vögele		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Tragwerke aus Holz				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Christian Kaluza Martin Kessel Yannick Plüss Mike Sieder Katrin Vögele		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Vertiefung Hydrologie, Wasserwirtschaft und Gewässerschutz	
ECTS	18

<b>Modulname</b>	Hydrologie und Wasserwirtschaft		
<b>Nummer</b>	4310260	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Kai Schröter
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (120 Min.) oder mdl. Prüfung (ca. 60 Min.)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
[Hydrologie und Wasserwirtschaft (VÜ)] Behandlung hydrologischer Prozesse und Prozessmodelle zu Niederschlag, Verdunstung, Schnee, Bodenfeuchte, Abflussbildung, Abflusskonzentration und Wellenablauf, Integration der Prozesse in Einzugsgebietsmodellen für Ereignis und Langzeitsimulationen; Modellkonzepte und Grundlagen der Kalibrierung und Validierung; Simulation wasserwirtschaftlicher Anlagen und Ermittlungen von Bemessungsgrundlagen. Modellanwendungen am PC zur Einzugsgebietsmodellierung für Hochwasserschutzplanungen und Wasserhaushaltsuntersuchungen; Bewertung der Ergebnisse			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden erlangen Kenntnis über die Prozesse Abflussbildung, Abflusskonzentration und Wellenablauf der Hydrologie sowie deren Umsetzung in Simulationsmodelle. Sie werden befähigt, ein mesoskaliges Niederschlag-Abflussmodell, in dem alle Prozesse integriert sind, auf ein Einzugsgebiet anzuwenden, Ergebnisse zu bewerten und Hochwasserschutzplanungen durchzuführen. Sie erwerben die Grundlagen, eine ökonomische Bewertung von Hochwasserschutzmaßnahmen bezüglich Nutzen und Kosten durchzuführen.			
<b>Literatur</b>			
- Baumgartner, A., Liebscher, H.-J., & Benecke, P. (2011, February 25). Allgemeine Hydrologie. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. <a href="https://www.schweizerbart.de/publications/detail/isbn/9783443300029">https://www.schweizerbart.de/publications/detail/isbn/9783443300029</a> - Dyck, S., & Peschke, G. (1995). Grundlagen der Hydrologie (3., stark bearb. Aufl.). Verlag für Bauwesen. - Maniak, U. (2016). Hydrologie und Wasserwirtschaft: Eine Einführung für Ingenieure (7., neu bearbeitete Auflage). Springer Vieweg. <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-662-49087-7">https://doi.org/10.1007/978-3-662-49087-7</a> - Fohrer, N. (Hrsg.), Bormann, H., Miegel, K., Casper, M., Bronstert, A., Schumann, A., Weiler, M. (2016): Hydrologie. utb.basics, Haupt Verlag, Bern. - Patt, H., & Jüpner, R. (Eds.). (2020). Hochwasser-Handbuch: Auswirkungen und Schutz. Springer Fachmedien Wiesbaden. <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-658-26743-8">https://doi.org/10.1007/978-3-658-26743-8</a> - Shaw, E. M., Beven, K. J., Chappell, N. A., & Lamb, R. (2011). Hydrology in Practice, Fourth Edition. Spon Press. <a href="http://www.crcpress.com/product/isbn/9780415370417">http://www.crcpress.com/product/isbn/9780415370417</a>			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Hydrologie, Wasserwirtschaft und Gewässerschutz			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Hydrologie und Wasserwirtschaft				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Hannes Müller-Thomy Kai Schröter		4,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Hydrogeologie und Grundwasserbewirtschaftung		
<b>Nummer</b>	4310270	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Matthias Schöniger
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 60 Min.)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
[Hydrogeologie und Grundwasserbewirtschaftung (VÜ)] Allgemeine Grundlagen zur Hydrogeologie und Grundwasserbewirtschaftung, Kenntnisse zu Aufgaben der Hydrogeologie und Grundwasserbewirtschaftung für die nachhaltige Ressourcennutzung, Bewirtschaftungsziele nach §47 des WHG. Vorgestellt werden: numerische Grundwasserprogramme zur Berechnung von regionalen Grundwasserbewegungen, Transportprozessen mit einfachen Reaktionskinetiken, Modellgestützte Bewertung von mengenmäßigen und chemischen Grundwasserzuständen.			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden erlangen Kenntnis über den Aufbau von regionalen Grundwasserkörpern, den Strömungs- und Transportprozesse im Untergrund sowie dem Grundwasserhaushalt. Sie eignen sich die Nutzung von Rechnern zur Simulation von Grundwasserbewegungen und Transportprozessen an und sind in der Lage, sich einen Überblick zur Bewertung wasserwirtschaftlicher Projekte nach Nutzen-Kosten-Kriterien und anderen Kriterien zu verschaffen. Außerdem lernen sie komplexe hydrogeologische Prozesse und die Modelltechnik zur Nachbildung dieser Prozesse kennen.			
<b>Literatur</b>			
Hill, M.C. & Tiedeman, C.T. (2006): Effective Groundwater Model Calibration. With Analysis of Data, Sensitivities, Predictions, and Uncertainty.- Wiley- Interscience  Rausch, R., Schäfer, W. & Wagner, C. (2002): Einführung in die Transportmodellierung im Grundwasser.- Gebr. Borntraeger  Mattheß, G. & Ubell, K. (2003): Allgemeine Hydrogeologie Grundwasserhaushalt.- Gebr. Borntraeger Skriptum und Simulationsprogramme			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Hydrologie, Wasserwirtschaft und Gewässerschutz			



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
Für dieses Modul werden GIS-Kenntnisse vorausgesetzt.				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Hydrogeologie und Grundwasserbewirtschaftung				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Matthias Schöniger		4,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Flussgebietsmanagement		
<b>Nummer</b>	4320090	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Kai Schröter
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Es werden Kenntnisse aus dem Modul "Hydrologie und Wasserwirtschaft" vorausgesetzt.		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (120 Min.) oder mdl. Prüfung (ca. 60 Min.)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	Anerkennung zweier Hausarbeiten		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>[Flussgebietsmanagement (VÜ)]                      Flussgebietsmanagement (FGM) zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie und der EU-Hochwasserschutzrichtlinie; Internationales FGM; Modellanwendungen zur Speicherbewirtschaftung; Hochwasserrisikomanagement.</p> <p>[GIS - Anwendungen im Flussgebietsmanagement (VÜ)]                      Geografische Informationen für die hydrologische und hydraulische Modellierung; digitale Karten, Vektor- und Rasterdaten; Verschneidungstechniken; Georeferenzierung; Makrosprachen und Programmierung.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden werden in die Lage versetzt, Flussgebietsmanagement nach Vorgaben der EU-Richtlinien zu betreiben. Die Studierenden werden mit computerbasierten Modellanwendungen zum Flussgebietsmanagement mit Fokus auf Speicherbewirtschaftung vertraut gemacht. Sie werden in die Lage versetzt, geographische Daten in Raster- und in Vektorform zu verarbeiten und zu analysieren. Sie können raumbezogene Fragestellungen lösen und die Ergebnisse in thematischen Karten darstellen.			
<b>Literatur</b>			
Skripten und Simulationsprogramme			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Hydrologie, Wasserwirtschaft und Gewässerschutz			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Flussgebietsmanagement				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Tim Müller Kai Schröter		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
GIS - Anwendungen im Flussgebietsmanagement				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Gerhard Riedel Max Steinhausen		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Gewässerschutz-Messtechnik und Datenanalyse			
<b>Nummer</b>	4310970	<b>Modulversion</b>	V1	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch	
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>		
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>		
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Kai Schröter	
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124	
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>				
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Hausarbeit			
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>				
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>				
<b>Inhalte</b>				
<p>[Messtechnik für Wassermenge und Gewässergüte (P)]                      Messtechnik für meteorologische und hydrologische Daten und deren Aufbereitung (Oberflächen- und Grundwasser); Bestimmung von Gewässergüte-Parametern (chemisch-physikalische Größen, biologische Indikatoren); Probenahme am Gewässer (Fluss, See) und Analyse im Labor; On-line-Messnetze; Auswertung der Messdaten.</p> <p>[Datenauswertung für hydrologisch-hydraulische Simulationen (V)]                      Prüfung, Aufbereitung und Auswertung von Daten als Grundlage für anwendungsspezifische Fragestellungen und zur Erstellung von Eingangsdaten und Parametern für Simulationsmodelle. In der LV werden die modellrelevanten Prozesse Niederschlag, Verdunstung, Bodenwasserbewegung und Abflussbildung behandelt. Die Lehrinhalte umfassen universell anwendbare Methoden wie z.B. Zeitreihenanalyse (Homogenität, Konsistenz), Regionalisierung und Extremwertanalyse sowie prozessspezifische Methoden wie z.B. Messfehlerkorrektur und Verwendung alternativer Datensätze im Bereich Niederschlag.</p>				
<b>Qualifikationsziel</b>				
Die Studierenden erwerben vielfältige und fächerübergreifende Kenntnisse in der Datenanalyse und Programmierung von eigenen Analyse-Algorithmen. Es wird ein Verständnis über Datenstrukturen, -größenordnungen, und -plausibilitäten vermittelt. Die erworbenen Kenntnisse können auf unbekannte Disziplinen und andere Software übertragen werden.				
<b>Literatur</b>				
Skripten und Simulationsprogramme				
<b>Hinweise</b>				
Teilnahmebeschränkung: Es stehen maximal 12 Plätze zur Verfügung.				

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Hydrologie, Wasserwirtschaft und Gewässerschutz			



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
maximal 12 Teilnehmer				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Messtechnik für Wassermenge und Gewässergüte				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Hoseung Jung Tim Müller Hannes Müller-Thomy Christina Radtke		2,0	Praktikum	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Datenauswertung für hydrologisch-hydraulische Simulationen				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Hannes Müller-Thomy		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Gewässerschutz - Modellierung		
<b>Nummer</b>	4310730	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Kai Schröter
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Es werden Grundkenntnisse der Gewässergüte vorausgesetzt.		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (90 Min.) oder mdl. Prüfung (ca. 60 Min.)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	Hausarbeit		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
[Modellierung der Gewässergüte (VÜ)]  Gewässergüteparameter und deren Prozesse; Analysemethoden der Messdaten; Differenzialgleichungen zur Simulation eines einfachen vollständigen und unvollständigen Systems; analytische und numerische Methoden; Wärmehaushalt; Transport- und Umwandlungsprozesse von Schadstoffen (z.B. Sediments, Stickstoff, Phosphor) in Gewässern, Lösung von Modellgleichungen mit R			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden erwerben eine fundierte Kenntnis der Interaktion von Wassermenge und Wasserqualität in fließenden und stehenden Gewässern in Einzugsgebieten. Sie werden qualifiziert, die Verunreinigung naturwissenschaftlich-technisch zu quantifizieren und mittels Modellalgorithmen zu beschreiben. Mithilfe von Modellanwendungen erlernen sie Lösungen zur Verbesserung der Gewässergüte.			
<b>Literatur</b>			
Steven C. Chapra, Surface Water-Quality Modeling, Waveland Press 2008 James L. Martin & Steven C. McCutcheon, Hydrodynamics and Transport for Water Quality Modeling, CRC Press, 1998			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Hydrologie, Wasserwirtschaft und Gewässerschutz			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
Es werden Grundkenntnisse der Gewässergüte vorausgesetzt.				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Modellierung der Gewässergüte				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Hoseung Jung Christina Radtke		4,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Ecohydrological Modelling of Catchments		
<b>Nummer</b>	4398800	<b>Modulversion</b>	V1
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	englisch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Kai Schröter
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (120 Min.) oder mdl. Prüfung (ca. 30 Min.)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
Komponenten eines ökohydrologischen Modellsystems - Modellierung des Wasserhaushalts (Niederschlag, Evapotranspiration, Bodenwasser, Abflussbildung, Wellenablauf) - Modellierung des Pflanzenwachstums - Modellierung von Transport- und Umwandlungsprozessen von Stoffen (u.a. Sediment, Stickstoff, Phosphor) in der Landschaft und im Gewässer - Anwendung eines ökohydrologischen Modells am PC auf ein mesoskaliges Einzugsgebiet - Einfluss verschiedener Landnutzungs- und Bewirtschaftungsformen auf den Landschaftswasser- und Nährstoffhaushalt - Modellierung und Bewertung von Managementmaßnahmen zur Reduktion von Stoffausträgern aus der Landschaft (technisch und naturbasiert) - Lösung von Modellgleichungen mit R			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierende erlangen fundierte Kenntnisse zu den in der Landschaft und im Gewässer stattfindenden Transport- und Umwandlungsprozessen von Stoffen in einem Einzugsgebiet sowie ihrer mathematischen Beschreibung in einem ökohydrologischen Modellsystem. Sie werden befähigt, ein ökohydrologisches Modell für ein mesoskaliges Einzugsgebiet aufzubauen, die Modellausgaben aufzubereiten und zu analysieren und die Simulationsergebnisse zu bewerten. Sie erwerben Grundlagen in der Modellierung und Bewertung von Managementmaßnahmen zur Reduktion von Stoffausträgern innerhalb und aus dem Einzugsgebiet heraus.			
<b>Literatur</b>			
Harper, D.M., Zalewski, M., Pacini, N., 2008. Ecohydrology: Processes, Models and Case Studies: an Approach to the Sustainable Management of Water Resources. CABL Haygarth, P.M., Jarvis, S.C., 2002. Agriculture, hydrology and water quality. Pers, C. 2007. HBV-NP Model Manual			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Hydrologie, Wasserwirtschaft und Gewässerschutz			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Ecohydrological Modelling of Catchments				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Mikael Gillefalk Hoseung Jung Ilhan Özgen Kai Schröter		4,0	Vorlesung/Übung	englisch

<b>Modulname</b>	Urban Ecohydrology		
<b>Nummer</b>	1514300	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	englisch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Ilhan Özgen
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (90 Min.) oder mündliche Prüfung (30 Min.)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	Hausübung		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>[Urban Ecohydrology (V)]                      Die Vorlesung behandelt Themen der Ökohydrologie im urbanen Bereich: urbanes Grundwasser, Mess- und Modellierungstechniken, dezentrale (Hoch-)Wasserbewirtschaftung und grün-blaue Infrastruktur.</p> <p>[Urban Ecohydrology (Ü)]                      Die Übung besteht aus rechnerischen Übungen, die sich an den jeweiligen Themen der Vorlesung orientieren. Ein Teil der Übungsaufgaben wird mit der Programmiersprache "R" berechnet.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlegende theoretische Kenntnisse von Ökosystemdienstleistungen auf den urbanen Wasserkreislauf anzuwenden</li> <li>- Ökohydrologische Fragestellungen im urbanen Raum quantitativ zu bearbeiten</li> <li>- Methoden der urbanen Ökohydrologie einzusetzen</li> </ul>			
<b>Literatur</b>			
Baird & Wilby (2000) Eco-Hydrology, Routledge, Oxfordshire, UK.			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Hydrologie, Wasserwirtschaft und Gewässerschutz			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Urban Ecohydrology				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Mikael Gillefalk Ilhan Özgen		4,0	Vorlesung/Übung	englisch
<b>Literaturhinweise</b>				
Baird & Wilby (2000) Eco-Hydrology, Routledge, Oxfordshire, UK				

Vertiefung Infrastruktur- und Immobilienmanagement	
ECTS	18

<b>Modulname</b>	Digitalisierung im Betrieb und Bewertung von Immobilien		
<b>Nummer</b>	3341000030	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Tanja Kessel
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Facility Management: 1 Klausur (60min) Wertbeurteilung von Immobilien: 1 Klausur (60min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>In der Vorlesung <b>Facility Management</b> liegt der Fokus auf den Rollen/Funktionen, Aufgaben/Leistungen und der Betriebsorganisationform in der Nutzungsphase von Immobilien. Insbesondere werden digitale Prozesse, wie z.B. Ticketing, Störmeldungen, Instandhaltung, im Rahmen eines digitalen FM-Labors mit vertiefenden Einblicken in CAFM-Software gegeben und die daraus resultierenden Managementaufgaben abgeleitet.</p> <p>In der Vorlesung <b>Wertbeurteilung von Immobilien</b> werden die verschiedenen Methoden der Wertbeurteilung im deutschen und internationalen Raum vorgestellt und anhand von Fallbeispielen angewendet. Weiterhin werden Grundlagen zu immobilienmarktbezogenen Analysen gelehrt.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Die Studierenden erlangen im Facility Management vertiefte Kenntnisse über die Betreiberverantwortung, die Rollen, Funktionen und Prozesse in der Betriebsphase bei unterschiedlichen Nutzungsarten.</p> <p>In der Wertbeurteilung von Immobilien erlernen die Studierenden die Fähigkeit, den Verkehrswert von Immobilien anhand unterschiedlicher Berechnungsverfahren zu ermitteln und kennen die für die Wertermittlung notwendigen Parameter.</p>			
<b>Literatur</b>			
Präsentationsfolien der Vorlesung, Übungsaufgaben, Literaturliste			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Infrastruktur- und Immobilienmanagement			



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Facility Management				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Shayan Ashrafzadeh Kian Daniel Ballmann Tanja Kessel Yvonne Lockemann Elisabeth Schweigert		2,0	Vorlesung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Wertbeurteilung von Immobilien				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Shayan Ashrafzadeh Kian Yvonne Lockemann Elisabeth Schweigert W. Voss		2,0	Blockveranstaltung	deutsch

<b>Modulname</b>	Entwicklung und Realisierung von Immobilien		
<b>Nummer</b>	3341000010	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	2	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Tanja Kessel
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Immobilien-Projektentwicklung: 1 Klausur (60min) Projektmanagement im Bauwesen: 1 mündliche Prüfung+ (15min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Die Entscheidungen in der Immobilien-Projektentwicklung sind Auslöser für Planungs- und Baumaßnahmen und haben durch die Festlegung unterschiedlicher Ziele einen erheblichen Einfluss auf die nachfolgenden Phasen bis hin zum Betrieb und dem Rückbau. In der Vorlesung <b>Immobilien-Projektentwicklung</b> werden die Bereiche Development, Revitalisierung und Redevelopment im Spannungsfeld von Wirtschaftlichkeit, ökologischer Nachhaltigkeit und sozialer/soziokultureller Verträglichkeit diskutiert. Ausgehend von der Bedarfs- und Grundlagenermittlung werden vertiefende Einblicke in Projektentwicklungsprozesse und Handlungsfelder gegeben und Developmentrechnungen durchgeführt. Die Auswirkungen von Immobilien auf die SDGs werden durch Einblicke in die Circular Economy und die Nachhaltigkeitsbewertung vertieft.</p> <p>Die Vorlesung <b>Projektmanagement im Bauwesen</b> zeigt die organisatorischen, strukturellen und methodischen Zusammenhänge für eine erfolgreiche Projektumsetzung auf. Neben einer effektiven Bauherrenorganisation werden verschiedene Methoden, Konzepte und Werkzeuge zum Stakeholder- und Risikomanagement, zur Termin- und Kostenplanung und -steuerung sowie zum Qualitätsmanagement vorgestellt. Während ein Teil der Studierenden das erlernte Wissen in Rollenspielen anwendet, erhalten die Studierenden des Verkehrswasserbaus einen vertieften Einblick in die Prozesse und Organisation der WSV sowie in die technischen und rechtlichen Herausforderungen von Wasserbaumaßnahmen.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Die Studierenden erhalten in der Vorlesung Immobilien-Projektentwicklung fundierte Kenntnisse über die Immobilie im Spannungsfeld der Ökonomie, Ökologie und der Gesellschaft aus den Perspektiven der verschiedenen Stakeholder. Sie erlernen Werkzeuge und Methoden, um in dieser frühen Planungsphase mit Chancen und Risiken umzugehen und zu einer ganzheitlichen und verantwortungsvollen Entscheidung zu gelangen.</p> <p>In der Vorlesung Projektmanagement im Bauwesen erwerben die Studierenden vertiefte Kenntnisse über die Initiierung, Steuerung und den Abschluss von Projekten im Bauwesen. Ihnen werden operative Methoden und Werkzeuge vermittelt, mit denen ein Bauprojekt in organisatorischer, rechtlicher, technischer, wirtschaftlicher und terminlicher Hinsicht zielorientiert umgesetzt und abgeschlossen werden kann.</p>			
<b>Literatur</b>			
Präsentationsfolien der Vorlesung, Übungsaufgaben, Literaturliste			
<b>Hinweise</b>			

Projektmanagement im Bauwesen kann entweder im Modul Entwicklung und Realisierung von Immobilien oder im Modul Projektmanagement im Verkehrswasserbau eingebracht werden

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Infrastruktur- und Immobilienmanagement			

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

**Anwesenheitspflicht**

**Titel der Veranstaltung**

Immobilien-Projektentwicklung

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Constantin Falter Tanja Kessel Yvonne Lockemann Elisabeth Schweigert		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

**Titel der Veranstaltung**

Projektmanagement im Bauwesen

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Tanja Kessel		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Finanzierung und nachhaltiges Management von Immobilien		
<b>Nummer</b>	3341000020	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	2	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Tanja Kessel
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Real Estate Management: 1 Klausur (60min) ESG in der immobilienwirtschaftlichen Praxis: 1 Klausur (60min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>In der Vorlesung <b>Real Estate Management</b> liegt der Fokus auf den Rollen, Primärzielen und Strategien der Immobilienaktivitäten und Investments unterschiedlicher Bestandshalter. Dabei werden operative Instrumente zur Investmentsentscheidung und zur Finanzierung von Immobilien vorgestellt und anhand von Fallbeispielen erläutert.</p> <p>Mit dem Green Deal der EU unterliegen Immobilien einem erheblichen Einfluss der Finanzwirtschaft in den Bereichen Environmental, Social und Governance. Dieser Einfluss, die Auswirkungen und Zusammenhänge auf die verschiedenen Lebenszyklusphasen einer Immobilie und auf die Immobilienbewertung im Bestandsportfolio werden den Studierenden in einer vertiefenden Analyse in der Vorlesung <b>ESG in der immobilienwirtschaftlichen Praxis</b> dargelegt.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Die Studierenden erwerben in der Vorlesung Real Estate Management vertiefte Kenntnisse zum nachhaltigen Umgang mit Immobilienportfolios unterschiedlicher Nutzungsarten und aus der Perspektive verschiedener Bestandshalter. Dabei stehen Fragen der Finanzierung und der Investitionsentscheidung im Fokus. Hierfür erlangen die Studierenden Fertigkeiten zur Erarbeitung von Lösungsvorschlägen und zur Vorbereitung von Entscheidungen.</p> <p>Ziel der Vorlesung ESG in der immobilienwirtschaftlichen Praxis ist es, den Studierenden fundiertes Wissen und Strategien zur Implementierung der ESG-Kriterien (Environmental, Social, Governance) entlang des Immobilienlebenszyklus zu vermitteln.</p>			
<b>Literatur</b>			
Präsentationsfolien der Vorlesung, Übungsaufgaben, Literaturliste			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Infrastruktur- und Immobilienmanagement			



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Real Estate Management				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Tanja Kessel Yvonne Lockemann Marie Reinecke Elisabeth Schweigert		2,0	Vorlesung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
ESG in der immobilienwirtschaftlichen Praxis				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Michaela Föllner Tanja Kessel Yvonne Lockemann Elisabeth Schweigert Steffen Willmy		2,0	Vorlesung	deutsch

<b>Modulname</b>	Infrastrukturmanagement		
<b>Nummer</b>	334100000	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	2	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Tanja Kessel
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Infrastruktur- und Projektfinanzierung: 1 Klausur (60min) Management von Verkehrsinfrastruktur: 1 mündliche Prüfung (15min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>In der Vorlesung <b>Infrastruktur- und Projektfinanzierung</b> liegt der Schwerpunkt auf der Vermittlung der operativen Instrumente sowie der Rolle und Funktion der Finanzierung im gesamten Lebenszyklus von Infrastrukturnetzen, insbesondere von Straßennetzen. Dabei wird das Spannungsfeld zwischen dem sparsamen und wirtschaftlichen Umgang mit Steuergeldern und der (ökologischen) Nachhaltigkeit von Bau- und Erhaltungsmaßnahmen aufgezeigt. Ein besonderes Augenmerk liegt dabei auf den unterschiedlichen Anreizmechanismen der Akteure und Finanzierungsbeteiligten sowie dem unterschiedlichen öffentlichen und privatwirtschaftlichen Verständnis von Finanzierung und nachhaltigem Handeln im Kontext des normativen Rahmens.</p> <p>In der Vorlesung <b>Management von Verkehrsinfrastrukturnetzen</b> werden die Zusammenhänge von Organisations- und Gesellschaftsstrukturen sowie den Einflüssen der verschiedenen Stakeholder auf die Ausrichtung und Umsetzung von Netzmanagementaufgaben mit Fokus auf die Verkehrsinfrastruktur aufgezeigt. Darauf aufbauend werden verschiedene (ökologische) Nachhaltigkeits- und Digitalisierungsstrategien der drei Hauptverkehrsträger im Erhaltungsmanagement sowie Methoden und Werkzeuge zur Anwendung und Bewertung vorgestellt. Dabei werden Themen der Resilienz von Bauwerken im Klimawandel im Kontext der ökologischen Nachhaltigkeitsbewertung und des sparsamen und wirtschaftlichen Einsatzes von Steuergeldern diskutiert.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Die Studierenden lernen in der Vorlesung Infrastruktur- und Projektfinanzierung verschiedene Finanzierungsstrukturen im Infrastrukturmanagement kennen und werden in die Lage versetzt, die Rolle der Finanzierung im Lebenszyklus und in der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung von Infrastrukturen herzustellen. Sie erlangen Fertigkeiten zur Erarbeitung von Lösungsvorschlägen und zur Vorbereitung von Entscheidungen.</p> <p>In der Vorlesung Management von Verkehrsinfrastrukturnetzen erhalten die Studierenden fundierte Kenntnisse über die strategischen Managementaktivitäten im gesamten Lebenszyklus von Verkehrsinfrastrukturnetzen. Die Studierenden erwerben die Kompetenz zur Erarbeitung einer ganzheitlichen Entscheidungsgrundlage für ein ingenieurtechnisch verantwortliches Handeln in der Nutzungsphase sowie in der Rückkopplung zu anderen Lebenszyklusphasen.</p>			
<b>Literatur</b>			
Präsentationsfolien der Vorlesung, Übungsaufgaben, Literaturliste			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Infrastruktur- und Immobilienmanagement			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Infrastruktur- und Projektfinanzierung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Torsten Böger Yvonne Lockemann Joachim Schridde Elisabeth Schweigert		2,0	Blockveranstaltung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Management von Verkehrsinfrastrukturnetzen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Tanja Kessel		2,0	Vorlesung	deutsch

Vertiefung Ingenieurmechanik	
ECTS	18

<b>Modulname</b>	Linear Solid Mechanics		
<b>Nummer</b>	4228010	<b>Modulversion</b>	V1
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	englisch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Angewandte Mechanik
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150 h		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (90 Min.)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
Grundlagen der Vektor- und Tensorrechnung; Lineare Kinematik; Spannungszustand; Ebene Probleme; Gleichgewichtsbedingungen; Lineare Elastizität; Isotropes und anisotropes Verhalten; Temperaturdehnung; Einführung in Randwertprobleme und deren numerische Lösung.			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden sind mit Methoden zur Beschreibung des Verformungs- und Spannungszustands von Körpern vertraut. Sie kennen lineare Materialmodelle einschließlich der Temperaturdehnung. Sie nutzen diese Kenntnisse zur Lösung einfacher Aufgabenstellungen besonders im Bereich ebener Systeme			
<b>Literatur</b>			
Gross, Hauger, Wriggers, Technische Mechanik 4			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Data-Driven Modeling			
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Ingenieurmechanik			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Linear Solid Mechanics				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Ralf Jänicke		4,0	Vorlesung/Übung	englisch

<b>Modulname</b>	Nonlinear Finite Element Method		
<b>Nummer</b>	3315000060	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	englisch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehrinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Angewandte Mechanik
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Ralf Jänicke
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180 h		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (90 Min.)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Die Finite-Elemente-Methode zur Lösung linearer und nichtlinearer Probleme der Festkörpermechanik: Wärmeleitung, nichtlineare Elastizität. Variationelle Darstellung, Methode der gewichteten Residuen. Numerische Implementierung in einer Finite Elemente Toolbox.</p> <p>Course contents: The Finite Element Method for linear and nonlinear problems in solid mechanics: Heat equation, nonlinear elasticity. Variational format, weighted residuals. Numerical implementation in a Finite Element Toolbox.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Die Studierenden erwerben ein grundlegendes Verständnis der Finite-Elemente-Methode zur Lösung von Randwertproblemen. Sie können die Methode auf lineare Probleme (Wärmeleitung, Diffusion, Elektrostatik, Aerodynamik, Elastizität) anwenden. Sie sind mit der prinzipiellen Vorgehensweise bei Nutzung von FE-Software vertraut.</p>			
<b>Literatur</b>			
<p>(1) T.J.R. Hughes, The Finite Element Method: Linear Static and Dynamic Finite Element Analysis                  (2) C. Johnson, Numerical Solution of Partial Differential Equations by the Finite Element Method                  (3) D.V. Hutton, Fundamentals of Finite Element Analysis                  (4) M. Fagan, Finite Element Analysis Theory and Practice                  (5) P. Steinke, Finite-Elemente-Methode - Rechnergestützte Einführung</p>			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Ingenieurmechanik			



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Nonlinear Finite Element Method				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Ralf Jänicke Roland Kruse		4,0	Vorlesung/Übung	englisch

<b>Modulname</b>	Nonlinear Solid Mechanics		
<b>Nummer</b>	3315000040	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	englisch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Angewandte Mechanik
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Ralf Jänicke
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (90 Min.)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
Wiederholung Grundlagen der Vektor- und Tensorrechnung; Momentan- und Referenzkonfiguration; Nichtlineare Kinematik (Theorie großer Deformationen und Rotationen); Spannungsmaße; Piola-Transformation; Elastizitätstensor; Nichtlineare Materialgesetze: Hyperelastizität, Viskoelastizität, Plastizität, Implementierung von Materialmodellen in einer Programmiersprache.			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden können Verformung und Spannungszustand auch im Falle großer Deformationen beschreiben. Sie kennen ausgewählte nichtlineare und zeitabhängige Materialgesetze. Mittels dieser Kenntnisse können sie die Eignung von Materialien hinsichtlich mechanischer Belastbarkeit auch unter nicht-idealisierten Annahmen bewerten.			
<b>Literatur</b>			
-Gross, Hauger, Wriggers, Technische Mechanik 4 -Bonet, Nonlinear Continuum Mechanics for Finite Element Analysis -Simo, Hughes, Computational Inelasticity -Holzapfel, Nonlinear Solid Mechanics			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Ingenieurmechanik			



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Nonlinear Solid Mechanics				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Ralf Jänicke		4,0	Vorlesung/Übung	englisch

<b>Modulname</b>	Multiscale Methods		
<b>Nummer</b>	3315000050	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	englisch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Angewandte Mechanik
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Ralf Jänicke
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur+ (90 Min.) oder mündliche Prüfung+ (ca. 30 Min.) Antrag auf eine Klausur+/mündliche Prüfung+ ist durch die oder den Studierenden bei Prüfungsbeginn zu stellen. Nähere Informationen erhalten Sie in den Lehrveranstaltungen des Moduls.		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	Es können im Vorfeld Zusatzaufgaben angefertigt werden, die 20 % der Punkte der Prüfungsleistung umfassen.		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
Analytische Mittelungsverfahren (Voigt/Reuss, Hashin-Shtrikman); Skalenseparation; Repräsentatives und Statistisches Volumenelement; Hill-Mandel-Bedingung; Wahl der Randbedingungen; Variationelle Verfahren; FE2 Strategie.			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden kennen analytische Methoden zur Berechnung der makroskopischen Materialeigenschaften mikrostrukturierter Materialien. Sie sind vertraut mit dem Konzept der Repräsentativen Volumenelemente und mit numerischen Mittelungsverfahren. Die Studierenden wissen um die Vor- und Nachteile verschiedener Randbedingungen.			
<b>Literatur</b>			
-Jänicke, Larsson, Runesson: Computational Homogenization, Course Compendium, 2021. -Zohdi, Wriggers: An introduction to computational micromechanics, Springer, 2008.			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Ingenieurmechanik			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
Der Besuch der Veranstaltung Finite Elemente Methode oder vergleichbar wird empfohlen.				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Multiscale Methods				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Ralf Jänicke Roland Kruse		4,0	Vorlesung/Übung	englisch

<b>Modulname</b>	Methoden der mechanischen Werkstoffprüfung		
<b>Nummer</b>	4310200	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	englisch deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Angewandte Mechanik
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Ralf Jänicke
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Experimentelle Arbeit: Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum mit Protokollen		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
Materialmodelle (Elastizität, Plastizität, Viskoelastizität, Bruchmechanik). Prüfmaschinen und Messverfahren: statische und dynamische Prüfung, Kraft- und Wegmessung. Versuchsauswertung.			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden kennen Modelle zur Beschreibung des mechanischen Verhaltens von Werkstoffen. Sie sind in der Lage, Messverfahren zur Bestimmung der Parameter dieser Modelle auszuwählen, Messungen durchzuführen und die Ergebnisse zu bewerten.			
<b>Literatur</b>			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Ingenieurmechanik			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Methoden der mechanischen Werkstoffprüfung				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Ralf Jänicke Roland Kruse		1,0	Vorlesung	englisch deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Methoden der mechanischen Werkstoffprüfung				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Ralf Jänicke Roland Kruse		2,0	Labor	englisch deutsch

Vertiefung Küsteningenieurwesen und Seebau	
ECTS	18

<b>Modulname</b>	Grundlagen des Küsteningenieurwesens		
<b>Nummer</b>	4398090	<b>Modulversion</b>	V1
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	5 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Nils Goseberg
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	70	<b>Selbststudium (h)</b>	110
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (90 Min.)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	Hausarbeit		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>-Einführung in das Küsteningenieurwesen (soziologische und ökologische Bedeutung des Küstenraumes, Aufgaben und Zukunft des Küsteningenieurs)</p> <p>-Lineare und nichtlineare Wellentheorien, einschl. Gültigkeits- und Anwendungsbereichen; Wellentransformation im Flachwasser (Shoaling, Refraktion, Brechen) und in Wechselwirkung mit Hindernissen (Reflexion, Diffraktion) Entstehungsmechanismen des Seegangs, einschl. Verfahren zu dessen Parametrisierung und Vorhersage</p> <p>-Entstehung und Vorhersage von Gezeiten in Küstenbereich und Ästuaren, einschl. deren Sonderformen, Bedeutung und Nutzen; Entstehung und Vorhersage von Sturmflut und Bemessungswasserständen.</p> <p>-Einblick in den aktuellen Forschungsstand in vielfältigen Bereichen des Küsteningenieurwesens</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden ein breites und solides Grundlagenwissen über die Mechanik der Wasserwellen und die hydrodynamischen Prozesse im Küstenraum, das sie in die Lage versetzt, die Belastungs-, Erosions- und Transportgrößen für die benötigten konstruktiven und funktionellen Planungen von Ingenieurmaßnahmen zu berechnen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, mit der linearen und nichtlinearen Theorie der Wasserwellen die gesamten welleninduzierten Strömungsgrößen zu berechnen und die damit verbundenen Einwirkungen auf Sedimente, Bauwerke und andere Hindernisse einzuschätzen. Durch die vermittelten Berechnungsgrundlagen zur Wellentransformation können die Studierenden die Auswirkungen der Sohle im flachen Wasser (Shoaling, Refraktion, Wellenbrechen) sowie von Bauwerken und anderen Hindernissen (Reflexion, Diffraktion) auf die Parameter (Höhe, Länge, Richtung) der Wellen und deren Stabilität (Breckkriterium) am vorgegebenen Planungsort berechnen.</p> <p>Anhand der erlernten Grundlagen zur Entstehung, Parametrisierung, mathematisch/statistischen Beschreibung und Vorhersage des Seegangs sind die Studierenden in der Lage, die Bemessungswellen für die funktionelle und konstruktive Planung zu bestimmen. Die Bemessungswasserstände können sie auf der Grundlage der erlangten Kenntnisse zur Entstehung und Vorhersage von Gezeiten an offenen Küsten und in Ästuaren sowie von Sturmfluten an den deutschen Nord- und Ostseeküsten festlegen.</p> <p>Im Seminar werden die Studierenden in die Lage versetzt, wissenschaftlich zu recherchieren und Forschungsergebnisse aus aktuellen Publikationen angemessen darzustellen.</p>			
<b>Literatur</b>			

unter anderem / amongst others:

- Detailed Presentation Slides of the Lecture, Exercises, Solutions (PDF)
- Teaching Platform with educational videos, interactive diagrams, screencasts and lab videos (coastal.lwi.tu-bs.de)
- Task Library of the Institute
- EAK (2003): Empfehlungen für Küstenschutzwerke. Die Küste, Heft 65, Heide i. Holstein.
- Oumeraci, H. (2001): Küsteningenieurwesen. Kapitel 12 in: Lecher, K. et al.: Taschenbuch der Wasserwirtschaft, Berlin.
- CEM (2008): Coastal Engineering Manual. Washington, D.C: U.S. Army Corps of Engineers, Online-Ressource.
- Dean, Robert G.; Dalrymple, Robert A. (1991): Water wave mechanics for engineers and scientists. Advanced Series on Ocean Engineering, Singapore: World Scientific.
- Goda, Yoshimi (2010): Reanalysis of regular and random breaking wave statistics. Coastal Engineering Journal, vol. 52, no.1, JSCE.

**Hinweise**

Im dem Modul zugehörigen Seminar mit dem Thema Data Science & Coastal Engineering wird eine Einführung in die Nutzung von Python als universelles Werkzeug zur Auswertung und Darstellung von Daten gegeben; dabei werden von den Studierenden Daten und Methoden aus der Vorlesung implementiert bzw. ausgewertet. Die erfolgreiche Bearbeitung und Abgabe von Code-Implementierungen wird als Studienleistung anerkannt.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Küsteningenieurwesen und Seebau			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Grundlagen des Küsteningenieurwesens				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
		4,0	Vorlesung/Übung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Data Science in Coastal Engineering				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Benedikt Bratz Nils Goseberg		1,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Dynamik und Entwurf im Küsteningenieurwesen		
<b>Nummer</b>	4398100	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	5 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Nils Goseberg
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	70	<b>Selbststudium (h)</b>	110
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (90 Min.)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	Referat (20 Min.)		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Sedimentologische und küstenmorphologische Grundlagen (Küstenformen und Küstenformationen, Bewegungsbeginn, Suspension und Transport von Sedimenten)</li> <li>-Küstenlängs- und Küstenquertransport durch Seegang (Bedeutung, Berechnungsverfahren, Anwendungen und Grenzen)</li> <li>-Lokale morphologische Prozesse (Prozesse der Wechselwirkung zwischen Seegang, Bauwerk und Sediment, Berechnung der Kolkbildung, der Luv-Anlandung und Lee-Erosion)</li> <li>-Wellenschutzbauwerke und Offshorebauwerke (Bauwerkstypen, Funktionsweise, Belastung, Bemessung und Konstruktion)</li> <li>-Innovative Bauwerke (Entwicklungsprozess anhand von Beispielen)</li> <li>-Wasserbauliches Versuchswesen als Planungswerkzeug</li> <li>-Einblick in den aktuellen Forschungsstand in vielfältigen Bereichen des Küsteningenieurwesens</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden mithilfe der hydraulischen Grundlagen die Belastungs- und Transportgrößen für Sedimente und andere Stoffe im Küstenraum sowie die Einwirkungen auf Küstenbauwerke und weitere meeresstechnische Anlagen bestimmen. Die Grundlagen des Sedimenttransportes ermöglichen den Studierenden, die natürlichen und bauwerksbedingten küstenmorphologischen Veränderungen zu berechnen. Die Bestimmung des Küstenlängs- und Küstenquertransports macht die Vorhersage und Begründung der Änderungen des Küstenprofils und der Küstenlinie durch Sturmfluten und andere küstennahe Strömungen möglich. Das Verständnis der lokalen morphologischen Prozesse und deren qualitative Erfassung ermöglicht den Studierenden, die Wirkungen und Auswirkungen von Ingenieurmaßnahmen (Kolkbildung, Anlandung, Küstenerosion und Küstenrückgang) vorherzusagen.</p> <p>Mit dem vermittelten Wissen über die Küsten- und Hochwasserschutzbauwerke, deren Funktionsweise und der Verfahren zu deren hydraulischer Belastung durch Seegang sowie deren Bemessung und Konstruktion sind die Studierenden in der Lage, sich auf die Besonderheiten der konstruktiven Aufgaben des Küsteningenieurs / der Küsteningenieurin vorzubereiten. Da diese Aufgaben nicht im Küstenbereich aufhören, lernen sie ebenfalls die Besonderheiten der Offshorebauwerke hinsichtlich der Belastungen und Konstruktion kennen. Ein Überblick über innovative Wellenschutzwerke und Offshorebauwerke sowie über deren Entwicklung ermöglicht den Studierenden, die erlangten Kennt-</p>			

nisse über die Prozesse bei der Wechselwirkung zwischen Seegang, Bauwerk und Sediment auf die Entwicklung innovativer Konstruktionen einzusetzen.

Durch die Einführung in die Grundlagen des Wasserbaulichen Versuchswesens und die praktische Anwendung anhand einiger Beispiele verfügen die Studierenden über ausreichende Kenntnisse zur Optimierung der funktionellen und konstruktiven Planung.

Im Seminar werden die Studierenden in die Lage versetzt, wissenschaftlich zu recherchieren und Forschungsergebnisse aus aktuellen Publikationen angemessen darzustellen.

**Literatur**

unter anderem / amongst others:

- Detailed Presentation Slides of the Lecture, Exercises, Solutions (PDF)
- Teaching Platform with educational videos, interactive diagrams, screencasts and lab videos (coastal.lwi.tu-bs.de)
- Task Library of the Institute
- EAK (2003): Empfehlungen für Küstenschutzwerke. Die Küste, Heft 65, Heide i. Holstein.
- Oumeraci, H. (2001): Küsteningenieurwesen. Kapitel 12 in: Lecher, K. et al.: Taschenbuch der Wasserwirtschaft, Berlin.
- CEM (2008): Coastal Engineering Manual. Washington, D.C: U.S. Army Corps of Engineers, Online-Ressource.
- Dean, Robert G.; Dalrymple, Robert A. (1991): Water wave mechanics for engineers and scientists. Advanced Series on Ocean Engineering, Singapore: World Scientific.
- Goda, Yoshimi (2010): Reanalysis of regular and random breaking wave statistics. Coastal Engineering Journal, vol. 52, no.1, JSCE.

**Hinweise**

Im Seminar in Coastal Engineering sollen die Studierenden einen Einblick in das forschungsorientierte Arbeiten bekommen und dabei Präsentationen von Veröffentlichungen ausarbeiten und diskutieren. Sowohl die Studierenden als auch die Mitarbeitenden geben während der Diskussion Hinweise, auf welche Weise die Studierenden ihre Fähigkeiten wissenschaftlich zu recherchieren sowie ihre Präsentationskompetenzen weiter verbessern können. Im Rahmen des Seminars in Coastal Engineering besteht somit eine Anwesenheitspflicht, da die Qualifikationsziele für alle Studierenden nur erreicht werden können, wenn die Studierenden aktiv an der Präsentations- und Diskussionsphase teilnehmen. Das Vortragsseminar wird auf Englisch abgehalten.

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Küsteningenieurwesen und Seebau			



**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

**Anwesenheitspflicht**

Anwesenheitspflicht im Vortragsseminar.

**Titel der Veranstaltung**

Dynamik und Entwurf im Küsteningenieurwesen

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Benedikt Bratz Nils Goseberg		4,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Seminar in Coastal Engineering				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Benedikt Bratz Nils Goseberg		1,0	Seminar	englisch

<b>Modulname</b>	Sustainable Ocean Engineering		
<b>Nummer</b>	332140000	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	englisch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	5 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Nils Goseberg
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	70	<b>Selbststudium (h)</b>	110
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur+ (90min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	Hausarbeit  Es wird eine Hausarbeit als Studienleistung abgehalten, die mit 20% in die Abschlussnote des Moduls eingehen kann. Der Antrag auf eine Klausur+ ist durch die oder den Studierenden bei Prüfungsbeginn zu stellen. Nähere Informationen zur Hausarbeit erhalten Sie in den Lehrveranstaltungen des Moduls.		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in das Ocean Engineering/Meerestechnik und Offshore Bauwerke (Klassifizierung, Definitionen), sowie Aspekte der Nachhaltigkeit in der Meerestechnik</li> <li>• Grundlagen der Belastung auf starr gegründete Offshore Bauwerke (Beispielsystem, Belastungen auf einen Monopile für Windenergienutzung, Definition relevanter Kenngrößen, Morison Gleichung, Bemessungslastfälle)</li> <li>• Berechnung der Kolkbildung (analytische, experimentelle und numerische Methoden) und kolkinduzierte Versagensfälle (anhand des Beispiels gegründeten Pfahls)</li> <li>• Meeresbodenverflüssigung um marine Strukturen (Grundlagen und Berechnungsmethoden)</li> <li>• Grundlagen der Belastung auf und Bewegung von schwimmenden Offshore Bauwerken (Beispielsysteme, Definition relevanter Kenngrößen, Belastungen auf eine Schwimmstruktur zur Erzeugung erneuerbarer Energien, lineare Potentialtheorie, Bewegungsgleichung und <i>Cummins Equation</i>, Modellierung im Frequenz- und Zeitbereich)</li> <li>• Gründungen und Ankersysteme (Lastberechnung, Dynamik und Auslegung)</li> <li>• Life-Cycle Assessment und Umweltauswirkungen</li> <li>• Nachhaltige Forschungsaspekte und Innovative Offshore Bauwerke</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden ein breites und solides Grundlagenwissen über die Auslegung, Belastung und Dynamik von Offshorebauwerken, sowie Aspekte der Nachhaltigkeit im Bereich der Meerestechnik.</p> <p>Die Grundlagen der Berechnung von Belastungen von fixierten Offshorebauwerken ermöglicht den Studierenden grundlegende Bemessungen von solchen Bauwerken durchzuführen. Anhand des Beispiels Offshore Wind werden die grundlegenden Kenngrößen vermittelt und die Herleitung relevanter Berechnungsmethoden durchgeführt.</p>			

Anhand des Beispiels von Offshore-Windenergieanlagen wird den Studierenden ebenfalls der Aspekt der Kolkbildung und die relevanten Berechnungsgrundlagen vermittelt. Dabei wird besonders auf die verschiedenen Analysemethoden eingegangen. Erweitert wird die Betrachtung morphodynamischer Prozesse um die Vermittlung der Grundlagen der Meeresbodenverflüssigung um marine Strukturen. Diese Inhalte ermöglichen den Studierenden grundlegende Vorhersagen von Versagensfällen und morphodynamische Prozesse zu treffen.

Neben der Betrachtung fixierter Offshorebauwerke wird den Studierenden grundlegendes Wissen über die Belastungen und Bewegung von schwimmenden Offshorebauwerken vermittelt. Anhand von Beispielen schwimmender Strukturen zur Erzeugung erneuerbarer Energien (z.B. Meereswellenenergie oder schwimmende Photovoltaik) werden die Grundlagen der linearen Potentialtheorie, Bewegungsgleichung und Cummins Equation erläutert. Das zusätzlich vermittelte Wissen über die Anwendung der Gleichungen und Modellierung von Bewegungen einfacher Schwimmstrukturen ermöglicht den Studierenden die Auslegung einfacher, beweglicher Systeme in der Offshore Umgebung.

Zugehörig zu den Grundlagen der schwimmenden Offshorebauwerke wird ebenfalls die Gründung und Verankerung solcher Systeme im Modul thematisiert und den Studierenden grundlegendes Wissen über die Lastberechnung, Dynamik und Auslegung vermittelt.

Letztlich wird im Modul spezifisch auf die Nachhaltigkeit von Systemen in der Meerestechnik eingegangen sowie die Grundlagen des Life-Cycle Assessments und Umweltauswirkungen thematisiert, um somit den Studierenden zu ermöglichen Abschätzungen bzgl. der Nachhaltigkeit von Offshorebauwerken abzugeben.

**Literatur**

unter anderem / amongst others:

- Detailed Presentation Slides of the Lecture, Exercises, Solutions (PDF)
- O.M. Faltinsen (1993): Sea loads on ships and offshore structures
- J. Falnes (2010): Ocean Waves and Oscillating Systems

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Küsteningenieurwesen und Seebau			



**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

**Anwesenheitspflicht**

**Titel der Veranstaltung**

Sustainable Ocean Engineering

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Nils Goseberg		5,0	Vorlesung/Übung	englisch

<b>Modulname</b>	Spezialthemen des Küsteningenieurwesens 1		
<b>Nummer</b>	4398110	<b>Modulversion</b>	V1
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	englisch deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	6 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Nils Goseberg
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	84	<b>Selbststudium (h)</b>	96
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	mdl. Prüfung (ca. 60 Min.) oder 2 mdl. Prüfungen (á 30 Min.)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	Experimentelle Arbeit		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>[Praktikum im Küsteningenieurwesen (P)]                      Einführung in die Mess- und Versuchstechnik im Küstenwasserbau, Planung und Durchführung von Modellversuchen (Standardversuche und aktuelle Projekte), Erfassung und Analyse von Messdaten, Auswertung der Modellversuche</p> <p>[Ökohydraulische Prozesse vom Feld ins Labor (P)]                      Ökosysteme und ökohydraulische Prozesse an Küsten, Stufen des Forschungszyklus mit einzelnen Arbeitsschritten, Grundlagen der Literaturrecherche, Entwicklung von Forschungsfragen, Einführung in die Mess- und Versuchstechnik für ökohydraulische Feldmessungen im Küstenwasserbau, Grundlagen der Feldstudienplanung, Planung und Durchführung einer Feldstudie, Erfassung und Analyse von Messdaten, Auswertung und Evaluation einer Feldstudie, wissenschaftliche Ausarbeitung und Präsentation von Forschungsergebnissen, Peer-Review wissenschaftlicher Ausarbeitungen, Skalengesetze, Einführung in die Mess- und Versuchstechnik für ökohydraulische Labormessungen im Küstenwasserbau, Grundlagen der Laborstudienplanung, Planung von Laborversuchen durch Übertragung Feldbeobachtungen.</p> <p>[Hafenplanung und Seeverkehrswasserbau (B)]                      Merkmale, Aufgaben und Bedeutung der Seeschiffahrtsstraßen, Tidedynamik, wasserbauliche Systemanalyse, Strombaumaßnahmen und -konzepte für Ästuarien, Unterhaltung von Seeschiffahrtsstraßen sowie Wechselwirkungen Seeschiff - Seeschiffahrtsstraße Planung, Verwaltung und Betrieb von Seehäfen, Probleme und Zukunftsperspektiven eines Hafenstandortes, Dimensionierung eines Containerterminals</p> <p>[Küstenkunde und Küstenschutz Nord- und Ostsee (B)]                      Historische Entwicklung des Küstenschutzes, Besonderheiten des Küstenschutzes im Nordsee- und Ostseeraum, Strategien und behördliche Organisation des Küstenschutzes, aktuelle Projekte des Insel- und Küstenschutzes.</p> <p>[Spektralanalyse nichtlinearer Wellen im Küstenbereich (VÜ)]                      Lineare und nichtlineare Wellentheorien, cnoidale Wellen und theta-Funktionen, Grundlagen von Fourier- und Hilbert- Huang-Transformation, Grundlagen und Algorithmen der direkten und inversen nichtlinearen Fourier-Transformation, Vorund Nachteile der verschiedenen Analysemethoden, Anwendung der Methoden auf verschiedene Beispiele von Oberflächenwellen und verschiedene Problemstellungen aus dem Küsteningenieurwesen, Interpretation der abgegebenen Spektren, Vergleichsanalysen, Diskussion und Bewertung der Ergebnisse</p> <p>[Tsunami engineering (V)]</p>			

Tsunamigefahr und Risiko, Tsunamiphänomene (Definition, wichtigste Tsunamiereigenschaften im Vergleich zu den windinduzierten Wellen, Tsunamiklassifizierung, Intensitätsskalen), Tsunamientstehungsmechanismen, Tsunamiauxbreitung und -überflutung (Tsunamiereigenschaften im Tief- und Flachwasser, Erscheinungsformen an der Küste, Tsunamiauxlauf), Tsunamiauxwirkung an der Küste (tsunamigenerierte Kräfte, Auswirkung auf Gebäude, Umwelt und Gesellschaft), historische Tsunamiereignisse, Tsunamiküstenschutzmaßnahmen (strukturelle, nichtstrukturelle Schutzmaßnahmen, Hybrid-Schutzsysteme), Katastrophenschutz und Landnutzungsplanung, Visionen der tsunamiresilienten Städte, Tsunamigenerierung im Labor, numerische Modellierung von Tsunamis, Tsunamiforschung am LWI

[Numerische Modellierung von Küstenprozessen (VÜ)]

Überblick über aktuelle Modellmethoden (SPH, Reef3D, Delft3D, Mike, Telemac, SMS, Untrim) deren Einsatzgebiete, Grenzen und aktuelle Entwicklungen. Grundlagen der numerischen Modellierung, Numerische Modellierung von Seegang, Wellenaktionsgleichung, Mild-Slope-Gleichung, phasengemittelte und phasenauflösende Wellenmodellierung, Gezeitenströmung, Transportprozesse von Sedimenten und Salz, Modellierung von Erosionsprozessen und des Versagens von Küstenbarrieren durch Sturmfluten, Anwendungen von quelloffenen und international anerkannten numerischen Modellen zur Modellierung mit z.B. Delft3D, SWAN und XBeach.

### Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über das Wissen, wie die Lehrinhalte aus den Modulen Grundlagen des Küsteningenieurwesens und Dynamik und Entwurf im Küsteningenieurwesen in der Praxis umgesetzt werden und sind in der Lage, die Planung, Durchführung und Auswertung von hydraulischen Modellversuchen als Werkzeug für Planungsaufgaben durchzuführen. Sie können aufgrund des selbst durchgeführten Praktikums sachgerechte Lösungen entwickeln, diese angemessen vorschlagen und die Ergebnisse aufgrund der Kenntnisse über die hydrodynamischen und morphologischen Prozesse im Küstenraum fachgerecht auswerten und beurteilen.

Die Studierenden kennen die Grundsätze für den Bau und den Betrieb von Häfen, Hafenanlagen und Seeverkehrswasserstraßen. Aufgrund der Exkursionen in den unterschiedlichen Bereichen verfügen die Studierenden über das Wissen, wie komplexe Problemstellungen in der Praxis optimal gelöst werden. Die Studierenden kennen die Gemeinsamkeiten und Besonderheiten des Küsten- und Hochwasserschutzes an den deutschen Nord- und Ostseeküsten. Aufgrund der Exkursionen in den unterschiedlichen Bereichen verfügen die Studierenden über das Wissen, wie komplexe Problemstellungen in der Praxis optimal gelöst werden.

Die Studierenden kennen weiterführende Grundlagen sowie praktische Beispiele zu Theorie und Anwendung neuer nichtlinearer Analyseverfahren von Wellen im Küstenbereich und können erhaltene Analyseergebnisse interpretieren. Die Studierenden kennen die der FSBW zugrundeliegenden physikalischen Prozesse. Sie kennen die wesentlichen Ansätze der numerischen Modellierung dieser Prozesse sowie der Kopplung verschiedener Modelle. Die Studierenden können verschiedene Open-Source-Tools zur FSBW-Modellierung anwenden.

Die Studierenden kennen die Besonderheiten von Tsunamis in den Phasen von der Tsunamientstehung bis hin zur Überflutung der Küste. Sie können Tsunamigefahren und -risiken definieren sowie die verursachten Schäden und Versagensmechanismen von Bauwerken auf Grundlage der ausgeübten Kräfte klassifizieren. Auf Grundlage von Beispielen der umgesetzten Schutzstrategien in tsunamigefährdeten Ländern verfügen sie über das Wissen über die verfügbaren Schutzmaßnahmen und deren Vor- und Nachteile. Die Studierenden kennen die Labormethoden und numerischen Werkzeuge zur Simulation von Tsunamis.

### Literatur

unter anderem/amongst others:

- Skripte und Vortragspräsentationen zu den einzelnen Lehrveranstaltungen
- NLWKN (2010): Generalplan Küstenschutz Niedersachsen - Ostfriesische Inseln-. Niedersächsisches Landesamt für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Norden.
- LU (2009): Regelwerk Küstenschutz Mecklenburg-Vorpommern. Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz, Rostock.
- EAU (2012): Empfehlungen des Arbeitsausschusses Ufereinfassungen, Häfen und Wasserstraßen. Hafenbautechnische Gesellschaft, Deutsche Gesellschaft für Erd- und Grundbau, 11. Auflage, Berlin.
- EAK (2002): Empfehlungen für Küstenschutzwerke. Die Küste, Heft 65, Heide i. Holstein.
- Kuratorium für Forschung im Küsteningenieurwesen (2008): Archiv für Forschung und Technik an der Nord- und Ostsee. Die Küste, Heft 74, Heide i. Holstein.
- Kahlfeld, A., Schüttrumpf, H. (2006): Auswirkungen des JadeWeserPorts auf die Tide- und Morphodynamik der Jade, PIANC Kongress, Estoril
- Kondziella, B., Uliczka, K. (2006): Dynamisches Fahrverhalten sehr großer Containerschiffe unter extremen Flachwasserbedingungen, PIANC Kongress, Estoril
- Brühl, M. (2014): Direct and inverse nonlinear Fourier transform based on the Korteweg-deVries equation (KdV-NLFT) - A spectral analysis of nonlinear surface waves in shallow water. Dissertation.

- Dean, R.G.; Dalrymple, R.A. (1991): Water Wave Mechanics for Engineers and Scientists. Advanced Series on Ocean Engineering - Volume 2, Singapore: World Scientific, 353 pp.
- Huang, N.E.;Shen, Z.;Long, S.R.;Wu, M.C.;Shih, H.H.;Zheng, Q.;Yen, N.-C.;Tung, C.C.; Liu, H.H. (1998): The empirical mode decomposition and the Hilbert spectrum for nonlinear and non-stationary time series analysis. London: Proceedings of the Royal Society of London A, vol. 454, pp. 903-995.
- Osborne, A. (2010): Nonlinear ocean waves and the inverse scattering transform. Amsterdam: Elsevier, 977 pp.
- Bernard, E.N., Robinson, A.R. (2009): Tsunamis. The sea, Vol. 15. Harvard Univ. Press.
- Camfield, F. (1980): Tsunami engineering. Fort Belvoir.
- Santiago-Fadiño, V., Kontar, Y.A., Kaneda, Y. (2015): Post-tsunami hazard. Reconstruction and restoration. Advances in Natural and Technological Hazards Research.
- Holthuijsen, L.H. (2010): Waves in Oceanic and Coastal Waters. Cambridge University Press; 1 edition, 404 pp.
- Roelvink, D., and Reniers, A. (2012). A guide to modelling coastal morphology. World Scientific, 292pp.

**Hinweise**

Im vorliegenden Modul „Spezialthemen des Küsteningenieurwesens 1“ wird ein Praktikum zum wasserbaulichen Versuchswesen angeboten. Die Studierenden führen selbständig unter Anleitung von Tutor\*innen Versuche durch, werten die Daten aus und fertigen eine schriftliche Ausarbeitung darüber an, die als Studienleistung gewertet wird. Auf eine darüber hinausgehende mündliche Prüfung zum Praktikum wird verzichtet.

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Küsteningenieurwesen und Seebau			



**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

Die Belegung des Praktikums im Küsteningenieurwesen (Studienleistung) ist Pflicht. Aus den anderen sechs Veranstaltungen sind zusätzlich entweder Ökohydraulische Prozesse vom Feld ins Labor oder zwei der anderen Veranstaltungen auszuwählen und zu belegen.

**Anwesenheitspflicht**

**Titel der Veranstaltung**

Praktikum im Küsteningenieurwesen

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Benedikt Bratz Nils Goseberg		2,0	Praktikum	deutsch

**Titel der Veranstaltung**

Hafenplanung und Seeverkehrswasserbau

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
N.N. Dozent-Bauingenieurwesen		2,0	Blockveranstaltung	deutsch

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Küstenkunde und Küstenschutz Nordsee und Ostsee				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Benedikt Bratz Nils Goseberg		3,0	Blockveranstaltung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Spektralanalyse nichtlinearer Wellen im Küstenbereich				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Markus Brühl		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Tsunami Engineering				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Nils Goseberg		2,0	Vorlesung	englisch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Numerical Modelling of Coastal Processes				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Saber Mohamed Elsayed Abde- laal Oliver Lojek		2,0	Vorlesung/Übung	englisch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Ökohydraulische Prozesse vom Feld ins Labor				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Benedikt Bratz Nils Goseberg Oliver Lojek		4,0	Praktikum	deutsch

<b>Modulname</b>	Spezialthemen des Küsteningenieurwesens 2		
<b>Nummer</b>	4398120	<b>Modulversion</b>	V1
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	englisch deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	6 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Nils Goseberg
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	84	<b>Selbststudium (h)</b>	96
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	Der erfolgreiche Abschluss des Modul „Spezialthemen des Küsteningenieurwesens 1“ ist Voraussetzung zur Belegung dieses Moduls.		
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Mdl. Prüfung (ca. 60 Min.) oder 2 mdl. Prüfung (ca. 30 Min.)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>[Hafenplanung und Seeverkehrswasserbau (B)]  Merkmale, Aufgaben und Bedeutung der Seeschiffahrtsstraßen, Tidedynamik, wasserbauliche Systemanalyse, Strombaumaßnahmen und -konzepte für Ästuarien, Unterhaltung von Seeschiffahrtsstraßen sowie Wechselwirkungen Seeschiff - Seeschiffahrtsstraße Planung, Verwaltung und Betrieb von Seehäfen, Probleme und Zukunftsperspektiven eines Hafenstandortes, Dimensionierung eines Containerterminals</p> <p>[Küstenkunde und Küstenschutz Nord- und Ostsee (B)]  Historische Entwicklung des Küstenschutzes, Besonderheiten des Küstenschutzes im Nordsee- und Ostseeraum, Strategien und behördliche Organisation des Küstenschutzes, aktuelle Projekte des Insel- und Küstenschutzes.</p> <p>[Spektralanalyse nichtlinearer Wellen im Küstenbereich (VÜ)]  Lineare und nichtlineare Wellentheorien, cnoidale Wellen und theta-Funktionen, Grundlagen von Fourier- und Hilbert- Huang-Transformation, Grundlagen und Algorithmen der direkten und inversen nichtlinearen Fourier-Transformation, Vorund Nachteile der verschiedenen Analysemethoden, Anwendung der Methoden auf verschiedene Beispiele von Oberflächenwellen und verschiedene Problemstellungen aus dem Küsteningenieurwesen, Interpretation der abgegebenen Spektren, Vergleichsanalysen, Diskussion und Bewertung der Ergebnisse.</p> <p>[Tsunami engineering (V)]  Tsunamigefahr und Risiko, Tsunamiphänomene (Definition, wichtigste Tsunamiereigenschaften im Vergleich zu den windinduzierten Wellen, Tsunamiklassifizierung, Intensitätsskalen), Tsunamientstehungsmechanismen, Tsunamiauxbreitung und -überflutung (Tsunamiereigenschaften im Tief- und Flachwasser, Erscheinungsformen an der Küste, Tsunamiauxlauf), Tsunamiauxwirkung an der Küste (tsunamigenerierte Kräfte, Auswirkung auf Gebäude, Umwelt und Gesellschaft), historische Tsunamiereignisse, Tsunamiküstenschutzmaßnahmen (strukturelle, nichtstrukturelle Schutzmaßnahmen, Hybrid-Schutzsysteme), Katastrophenschutz und Landnutzungsplanung, Visionen der tsunamieresilienten Städte, Tsunamigenerierung im Labor, numerische Modellierung von Tsunamis, Tsunamiforschung am LWI</p> <p>[Numerische Modellierung von Küstenprozessen (VÜ)]  Überblick über aktuelle Modellmethoden (SPH, Reef3D, Delft3D, Mike, Telemac, SMS, Untrim) deren Einsatzgebiete, Grenzen und aktuelle Entwicklungen. Grundlagen der numerischen Modellierung, Numerische Modellierung von Seegang, Wellenaktionsgleichung, Mild-Slope-Gleichung, phasengemittelte und phasenauflösende Wellenmodellierung, Gezeitenströmung, Transportprozesse von Sedimenten und Salz, Modellierung von Erosionsprozessen und</p>			

des Versagens von Küstenbarrieren durch Sturmfluten, Anwendungen von quelloffenen und international anerkannten numerischen Modellen zur Modellierung mit z.B. Delft3D, SWAN und XBeach.

### Qualifikationsziel

Die Studierenden kennen die Grundsätze für den Bau und den Betrieb von Häfen, Hafenanlagen und Seeverkehrswasserstraßen. Aufgrund der Exkursionen in den unterschiedlichen Bereichen verfügen die Studierenden über das Wissen, wie komplexe Problemstellungen in der Praxis optimal gelöst werden.

Die Studierenden kennen die Gemeinsamkeiten und Besonderheiten des Küsten- und Hochwasserschutzes an den deutschen Nord- und Ostseeküsten. Aufgrund der Exkursionen in den unterschiedlichen Bereichen verfügen die Studierenden über das Wissen, wie komplexe Problemstellungen in der Praxis optimal gelöst werden. Die Studierenden kennen weiterführende Grundlagen sowie praktische Beispiele zu Theorie und Anwendung neuer nichtlinearer Analyseverfahren von Wellen im Küstenbereich und können erhaltene Analyseergebnisse interpretieren. Die Studierenden kennen die der FSBW zugrundeliegenden physikalischen Prozesse. Sie kennen die wesentlichen Ansätze der numerischen Modellierung dieser Prozesse sowie der Kopplung verschiedener Modelle. Die Studierenden können verschiedene Open-Source-Tools zur FSBW-Modellierung anwenden. Die Studierenden kennen die Besonderheiten von Tsunamis in den Phasen von der Tsunamientstehung bis hin zur Überflutung der Küste. Sie können Tsunamigefahren und -risiken definieren sowie die verursachten Schäden und Versagensmechanismen von Bauwerken auf Grundlage der ausgeübten Kräfte klassifizieren. Auf Grundlage von Beispielen der umgesetzten Schutzstrategien in tsunamigefährdeten Ländern verfügen sie über das Wissen über die verfügbaren Schutzmaßnahmen und deren Vor- und Nachteile. Die Studierenden kennen die Labormethoden und numerischen Werkzeuge zur Simulation von Tsunamis.

### Literatur

unter anderem/amongst others:

- Skripte und Vortragspräsentationen zu den einzelnen Lehrveranstaltungen
- NLWKN (2010): Generalplan Küstenschutz Niedersachsen - Ostfriesische Inseln-. Niedersächsisches Landesamt für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Norden.
- LU (2009): Regelwerk Küstenschutz Mecklenburg-Vorpommern. Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz, Rostock.
- EAU (2012): Empfehlungen des Arbeitsausschusses Ufereinfassungen, Häfen und Wasserstraßen. Hafenbautechnische Gesellschaft, Deutsche Gesellschaft für Erd- und Grundbau, 11. Auflage, Berlin.
- EAK (2002): Empfehlungen für Küstenschutzwerke. Die Küste, Heft 65, Heide i. Holstein.
- Kuratorium für Forschung im Küsteningenieurwesen (2008): Archiv für Forschung und Technik an der Nord- und Ostsee. Die Küste, Heft 74, Heide i. Holstein.
- Kahlfeld, A., Schüttrumpf, H. (2006): Auswirkungen des JadeWeserPorts auf die Tide- und Morphodynamik der Jade, PIANC Kongress, Estoril
- Kondziella, B., Uliczka, K. (2006): Dynamisches Fahrverhalten sehr großer Containerschiffe unter extremen Flachwasserbedingungen, PIANC Kongress, Estoril
- Brühl, M. (2014): Direct and inverse nonlinear Fourier transform based on the Korteweg-deVries equation (KdV-NLFT) - A spectral analysis of nonlinear surface waves in shallow water. Dissertation.
- Dean, R.G.; Dalrymple, R.A. (1991): Water Wave Mechanics for Engineers and Scientists. Advanced Series on Ocean Engineering - Volume 2, Singapore: World Scientific, 353 pp.
- Huang, N.E.; Shen, Z.; Long, S.R.; Wu, M.C.; Shih, H.H.; Zheng, Q.; Yen, N.-C.; Tung, C.C.; Liu, H.H. (1998): The empirical mode decomposition and the Hilbert spectrum for nonlinear and non-stationary time series analysis. London: Proceedings of the Royal Society of London A, vol. 454, pp. 903-995.
- Osborne, A. (2010): Nonlinear ocean waves and the inverse scattering transform. Amsterdam: Elsevier, 977 pp.
- Bernard, E.N., Robinson, A.R. (2009): Tsunamis. The sea, Vol. 15. Harvard Univ. Press.
- Camfield, F. (1980): Tsunami engineering. Fort Belvoir.
- Santiago-Fadiño, V., Kontar, Y.A., Kaneda, Y. (2015): Post-tsunami hazard. Reconstruction and restoration. Advances in Natural and Technological Hazards Research.
- Holthuijsen, L.H. (2010): Waves in Oceanic and Coastal Waters. Cambridge University Press; 1 edition, 404 pp.
- Roelvink, D., and Reniers, A. (2012). A guide to modelling coastal morphology. World Scientific, 292pp.

### Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Küsteningenieurwesen und Seebau			



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
Aus den angebotenen Veranstaltungen des Moduls sind entweder Ökohydraulische Prozesse vom Feld ins Labor plus eine der anderen Veranstaltungen oder drei der Veranstaltungen zu belegen. Ferner dürfen aus den Veranstaltungen nur jene belegt werden, die im Pflichtmodul "Spezialthemen des Küsteningenieurwesens 1" noch nicht belegt wurden.				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Hafenplanung und Seeverkehrswasserbau				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
N.N. Dozent-Bauingenieurwesen		2,0	Blockveranstaltung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Küstenkunde und Küstenschutz Nordsee und Ostsee				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Benedikt Bratz Nils Goseberg		3,0	Blockveranstaltung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Spektralanalyse nichtlinearer Wellen im Küstenbereich				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Markus Brühl		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Tsunami Engineering				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Nils Goseberg		2,0	Vorlesung	englisch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Numerical Modelling of Coastal Processes				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Saber Mohamed Elsayed Abdelal Oliver Lojek		2,0	Vorlesung/Übung	englisch

Vertiefung Massivbau	
ECTS	18

<b>Modulname</b>	Spannbetonbau		
<b>Nummer</b>	4334060	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	6 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Martin Empelmann
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	84	<b>Selbststudium (h)</b>	96
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (90 Min.) oder mdl. Prüfung (30 Min.)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>[Spannbeton Bemessung und Konstruktion]  Baustoffe, Spannverfahren, Spanngliedführung, Schnittgrößen aus Vorspannung, Auswirkungen von Kriechen und Schwinden, Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit und der Tragfähigkeit, konstruktive Durchbildung von Spannbetonbauteilen, Nachweis gegen Ermüdung</p> <p>[Spannbeton Entwurf und Anwendungen]  Spannsysteme, Anwendungen von Spannbeton im Hoch- und Industriebau (Hallen, Brücken etc.)</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden haben fundierte Kenntnisse über Grundlagen und Anwendungen des Spannbetonbaus. Sie sind in der Lage, für statisch bestimmte und unbestimmte vorgespannte Tragwerke Schnittgrößen zu berechnen und Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit zu führen. Weiterhin werden die Studierenden befähigt, Spannbetonbauteile selbstständig zu entwerfen, zu bemessen und konstruktiv durchzubilden.			
<b>Literatur</b>			
<p>Es steht ein ausführliches Skript zur Verfügung.</p> <p>-Fingerloos, F. et al.: Eurocode 2 für Deutschland DIN EN 1992-1-1 Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken, Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau mit -Nationalem Anhang, Kommentierte Fassung, 2. Auflage, Beuth Verlag, Berlin, 2016.</p> <p>-Albert, A. et. al.: Spannbeton Grundlagen und Anwendungsbeispiele, 2. Auflage, Werner Verlag, 2013.</p> <p>-Avak, R.; Meiss, K.: Spannbetonbau Theorie, Praxis, Berechnungsbeispiele nach Eurocode 2, 3. Auflage, Beuth Verlag, 2015.</p> <p>-Krüger, W.; Mertzsch, O.: Spannbetonbau-Praxis nach Eurocode 2 Mit Berechnungsbeispielen, 3. Auflage, Beuth Verlag, 2012.</p> <p>-Rombach, G.: Spannbetonbau, 2. Auflage, Ernst &amp; Sohn, 2010.</p> <p>-Rossner, W.; Graubner, C.-A.: Spannbetonbauwerke Teil 4: Bemessungsbeispiele nach Eurocode 2, Ernst &amp; Sohn, 2012.</p>			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Massivbau			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
<b>Anwesenheitspflicht</b>

Titel der Veranstaltung				
Spannbeton - Bemessung und Konstruktion				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Martin Empelmann		2,0	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Spannbeton - Bemessung und Konstruktion				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Martin Empelmann		2,0	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Spannbeton - Entwurf und Anwendungen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Martin Empelmann		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Massivbrückenbau		
<b>Nummer</b>	4398760	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	6 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Martin Empelmann
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	84	<b>Selbststudium (h)</b>	96
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Es werden Kenntnisse aus dem Modul „Spannbetonbau“ vorausgesetzt.		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (90 Min) oder mdl. Prüfung (30 Min.)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>[Massivbrücken Bemessung und Konstruktion]                      Brückenarten, Vorschriften und Richtlinien, Einwirkungen, Überbauformen/Querschnitte, Unterbauten (Stützen, Widerlager, Gründungen), Brückenausstattungen, Bauverfahren</p> <p>[Massivbrücken Entwurf und Anwendungen]                      Einsatzgebiete des Massivbrückenbaus, Entwurf und Vordimensionierung von Brückenbauwerken</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Die Studierenden haben vertiefende Kenntnisse zur Bemessung sowie zur Konstruktion von Brücken in Massivbauweise.                      Sie haben umfassende Kenntnisse über Einwirkungen auf Brücken, Brücken-Überbauarten, Unterbauten sowie zu brückenspezifischen Detailfragen (Lager, Fahrbahnübergänge etc.). Sie verfügen ferner über anwendungsspezifische Kenntnisse zu unterschiedlichen Bauverfahren und Brückentypen sowie zum Entwurf von Brückenbauwerken.</p>			
<b>Literatur</b>			
<p>Es steht ein ausführliches Skript zur Verfügung.                      -DIN Deutsches Institut für Normung e. V.: Handbuch Eurocode 2 Betonbau Band 2: Brücken, 1. Auflage, Beuth Verlag, 2013.                      -Tue, N. V., Reichel, M., Fischer, M.: Berechnung und Bemessung von Betonbrücken. Ernst &amp; Sohn, 2015.                      -Holst, R., Holst, K. H.: Brücken aus Stahlbeton und Spannbeton Entwurf, Konstruktion und Berechnung, 6. Auflage, Ernst &amp; Sohn, 2013.                      -Mehlhorn, G., Curbach, M.: Handbuch Brücken Entwerfen, Konstruieren, Berechnen, Bauen und Erhalten, 3. Auflage, Springer, 2014.                      -Geißler, K.: Handbuch Brückenbau Entwurf, Konstruktion, Bewertung und Ertüchtigung, Ernst &amp; Sohn, 2014</p>			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Massivbau			



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Massivbrücken - Bemessung und Konstruktion				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
		4,0	Vorlesung/Übung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Massivbrücken - Entwurf und Anwendungen				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Besondere Aspekte des Massivbaus		
<b>Nummer</b>	4398830	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	6 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Martin Empelmann
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	84	<b>Selbststudium (h)</b>	96
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (90 Min) oder mdl. Prüfung (30 Min.)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>[Besondere Aspekte Bemessung und Konstruktion]          Bemessungsbesonderheiten von Sonderbetonen und Sonderbewehrungen, Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (Rissbreiten, Zwang, Verformungen), Nachweis gegen Ermüdung, Schubkraftübertragung in Fugen, besondere Fragestellungen bei Platten, Balken und Stützen, Aussteifung etc.</p> <p>[Besondere Aspekte Betone und Bewehrungen]          Innovative Konstruktions- und Fertigungsmethoden, Anwendungen der Sonderbetone und Sonderbewehrungen im Hoch- und Ingenieurbau</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Die Studierenden haben vertiefende Kenntnisse auf dem Gebiet der Bemessung und Konstruktion von ausgewählten Stahlbetonbauteilen. Das Modul gibt einen Einblick in besondere Fragestellungen aus dem Bereich des Massivbaus und befähigt die Studierenden, diese an praxisnahen Aufgaben anzuwenden. Ferner haben Sie umfassende Kenntnisse über den Einsatz von besonderen Betonen und Bewehrungen.</p>			
<b>Literatur</b>			
<p>Es stehen ausführliche Skripte zur Verfügung.</p> <p>[Besondere Aspekte Bemessung und Konstruktion]          -Fingerloos, F. et al.: Eurocode 2 für Deutschland DIN EN 1992-1-1 Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken, Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau mit Nationalem Anhang, Kommentierte Fassung, 2. Auflage, Beuth Verlag, Berlin, 2016.          -Goris, A., Bender, M.: Stahlbetonbau-Praxis nach Eurocode 2, Band 1 &amp; 2, 6. Auflage, Beuth Verlag, Berlin, 2017.          -Wommelsdorff, O., Albert, A., Fischer, J.: Stahlbetonbau Bemessung und Konstruktion, Teil 1: Grundlagen, Biegebeanspruchte Bauteile, 11. Auflage, Bundesanzeiger Verlag, 2017.          -Wommelsdorff, O., Albert, A.: Stahlbetonbau Bemessung und Konstruktion, Teil 2: Stützen, Sondergebiete des Stahlbetonbaus, 9. Auflage, Werner Verlag, 2012.          -Bindseil, P.: Massivbau Bemessung und Konstruktion im Stahlbetonbau mit Beispielen, 5. Auflage, Springer, 2015.</p> <p>[Besondere Aspekte Betone und Bewehrungen]</p>			

-DAfStb-Richtlinie Stahlfaserbeton, Ergänzungen und Änderungen zu DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 206-1, Teil 1 bis 3,  
 -Deutscher Ausschuss für Stahlbeton (DAfStb), Beuth Verlag, Berlin, 2012.  
 -Schmidt, M. et al.: Sachstandsbericht Ultrahochfester Beton, Deutscher Ausschuss für Stahlbeton (DAfStb), Heft 561, Beuth Verlag, Berlin, 2008.  
 -DAfStb-Richtlinie Verstärken von Betonbauteilen mit geklebter Bewehrung, Teil 1 bis 4, Deutscher Ausschuss für Stahlbeton (DAfStb), Beuth Verlag, Berlin, 2012.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Massivbau			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Besondere Aspekte - Bemessung und Konstruktion				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
		4,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Besondere Aspekte - Innovationen und Anwendungen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Vertiefung ÖPNV	
ECTS	18

<b>Modulname</b>	ÖPNV - Angebotsplanung		
<b>Nummer</b>	4310770	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Verkehr und Stadtbauwesen
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Bernhard Friedrich
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (90 Min.) oder mdl. Prüfung (ca. 30 Min.)  (im Masterstudiengang Sozialwissenschaften als Studienleistung)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	Hausarbeit		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>[ÖPNV - Angebotsplanung (VÜ)]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- organisatorische und rechtliche Grundlagen des ÖPNV</li> <li>- Netzplanung im Rahmen der Siedlungsentwicklung</li> <li>- im ÖPNV eingesetzte Systeme und ihr Leistungsfähigkeiten</li> <li>- Betrachtung des Betriebsablaufs von Fahrzeugen des ÖPNV und Möglichkeiten der Beschleunigung</li> <li>- Überblick über die Umlauf-, Fahrzeug- und Personalplanung</li> <li>- Vertrieb von Fahrkarten, die Organisation in Verkehrsverbänden und die Tarifierung</li> <li>- Finanzierung des ÖPNV, Aufgabenträger, Vergabe von Verkehrsleistungen</li> <li>- Marketingstrategien im ÖPNV</li> <li>- Differenzierte Bedienungsweisen - flexibler ÖV - organisierter IV</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden erhalten Kenntnisse über die Gesetzmäßigkeiten und Zusammenhänge, die bei der Angebotsplanung des ÖPNV zu berücksichtigen sind. Sie werden in die Lage versetzt, ÖPNV-Angebote für den städtischen und ländlichen ÖPNV, mit den jeweils zu berücksichtigenden Randbedingungen und Systemen, umfassend zu konzipieren oder weiter zu entwickeln und umzusetzen.			
<b>Literatur</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Differenzierte Bedienung im ÖPNV - Flexible Bedienungsweisen als Baustein eines markorientierten Leistungsangebotes,</li> <li>-Blaue Buchreihe des VDV, Heft 15, DVV Media Group GmbH, April 2009.</li> <li>-Stadtbahnsysteme Light Rail Systems. Grundlagen, Technik, Betrieb und Finanzierung. Blaue Buchreihe des VDV, DVV Media Group GmbH, Juni 2014</li> <li>-Richtlinien, Hinweise und Merkblätter der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (www.fgsv-verlag.de).</li> <li>-Reinhardt, W. Öffentlicher Personennahverkehr. Vieweg + Teubner Verlag, Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, 2012.</li> </ul>			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung ÖPNV			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
Anwesenheitspflicht in der Präsentation der Hausarbeiten.				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
ÖPNV - Angebotsplanung				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Bastian Ehrenholz Bernhard Friedrich Klaus Geschwinder Stephan Hoffmann Christian Priemer Thomas Siefer Nina Sievers		4,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	ÖPNV - Betrieb und Fahrzeuge		
<b>Nummer</b>	4398050	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Verkehrswesen, Eisenbahnbau und -betrieb
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Thomas Siefer
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (90 Min.) oder mdl. Prüfung (ca. 30 Min.)  (im Masterstudiengang Sozialwissenschaften als Studienleistung)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>[ÖPNV - Betrieb und Fahrzeuge (VÜ)]</p> <p>Einführung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Nachfrage</li> <li>-Verkehrsverbände und Verkehrsgemeinschaften</li> </ul> <p>Betrieb</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Betriebsplanung</li> <li>-Betriebsleitung</li> <li>-Betriebsüberwachung</li> <li>-Organisation, Management, Personal, (+Telematik)</li> </ul> <p>Fahrzeuge</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Bau und Instandhaltung von Fahrzeugen</li> <li>-Energieversorgung; Alternative Antriebe</li> <li>-Betriebssicherung und -automatisierung</li> <li>-Umlauf und Fahrzeugdisposition/-einsatz</li> </ul> <p>Vertrieb</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Tarifizierung</li> <li>-Arten von Fahrkartenverkauf</li> <li>-Kostenloser ÖPNV</li> </ul> <p>Qualitätsmanagement / Anschlussplanung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Vergabe von Bus- und Schienenleistungen</li> <li>-Kontrolle</li> </ul> <p>Neue Systeme, Multimodalität, Mobilitätsentwicklung</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden erhalten Kenntnisse über die Betriebsabwicklung des ÖPNV, mit den Schwerpunkten der			

Einsatzplanung von Personal und Fahrzeugen. Im Bereich Fahrzeuge wird gezeigt, wie bedarfsgerecht Fahrzeuge beschafft und eingesetzt werden. Die Studierenden sind in der Lage, die Besonderheiten unterschiedlicher Fahrzeugkonzepte (z. B. Hoch- und Niederflur) in Abhängigkeit von Einsatzgebieten zu bewerten. Des Weiteren erwerben die Studierenden grundlegende Kenntnisse über Konstruktion, Instandhaltung und Antriebstechniken von Fahrzeugen. Die Grundlagen der Energieversorgung werden vermittelt. Im Bereich Betrieb werden die Studierenden in die Lage versetzt, durchgängige Transportketten im städtischen Verkehr sicherzustellen.

**Literatur**

Reinhardt: Öffentlicher Personennahverkehr

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung ÖPNV			

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

Bitte beachten Sie, dass dieses Modul im Bachelor- und Masterstudiengang Verkehrsingenieurwesen angeboten wird und nicht doppelt belegt werden kann.

**Anwesenheitspflicht**

**Titel der Veranstaltung**

ÖPNV - Betrieb und Fahrzeuge

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bastian Ehrenholz Bernd Engel Thomas Siefer Frank Soyck		4,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	ÖPNV - Planung von Infrastruktur		
<b>Nummer</b>	4398060	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Verkehrswesen, Eisenbahnbau und -betrieb
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Thomas Siefer
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (90 Min.) mdl. Prüfung (ca. 30 Min.)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
[ÖPNV - Planung von Infrastruktur (VÜ)] - Definition spurgeführter Systeme im Stadtverkehr - Entwicklung von Stadtbahnssystemen - Planungsansätze/ Zuständigkeiten - Rechtliche Grundlagen - Finanzierung - Planfeststellung und Projektablauf - Systementwurf - Planungsgrundlagen für die Trassierung und die Strecken - Bau und Instandhaltung von Infrastruktur - Haltestellen - Energieversorgung (streckenseitig) - Aktuelles in Deutschland und weltweit - Überblick über Sicherungssysteme für Bahnen im Stadtverkehr - Zugfolgesicherung - Fahrwegsicherung - Zugbeeinflussung und fahrerloser Betrieb - Fahrwegsicherung in Bereichen mit Teilnahme am Straßenverkehr			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden sind in der Lage, Infrastrukturanlagen für den ÖPNV (Schiene und Straße) in Deutschland nach den einschlägigen Verfahren und Regeln für einen spezifischen Einsatzfall zu planen und den Bau zu begleiten. Die Kenntnisse dieser Grundlagen sind für einen ökonomischen und ökologischen Betrieb notwendig. Als Mitarbeiter eines Nahverkehrsbetreibers oder eines Planungsbüros für einen geplanten Einsatzfall können sie geeignete Sicherungssysteme auswählen und betrieblich dimensionieren. Sie sind befähigt, unter Anleitung erfahrener Planungsingenieure bei der sicherungstechnischen Ausrüstungsplanung mitzuarbeiten.			
<b>Literatur</b>			
-Reinhardt: Öffentlicher Personennahverkehr -Pachl: Systemtechnik des Schienenverkehrs			

-Naumann: Leit- und Sicherungstechnik im Bahnbetrieb

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung ÖPNV			

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

**Anwesenheitspflicht**

**Titel der Veranstaltung**

ÖPNV - Planung von Infrastruktur

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bastian Ehrenholz Jan Peter Ludwig Heemsoth Jörn Pacht Thomas Siefer Nina Sievers		4,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Verkehrsplanung		
<b>Nummer</b>	4318020	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Verkehr und Stadtbauwesen
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Bernhard Friedrich
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur+ (90 Min.) oder mdl. Prüfung (ca. 30 Min.)  Der Antrag auf eine Klausur+ ist durch die oder den Studierenden bei Prüfungsbeginn zu stellen. Nähere Informationen zu Abgabefristen der Hausarbeit erhalten Sie in den Lehrveranstaltungen des Moduls.		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	Es kann im Vorfeld eine Hausarbeit angefertigt werden, die in die Abschlussnote des Moduls mit 12,5 % eingeht.		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
[Verkehrsplanung (VÜ)] - Einführung in die Verkehrsplanung - Planungsmethodik - Verhaltensbezogene Verkehrserhebungen - Planung von Verkehrsnetzen - Maßnahmenplanung im ÖPNV (externer Lehrbeauftragter aus der Praxis) - Entscheidungsmodelle - Verkehrsmodelle (Verkehrserzeugung, Verkehrsverteilung, Verkehrsaufteilung, Verkehrsumlegung) - Wirkungsmodelle und Bewertungsverfahren - Verkehrssicherheit			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden erlangen einen Überblick über die Kennwerte der Mobilität, die daraus ableitbare sozioökonomische Bedeutung des Verkehrswesens und die dadurch begründete gesetzliche Verankerung der Raum- und Verkehrsplanung. Ausgehend von dem hiermit vermittelten Problem- und Aufgabenverständnis der Verkehrsplanung werden die Planungsmethodik sowie die Instrumente der Verkehrsnetzplanung im ÖPNV und Individualverkehr eingeführt. In diesem Zusammenhang lernen die Studierenden die Maßgaben des für Deutschland in der Verkehrsplanung geltenden Regelwerks kennen und können diese für Planungsaufgaben anwenden. Durch die vertiefte Auseinandersetzung mit der Theorie und Praxis der Verkehrsnachfragemodellierung werden die Studierenden in die Lage versetzt, Maßnahmenuntersuchungen durchzuführen sowie Planungsalternativen quantitativ bewerten zu können. Sie werden damit qualifiziert, belastbare Empfehlungen für die Entwicklung der Verkehrsinfrastruktur leisten zu können.			
<b>Literatur</b>			
vgl. Vorlesung			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Verkehrs- und Stadtplanung	WP Wahlpflichtfach		
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung ÖPNV			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Verkehrsplanung				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Bernhard Friedrich		4,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Vertiefung Rechnergestützte Modellierung	
ECTS	18

<b>Modulname</b>	Angewandte CFD-Softwareentwicklung		
<b>Nummer</b>	3325000030	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	2	<b>Einrichtung</b>	Institut für rechnergestützte Modellierung im Bauingenieurwesen
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Manfred Krafczyk
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	Voraussetzungen für dieses Modul: OO-Programmierenkenntnisse		
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Mündl. Prüfung (ca. 60 Min.)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Angewandte Softwareentwicklung 1: Nach einer kompakten Wiederholung von Grundelementen der Objektorientierung und der Sprache Java werden unter anderem die Gültigkeit von Objekten, Speicherverwaltung zur Laufzeit und die Grundlagen der objektorientierten Programmierung (Klassen, Vererbung, Polymorphie, etc.) näher erläutert.</p> <p>Angewandte Softwareentwicklung 2: Diese Veranstaltung befasst sich mit der Entwicklung von grafisch-interaktiver Software und behandelt Widgets, Dialoge, Event Handling, SDI/MDI und Thread-Programmierung und wie man effektiv Software mit grafischer Benutzungs-Oberfläche erstellt. Es wird ein minimales 2D CAD-Programm implementiert, das die interaktive Erstellung von Objekten wie Kreis, Rechteck und Polygon und deren Manipulation ermöglicht. Dies beinhaltet einen geeigneten Systementwurf, die Implementation eines einfachen Algorithmus zur Strömungssimulation, die Netzgenerierung, die Synchronisation von Rechen- und Applikations-Threads und die geeignete Darstellung von skalaren und vektoriellen Feldern mit Hilfe effizienter Algorithmen.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Die Studierenden erlangen basierend auf den Grundkenntnissen aus dem Ba-Studium eine vertiefte Befähigung zur objektorientierten Modellierung und Umsetzung von rechnergestützten Problemstellungen aus dem Bereich Bauen und Umwelt.</p> <p>Lernziele des zweiten Teils sind umfassendere Kenntnisse im objektorientierten Design, dynamischen Datenstrukturen zur Verwaltung geometrischer Objekte und Grundlagen der Computergrafik. Diese Vorlesung knüpft an die Veranstaltung Modellbildung und Simulation 1 an. Finales Ziel ist es, ein 2D-CAD System zu einem interaktiven Strömungssimulator (basierend auf der Lattice-Boltzmann Methode) auszubauen.</p>			
<b>Literatur</b>			
Vorlesungsunterlagen, weblinks			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Rechnergestützte Modellierung			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Angewandte CFD Softwareentwicklung 1				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Manfred Krafczyk		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Angewandte CFD Softwareentwicklung 2				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Manfred Krafczyk		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Computational Fluid Dynamics and High Performance Computing		
<b>Nummer</b>	3325000020	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	Modulbeschreibungen Englisch fehlen	<b>Sprache</b>	englisch
<b>Turnus</b>		<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für rechnergestützte Modellierung im Bauingenieurwesen
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Manfred Krafczyk
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	mündl. Prüfung (ca. 60min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>[Computational Fluid Dynamics (VÜ)]                      Turbulenzmodellierung, Wandmodellierung, Modell- und Diskretisierungssensitivitäten, Grenzschichten, Gittergenerierung, Postprocessing, Bestimmung von Drag und Lift</p> <p>[Distributed Computing (VÜ)]                      The students are able to evaluate runtime-relevant aspects of different hardware with regard to processors and RAM. They are also able to parallelize moderately complex numerical methods algorithmically and to implement them in C/C++ in parallel for shared-memory as well as distributed-memory systems under consideration of object-oriented principles.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, laufzeitrelevante Aspekte unterschiedlicher Hardware in Bezug auf Prozessoren und Arbeitsspeicher zu bewerten. Sie sind weiterhin in der Lage, moderat komplexe numerische Methoden algorithmisch zu parallelisieren und diese unter Berücksichtigung objektorientierter Prinzipien sowohl für shared-memory als auch distributed-memory-Systeme parallel in der Sprache C/C++ zu implementieren.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, zur Lösung von komplexen Strömungsproblemen angemessene Modellbeschreibungen (bzgl. Turbulenz, Rand- und Anfangsbedingungen etc.) auszuwählen und die Qualität von darauf basierenden Computersimulationen einschätzen zu können.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, laufzeitrelevante Aspekte unterschiedlicher Hardware in Bezug auf Prozessoren und Arbeitsspeicher zu bewerten. Sie sind weiterhin in der Lage, moderat komplexe numerische Methoden algorithmisch zu parallelisieren und diese unter Berücksichtigung objektorientierter Prinzipien sowohl für shared-memory als auch distributed-memory-Systeme parallel in der Sprache C/C++ zu implementieren.</p>			
<b>Literatur</b>			
Vorlesungsunterlagen, weblinks			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Rechnergestützte Modellierung			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Computational Fluid Dynamics				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Manfred Krafczyk		2,0	Vorlesung/Übung	englisch deutsch
Titel der Veranstaltung				
Parallel and Distributed Computing - Vorlesung/Übung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Manfred Krafczyk Konstantin Kutscher Jan Linxweiler		4,0	Vorlesung/Übung	englisch

<b>Modulname</b>	Digitale Gebäudemodellierung		
<b>Nummer</b>	3325000010	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für rechnergestützte Modellierung im Bauingenieurwesen
<b>SWS / ECTS</b>	6 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Manfred Krafczyk
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	84	<b>Selbststudium (h)</b>	96
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (60 Min.) oder mdl. Prüfung (ca. 30 Min.) und Klausur+ (60 Min.) und Rechnerübung  Es wird eine Hausübung (3 teilig) semesterbegleitend als freiwillige Studienleistung angeboten, die bei vollständiger und erfolgreicher Bearbeitung mit 10% in die Abschlussnote der Veranstaltung eingehen kann. Nähere Information zu der Hausübung erhalten Sie in der Lehrveranstaltung.		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
Motivation durchgängig dreidimensionaler Modellierung, geometrische Algorithmen, Visualisierungstechniken, dreidimensionale Konstruktionstechniken, parametrische Modellierung, Einführung in Produktmodelle, Erweiterung von Produktmodellldaten für Prozesssimulation und physikalische Simulationen, Versionierung Im Praktikum sollen komplexe Modelle erstellt werden, an denen die Vorteile der dreidimensionalen Modellierung evident werden.			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Methodische Grundlagen des BIM: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegendes Verständnis für die Struktur und Möglichkeiten moderner CAD-Systeme</li> <li>• durchgängig dreidimensionales Modellieren</li> <li>• konsistentes und effizientes Ableiten von 2D-Teilmodellen</li> <li>• Verständnis der Möglichkeiten und Limitierungen verfügbarer Produktmodelle</li> <li>• Integration von CAD und Produktmodellierung</li> <li>• Überwindung der Vorstellung vom CAD als Hilfsmittel zum Zeichnen</li> <li>• Selbständige Entwicklung und Implementierung von CAD-Software-Erweiterungen</li> </ul> Grundlagen geometrischer Algorithmen: Einführung in das objektorientierte Programmiermodell unter Verwendung der Programmiersprache Java- Die Studierenden werden damit in die Lage versetzt, selbstständig eine objektorientierte Modellierung und softwaretechnische Umsetzung mäßig komplexer Simulationsaufgaben zu realisieren.			

<b>Literatur</b>
Literatur zu Techniken und Aufbau moderner CAD-Systeme, multimediales Material, Beispielentwürfe

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Rechnergestützte Modellierung			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
Voraussetzung für diese Lehrveranstaltung sind Grundkenntnisse in der Objektorientierten Programmierung.
<b>Anwesenheitspflicht</b>

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Grundlagen geometrischer Algorithmen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Manfred Krafczyk		3,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Methodische Grundlagen des BIM				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Manfred Krafczyk		3,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Mathematics and Geometric Modeling		
<b>Nummer</b>	4301870	<b>Modulversion</b>	V1
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	englisch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für rechnergestützte Modellierung im Bauingenieurwesen
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Manfred Krafczyk
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	2 Prüfungsleistungen (jeweils 50%): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geometrische Algorithmen: mdl. Prüfung (ca. 30 Min.)</li> <li>• Einführung in Computeralgebrasysteme: mdl. Prüfung (ca. 30 Min.)</li> </ul>		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
Geometric Algorithms: Algorithmic Geometry deals with the design and analysis of algorithms for geometric problems for objects such as points, lines, polygons, etc. Furthermore, this includes basic algorithms from the field of interpolation methods and Bézier curves.			
Functional programming, Euler-Lagrange Equation and its application to mechanical problems, solving differential equations, derivation of numerical methods			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Students gain knowledge of basic methods in computational geometry with respect to basic methods in computer graphics, geographic information systems, CAD, CAM, and mesh generation. In Introduction to computer algebra, the students learn to manipulate algebraic expressions automatically. In particular, they learn to use the Euler-Lagrange-Equation to transform dynamical systems of arbitrary size to ordinary differential equations, to solve them and to visualize the result.			
<b>Literatur</b>			
Skript, Benutzeranleitungen, weblinks			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Rechnergestützte Modellierung			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Geometric Algorithms				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Manfred Krafczyk Jan Linxweiler Martin Schönherr		2,0	Vorlesung/Übung	englisch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Introduction to Computer-Algebra Systems				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Martin Geier		2,0	Vorlesung/Übung	englisch

<b>Modulname</b>	Modellierung und numerische Simulation von Strömungen		
<b>Nummer</b>	4306850	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für rechnergestützte Modellierung im Bauingenieurwesen
<b>SWS / ECTS</b>	6 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Manfred Krafczyk
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180 h		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	84	<b>Selbststudium (h)</b>	96
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (90 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 60 Min.)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>[Modellierung von Strömungen (VÜ)]                      Reynolds-Transport-Theorem, Massen-, Impuls- und Energiesatz, Eulergleichung, Navier-Stokes-Gleichung (inkompressible und kompressibel), Advektions-Diffusionsgleichung, Grundlagen der Turbulenzmodellierung (LES, RANS), dimensionslose Kennzahlen</p> <p>[Numerische Methoden für Strömungsprobleme (VÜ)]                      Grundlegende Eigenschaften numerischer Verfahren: Konsistenz, Stabilität, Konvergenzordnung, Grundlage Finiter Differenzen, Zeitdiskretisierung, explizit &amp; implizite Ansätze, Runge- Kutta-Verfahren, Gleichungslöser, Mehrgitterverfahren, Gitter-Boltzmann Verfahren, Einführung in die Problemlösung ingenieurrelevanter Beispielprobleme unter Verwendung eines kommerziellen CFD-Codes.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Modellierung von Strömungen :                      Den Studierenden wird ein Überblick über wesentliche Kontinuumsmodelle der Strömungsmechanik und deren Beziehung untereinander vermittelt. Dabei wird insbesondere vermittelt, wo einfache Ansätze tragfähig und komplexe Modelle nötig sind.</p> <p>Numerische Methoden für Strömungsprobleme:                      Komplementär zur Qualifikation in der Modellierung von Transportproblemen werden in dieser Vorlesung Kompetenzen vermittelt, wesentliche Eigenschaften numerischer Methoden zu bewerten und sie zur Lösung von Strömungsproblemen einzusetzen. Zusätzlich wird unter Verwendung eines kommerziellen CFD-Codes das prinzipielle Vorgehen zur Lösung typischer strömungsmechanischer Probleme im Bauingenieurwesen vermittelt.</p>			
<b>Literatur</b>			
-H. Kuhlmann, Strömungsmechanik, Pearson-Verlag, 2007 -J. D. Ramshaw, Elements of Computational Fluid Dynamics Vol. 2, Imperial College Press, 2011, -Skript, multimediale Demonstrationen im Virtual-Reality Labor			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Rechnergestützte Modellierung			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
<b>Anwesenheitspflicht</b>

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Modellierung von Strömungen				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Manfred Krafczyk		3,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Numerische Methoden für Strömungsprobleme				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Manfred Krafczyk		3,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Vertiefung Siedlungswasserwirtschaft	
ECTS	18

<b>Modulname</b>	Abwasser- und Klärschlammbehandlung		
<b>Nummer</b>	4398270	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Siedlungswasserwirtschaft
<b>SWS / ECTS</b>	5 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Thomas Dockhorn
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	70	<b>Selbststudium (h)</b>	110
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (120 Min.) oder mdl. Prüfung (ca. 60 Min.)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>[Verfahrenstechnik der Abwasserreinigung (VÜ)]                      Vorstellung von Konzepten und Techniken zur mechanischen Abwasserreinigung, Berechnung von Rechenanlagen, Sandfängen und Flotationsanlagen, Erarbeitung von Gesamtkonzepten zur kommunalen Abwasserreinigung, Bemessung von Belebungsanlagen nach unterschiedlichen Verfahren, Berechnung von Belüftungssystemen, Vorstellung von Fällung und Flockung, Vermittlung der Grundlagen der Abwasseranalytik und der Methoden der Prozessüberwachung</p> <p>[Klärschlammbehandlung und -beseitigung (VÜ)]                      Konzepte zur Schlammbehandlung und -entsorgung, Vorstellung der Klärschlammbehandlungsverfahren zur Eindickung, Entwässerung, Stabilisierung, Trocknung und Desinfektion, Betrachtung thermischer und stofflicher Entsorgungsmöglichkeiten, rechtliche Rahmenbedingungen, neue Technologien zur Klärschlammminimierung und Wertstoffrückgewinnung</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden erwerben ein breites, detailliertes und kritisches Verständnis über Ziele und Verfahren der kommunalen Abwasserreinigung, Klärschlammbehandlung und -entsorgung. Aufbauend auf den Grundlagen der Siedlungswasserwirtschaft haben sich die Studierenden die Kenntnisse zum Verständnis, zur Planung sowie zum Bau und Betrieb von entsprechenden Anlagen erarbeitet, so dass sie in der Lage sind, derartige Techniken eigenständig zu dimensionieren und realisieren. Sie können eigenständig forschungs- oder anwendungsorientierte Projekte im Bereich der Abwasser- und Schlammbehandlung durchführen und derartige Projekte in einem gesellschaftlichen, ethischen Zusammenhang kritisch beurteilen.			
<b>Literatur</b>			
Es stehen ausführliche Skripte zu den Veranstaltungen [Verfahrenstechnik der Abwasserreinigung] und [Klärschlammbehandlung] zur Verfügung.			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Siedlungswasserwirtschaft	PF Pflichtfach		

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Klärschlammbehandlung und -beseitigung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Katrin Bauerfeld		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Verfahrenstechnik der Abwasserreinigung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Katrin Bauerfeld Thomas Dockhorn		3,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Laborpraktikum und Bemessung von Anlagen		
<b>Nummer</b>	4398280	<b>Modulversion</b>	4398280-E-FK3
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Siedlungswasserwirtschaft
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Thomas Dockhorn
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	Die Voraussetzung für die Belegung dieses Moduls ist eine Teilnahme an der Prüfung "Abwasser- und Klärschlammbehandlung".		
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	<p>Prüfungsleistung: Portfolio und Referat getrennt für jede Veranstaltung</p> <p>Das Portfolio umfasst für jede Veranstaltung eine zusammengestellte Leistungsmappe in der die Ergebnisse der Gruppenarbeit im Rahmen der Anlagendimensionierung (Bemessung und Auslegung von Anlagen) dargestellt und wissenschaftlich eingeordnet werden bzw. in der die Ergebnisse der Gruppenarbeit im Labor (Praktikum) protokolliert und wissenschaftlich ausgewertet werden. Die Erarbeitung der Portfolios erfolgt in selbstständiger Gruppenarbeit mit enger Betreuung durch die Institutsmitarbeiter.</p> <p>Die Ergebnisse der Gruppenarbeit werden außerdem am Ende des Semesters den Teilnehmern der Veranstaltung sowie dem Prüfenden und einem fachkundigen Beisitzer oder einer fachkundigen Beisitzerin in einem Referat vorgestellt. Die Abmeldung von der Portfolioprüfung und dem Referat ist bis zwei Wochen vor dem Referatstermin möglich. Die Referatstermine werden in der Einführungsveranstaltung zu Beginn des Semesters festgelegt.</p>		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>[Bemessung und Auslegung von Anlagen (S)]</p> <p>Anhand konkreter Fallbeispiele erarbeiten die Studierenden in Kleingruppen unter Anleitung die Dimensionierung und Bemessung unterschiedlicher Anlagen zur kommunalen und/oder industriellen Abwasser- und Klärschlammbehandlung. Die Entwicklung von Leistungsbeschreibungen und Erläuterungsberichten, Erstellung eines Lageplans, hydraulische Dimensionierung mit Längsschnitt und überschlägige Kostenkalkulation sind Bestandteil der Gruppenaufgabe. Das in den einzelnen Gruppen entwickelte Anlagenkonzept wird am Ende des Semesters in einer Präsentation vorgestellt und diskutiert, sowie als schriftliche Ausarbeitung eingereicht.</p> <p>[Praktikum/Seminar zur Verfahrenstechnik der Abwasser-, Schlamm- und Wasserbehandlung (Ü)]</p> <p>Im Praktikum erarbeiten sich die Studierenden anhand von Laborversuchen wichtige physikalische, chemische und biologische Grundlagen der Abwasserreinigung und erlernen verschiedene Analyseverfahren anhand von konkreten Versuchen, z.B. Durchführung von Atmungsmessungen, Fällungs- und Flockungsversuche, Adsorptionsversuche, Faulversuche im Labormaßstab, Untersuchungen zu unterschiedlichen Entwässerungsmethoden. Die Versuche werden in betreuten Kleingruppen durchgeführt, anschließend ausgewertet und wissenschaftlich interpretiert. Die Versuchsergebnisse werden am Ende des Semesters den anderen Teilnehmern des Seminars im Rahmen einer Präsentation vorgestellt sowie als schriftliche Ausarbeitung eingereicht.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden dieses Moduls sind in der Lage, eigenständig forschungstechnische Projekte im Labor zu bearbeiten und im Team ingenieurtechnische Probleme auf wissenschaftlichem Niveau zu diskutieren. Sie sind befähigt, sich selbstständig notwendiges weiteres Wissen anzueignen und können im Team Lösungen für umweltrelevante Fragestel-			

lungen zu Themen wie kommunale und industrielle Abwasserreinigung, Klärschlammbehandlung, Anaerobtechnik und Biogasgewinnung finden. Sie können ihr bereits erworbenes Wissen auf dem Gebiet der Siedlungswasserwirtschaft zur Lösung von komplexen ingenieur- und umwelttechnischen Problemen einsetzen und sind auch in der Lage, diese erarbeiteten Lösungsvorschläge der Öffentlichkeit in klarer und eindeutiger Weise zu präsentieren. Durch die intensive Auseinandersetzung mit den jeweiligen Themen in Kleingruppen sind die Qualifikationsziele Teamarbeit, Diskursionsfähigkeit und rhetorische Fähigkeiten integraler Bestandteil dieses Moduls. In der Abschlussveranstaltung ist das Qualifikationsziel der jeweiligen Veranstaltung auch die inhaltlich kontroverse Auseinandersetzung mit den vorgetragenen Themen der übrigen Teilnehmer (Qualifikationsziele: rhetorische Fähigkeiten und Diskursionsfähigkeit), da die Studierenden ihre ingenieurtechnischen Konzepte jeweils auch den anderen Gruppen vorstellen und mit den Teilnehmern kritisch diskutieren.

**Literatur**

Die für die einzelnen Lehrveranstaltungen relevante Fachliteratur kann je nach Aufgabenstellung variieren. Die erforderliche Literatur steht den Studierenden in der Institutsbibliothek zur Verfügung und wird jeweils zu Beginn der Veranstaltungen bekannt gegeben.

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Siedlungswasserwirtschaft	WP Wahlpflichtfach		



**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

Die vorherige Teilnahme am Modul Abwasser- und Klärschlammbehandlung ist Voraussetzung für dieses Modul. Studierende anderer Universitäten/Fakultäten/Studiengänge sollen entsprechende Kenntnisse nachweisen.

**Anwesenheitspflicht**

Für die Veranstaltungen 'Bemessung und Auslegung von Anlagen' besteht Anwesenheitspflicht in den 16 Stunden des Präsenzstudiums (Einführungsveranstaltung, Abschlussveranstaltungen). Bei entschuldigtem Fehlzeiten (z.B. Krankheit, Kinderbetreuung u.ä.) wird eine individuelle Absprache getroffen, welche Ersatzleistungen erbracht werden können, um die Qualifikationsziele Teamarbeit, Diskursfähigkeit und rhetorische Fähigkeiten dennoch zu erreichen. Mögliche Fehlzeiten dürfen 15% des Präsenzstudiums nicht überschreiten, damit die Qualifikationsziele noch erreicht werden können.

Für das Praktikum besteht Anwesenheitspflicht in den 40 Stunden des Präsenzstudiums (Einführungsveranstaltung, Laborversuche, Abschlussveranstaltung). Bei entschuldigtem Fehlzeiten (z.B. Krankheit, Kinderbetreuung u.ä.) wird eine individuelle Absprache getroffen, welche Ersatzleistungen erbracht werden können, um die Qualifikationsziele Teamarbeit, Diskursfähigkeit, rhetorische Fähigkeiten, wissenschaftliche Auswertung der praktischen Laborarbeit dennoch zu erreichen. Mögliche Fehlzeiten dürfen 15% des Präsenzstudiums nicht überschreiten, damit die Qualifikationsziele noch erreicht werden können.

**Titel der Veranstaltung**

Bemessung und Auslegung von Anlagen

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Thomas Dockhorn Michel Harder Sybille Karwat		2,0	Seminar	deutsch

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Praktikum/Seminar zur Verfahrenstechnik der Abwasser-, Schlamm- und Wasserbehandlung				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Thomas Dockhorn Michel Harder Sören Hornig Sybille Karwat Hooman Mohammadi		2,0	Praktikum	deutsch

<b>Modulname</b>	Trinkwasseraufbereitung, Wasserchemie und Siedlungsentwässerung		
<b>Nummer</b>	4398290	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	BAU-STD2-64	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>		<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Siedlungswasserwirtschaft
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Thomas Dockhorn
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (120 Min.) oder mdl. Prüfung (ca. 60 Min.) über die jeweils ausgewählten Lehrveranstaltungen		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>[Trinkwasseraufbereitung(VÜ)]  Vermittlung der Anforderungen an Trinkwasser und Rohwasserqualitäten, grundsätzliche Verfahren der Trinkwasseraufbereitung, Entsäuerung, Flockung, Filtration, Enteisenung/Entmanganung, Elimination von persistenten organischen Stoffen (chem. Oxidation, Adsorption, auch in Kombination mit biol. Abbau), Enthärtung/Entsalzung (Fällung, Ionenaustausch, Umkehrosmose, biol. Verfahren), Entkeimung, Beispiele zur Dimensionierung von Aufbereitungsanlagen, Meerwasserentsalzung, internationale Trinkwasserfragen, Übung zur Dimensionierung eines Wasserwerkes</p> <p>[Wasserchemie und Wasseranalytik (VÜ)]  Grundlagen organische Chemie, Wasser und seine Eigenschaften, Berechnungs- und Anwendungsbeispiele zu Lösungs- /Fällungsreaktionen und Säure-Base-Gleichgewichten, Probenahme und Probenaufbereitung für siedlungswasserwirtschaftliche Fragestellungen, Analytik trink- und abwasserspezifischer Kenngrößen (Summenparameter, Schnelltests und Routineanalytik), instrumentelle Spezialanalytik (Atom- und Massenspektrometrie, Chromatographie)</p> <p>[Siedlungsentwässerung(VÜ)]  Die Veranstaltung besteht aus drei Vorlesungsblöcken und zwei Exkursionstermine, sowie einer Einführungsveranstaltung. Die Theorieveranstaltungen vermitteln das Vorwissen für die Exkursionen und sollen auch in Gruppendiskussionen auf die Exkursionen vorbereiten. Die Vorlesungsblöcke behandeln die Themen Kanalnetzhydraulik, Kanalnetzdimensionierung, Kanalnetzinspektion, Rohre, Rohrmaterialien, Sonderbauwerke, Trenn- und Mischkanalisation. In Ergänzung zur Vorlesung finden Exkursionen mit praktischen Übungen statt (Kanaleinstieg, Kanalbaustellenbesichtigung, Okerfahrt unter abwassertechnischen Gesichtspunkten).</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>[Trinkwasseraufbereitung]  Die Studierenden erhalten einen Überblick über das Fachgebiet Trinkwasser und erwerben vertiefte Kenntnisse über Verfahren der Trinkwasseraufbereitung. Anhand von Beispiele zu Trinkwassergewinnungs- und aufbereitungsanlagen werden Sie in die Lage versetzt, derartige Anlagen zu dimensionieren. Die Studierenden sind mit der Problematik der weltweiten Trinkwasserversorgung vertraut und sind in der Lage weitgehend eigenständig forschungs- und anwendungsorientierte Projekte im Bereich Trinkwasser durchzuführen.</p>			

[Wasserchemie und analytik]

Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse über die Zusammenhänge der Wasserchemie sowie der im Fach Siedlungswasserwirtschaft

erforderlichen Labor- und Online-Analytik. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, trinkwasserchemische, abwasserchemische sowie biochemische Fragestellungen zu bearbeiten und Lösungsmöglichkeiten aufzuzeigen.

[Siedlungsentwässerung]

Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse über die Zusammenhänge in modernen Kanalisationsnetzen und sind in der Lage die hydraulischen sowie topographischen und betrieblichen Zusammenhänge zu analysieren und zu verstehen. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, entsprechende Berechnungen eigenständig durchzuführen, vorhandene Anwendersoftware zu benutzen und zu verstehen und die dabei erzielten Berechnungsergebnisse sachgerecht zu beurteilen. Sie sind in der Lage Netze zu dimensionieren sowie bestehende Netze zu beurteilen. Sie sind in der Lage Fragen der Abwasserableitung in Bezug auf Umweltschutz und gesellschaftliche und ethische Fragestellungen einzuordnen und dementsprechend wissenschaftlich fundierte Entscheidungen zu treffen.

**Literatur**

Es stehen ausführliche Skripte zu den Veranstaltungen Trinkwasseraufbereitung und Wasserchemie zur Verfügung, die Vorlesungspräsentationen Wasserchemie werden als Download zur Verfügung gestellt, Literatur für die Veranstaltung Siedlungsentwässerung wird in den Vorlesungen bekannt gegeben.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Siedlungswasserwirtschaft			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
Von den angebotenen drei Lehrveranstaltungen (Vorlesung und Übung) sind zwei auszuwählen.
<b>Anwesenheitspflicht</b>
In der Veranstaltung Siedlungsentwässerung besteht Anwesenheitspflicht (Einführungsveranstaltung, Theorieunterricht, Exkursionen). Der Theorieunterricht ist unabdingbare Voraussetzung für die wissenschaftliche Einordnung der Exkursionen. Die Teilnahme an den Exkursionen ist Pflicht (2 Exkursionen entsprechen 12 Stunden Präsenzzeit). Bei entschuldigtem Fehlzeiten (z.B. Krankheit, Kinderbetreuung u.ä.) wird eine individuelle Absprache getroffen, welche Ersatzleistungen erbracht werden können, um die fehlende Präsenzzeit auszugleichen. Mögliche Fehlzeiten dürfen 15% der Präsenzzeit nicht überschreiten, damit die Qualifikationsziele noch erreicht werden können.

Titel der Veranstaltung				
Siedlungsentwässerung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Andreas Hartmann Sören Hornig Xiao Xu		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Wasserchemie und Wasseranalytik				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Katrin Bauerfeld		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Trinkwasseraufbereitung				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Thomas Dockhorn Sören Hornig Hooman Mohammadi		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Internationale Abwasser- und Abfallwirtschaft		
<b>Nummer</b>	4398310	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Siedlungswasserwirtschaft
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Thomas Dockhorn
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	50	<b>Selbststudium (h)</b>	130
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Es werden Kenntnisse aus dem Modul "Abwasser- und Klärschlammbehandlung" und / oder "Abfall- und Ressourcenwirtschaft" vorausgesetzt.		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	<p>Portfolio und Referat über das ganze Modul</p> <p>Die Studierenden erarbeiten in Kleingruppen 30-minütige Referate zu ausgewählten Themen, die zusammen mit der Vorlesung als Vorbereitung für die Abschlussveranstaltung dienen. Das Portfolio umfasst eine zusammengestellte Leistungsmappe in der die Ergebnisse der Gruppenarbeit zur Konzepterstellung im Rahmen der Abschlussveranstaltung dargestellt und wissenschaftlich eingeordnet werden. Die Erarbeitung der Portfolios erfolgt in selbstständiger Gruppenarbeit mit enger Betreuung durch die Institutsmitarbeiter/innen. Die Ergebnisse der Gruppenarbeit werden außerdem am Ende der Abschlussveranstaltung den Teilnehmenden sowie dem Prüfenden und einem fachkundigen Beisitzer oder einer fachkundigen Beisitzerin in einer Präsentation vorgestellt und als schriftliche Ausarbeitung eingereicht. Die Abmeldung von der Portfolioprüfung ist bis zwei Wochen vor der Abschlussveranstaltung möglich. Die Referatstermine und der Termin für die Abschlussveranstaltung werden in der Einführungsveranstaltung zu Beginn des Semesters festgelegt.</p>		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>	<p>[Internationale Abfallwirtschaft (V)] Die einstündige Vorlesung stellt die Besonderheiten der Abfallbehandlung im internationalen Kontext auch in Entwicklungs- und Schwellenländern dar und dient somit der Einführung in das Thema des dazugehörigen Seminars Abfall-, Siedlungswasser- und Ressourcenwirtschaft in Entwicklungs- und Schwellenländern.</p> <p>[Abfall-, Siedlungswasser- und Ressourcenwirtschaft in Entwicklungs- und Schwellenländern (S)] Die Teilnehmer arbeiten eigenständig in Gruppen, mit dem Ziel ein kommunales Entsorgungskonzept zur Abwasserreinigung und Abfallbehandlung für Standorte aus unterschiedlichen Regionen der Welt zu erstellen. Um die verschiedenen relevanten Informationen zu den Standorten zusammenzutragen, erstellen die Teilnehmer in Zweiergruppen 30-minütige Referate, in denen grundlegende Themen wie z.B. Verfahrenstechniken der Abwasserreinigung und Abfallbehandlung, Kosten und Planung von technischen Anlagen aber auch regionale Randbedingungen (Klima, Wirtschaft, Infrastruktur, rechtliche Randbedingungen, Kultur, Religion etc.) den Teilnehmern vorgestellt werden. In einer zweitägigen Blockveranstaltung am Ende des Semesters entwickeln die Studierenden in Gruppenarbeit Entsorgungskonzepte für die jeweils ausgewählten Standorte in Teamarbeit entwickelt. Die Konzepte werden am Ende der Blockveranstaltung den anderen Teilnehmern des Seminars im Rahmen einer Präsentation vorgestellt sowie als schriftliche Ausarbeitung eingereicht.</p>		
<b>Qualifikationsziel</b>			

Die Studierenden dieses Moduls sind in der Lage, Probleme aus den Bereichen internationale Abwasser- und Abfallwirtschaft wissenschaftlich einzuordnen und zu lösen. Sie erwerben grundlegende Kenntnisse über die Lösung abfall- und siedlungswasserwirtschaftlicher Problemstellungen in Schwellen- und Entwicklungsländern unter Berücksichtigung landesspezifischer Aspekte. Die Befähigung zur Adaption geeigneter Konzepte und Technologien an vorgegebene Standorte sowie Kenntnisse über Stoffstrommanagement und Ressourcenschutz mit besonderem Bezug zur Globalisierung bilden ein weiteres Lernziel. Sie sind befähigt, im Team ingenieurtechnische Probleme auf wissenschaftlichem Niveau zu diskutieren, sich selbständig notwendiges weiteres Wissen anzueignen und werden in die Lage versetzt, unter Berücksichtigung der landesspezifischen Rahmenbedingungen vorhandene Probleme zu analysieren und zu beurteilen sowie Lösungsstrategien zu erarbeiten und die zur Umsetzung erforderlichen organisatorischen (Regional Governance) und technischen Maßnahmen zu planen und auszuführen. Sie sind in der Lage diese erarbeiteten Lösungsvorschläge der Öffentlichkeit in klarer und eindeutiger Weise zu präsentieren. Durch die intensive Auseinandersetzung mit den jeweiligen Themen in Kleingruppen sind die Qualifikationsziele Teamarbeit, Diskussionsfähigkeit und rhetorische Fähigkeiten integraler Bestandteil dieses Moduls. In der Abschlussveranstaltung ist das Qualifikationsziel der jeweiligen Veranstaltung auch die inhaltlich kontroverse Auseinandersetzung mit den vorgetragenen Konzepten der übrigen Teilnehmer.

**Literatur**

Die relevante Fachliteratur kann je nach Aufgabenstellung variieren. Die erforderliche Literatur steht den Studierenden in der Institutsbibliothek zur Verfügung.

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Siedlungswasserwirtschaft	WP Wahlpflichtfach		
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Abfallwirtschaft			



**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

Die vorherige Teilnahme am Modul Abwasser- und Klärschlammbehandlung und/oder Abfall- und Ressourcenwirtschaft wird empfohlen.

Das Modul kann nur in einer Vertiefung eingebracht werden. Bitte achten Sie bei der Anmeldung auf die Zuordnung.

Teilnahmebeschränkung auf 40 Personen.

**Anwesenheitspflicht**

Für das Seminar besteht Anwesenheitspflicht in den 50 Stunden des Präsenzstudiums (Einführungsveranstaltung, Referatstermine, Abschlussveranstaltung). Bei entschuldigtem Fehlzeiten (z.B. Krankheit, Kinderbetreuung u.ä.) wird eine individuelle Absprache getroffen, welche Ersatzleistungen erbracht werden können, um die Qualifikationsziele Teamarbeit, Diskussionsfähigkeit, rhetorische Fähigkeiten, wissenschaftliche Erarbeitung eines Entsorgungskonzeptes dennoch zu erreichen. Mögliche Fehlzeiten dürfen 15% des Präsenzstudiums nicht überschreiten, damit die Qualifikationsziele noch erreicht werden können.

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Internationale Abfallwirtschaft				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dr. Andreas Haarstrick		1,0	Vorlesung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Abfall-, Siedlungswasser- und Ressourcenwirtschaft in Entwicklungs- und Schwellenländern				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Thomas Dockhorn Dr. Andreas Haarstrick Sybille Karwat		3,0	Seminar	deutsch

<b>Modulname</b>	Grundlagen des Umwelt- und Ressourcenschutzes		
<b>Nummer</b>	4306640	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Siedlungswasserwirtschaft
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Thomas Dockhorn
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (120 min) oder mdl. Prüfung (ca. 60 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>[Naturwissenschaftliche und technische Grundlagen des Umwelt- und Ressourcenschutzes (V)]                      Vermittlung vertiefender Kenntnisse der biologischen, chemischen und physikalischen Prozesse und der verfahrenstechnischen Grundlagen des technischen Umweltschutzes, Bedeutung von Stoffstromanalysen und Fragen der Ressourceneffizienz</p> <p>[Ökobilanzierung (VÜ)]                      Vermittlung der Methodik und Vorgehensweise bei der Erstellung von Ökobilanzen, fallbezogene angeleitete Erstellung von Ökobilanzen, Besonderheiten der Ökobilanzierung in der Abfallwirtschaft</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden haben ein breites Wissen über die naturwissenschaftlichen und technischen Grundlagen des Umwelt- und Ressourcenschutzes. Sie verfügen über vertiefte Kenntnisse der biologischen, chemischen und physikalischen Prozesse sowie Abläufe von Verfahren im technischen Umwelt- und Ressourcenschutz (Stoffkreisläufe, Ressourcenökonomie, alternative Behandlungskonzepte). Sie können Stoffstrom- und Ökobilanzen erstellen und somit ökologische und ökonomische Fragenstellungen kritisch bewerten. Sie sind in der Lage, Umweltauswirkungen und Ressourceneffizienz von Maßnahmen und Produkten zu analysieren und in Bezug auf Fragen des Umweltschutzes zu beurteilen auch unter Berücksichtigung von gesellschaftlichen, wissenschaftlichen und ethischen Erkenntnissen. Sie sind in der Lage umweltrelevante Probleme mit Hilfe von Ökobilanzen zu erfassen und zu bewerten, daraus wissenschaftlich fundierte Urteile abzuleiten und somit die Steuerung von ökologischen Zielsetzungen zu unterstützen.			
<b>Literatur</b>			
Verwendete PowerPoint Präsentationen werden als Handout bzw. über das Internet zur Verfügung gestellt.			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Siedlungswasserwirtschaft			



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Naturwissenschaftliche und technische Grundlagen des Umwelt und Ressourcenschutzes				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Thomas Dockhorn Xiao Xu		2,0	Vorlesung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Ökobilanzierung				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Kai Münnich		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Vertiefung Spurgeführter Verkehr	
ECTS	18

<b>Modulname</b>	Angebotsplanung und Transportstrategien im Schienenverkehr		
<b>Nummer</b>	4302050	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>		<b>Einrichtung</b>	Institut für Verkehrswesen, Eisenbahnbau und -betrieb
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Thomas Siefer
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	mündliche Prüfung (30 min)  (im Masterstudiengang Sozialwissenschaften als Studienleistung)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
[Angebotsplanung und Transportstrategien im Schienenverkehr (VÜ)] -Verkehrspolitik -Verkehrswirtschaft -Fahrwegproblematik -Transportplanung im Personen- und Güterverkehr -Angebotsstrategien im Personen- und Güterverkehr			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden lernen die politischen Umfeldbedingungen und die marktwirtschaftlichen Aspekte des Schienenverkehrs kennen. Unter diesen Randbedingungen werden die Angebotsplanung und die Transportstrategien sowohl des Güter- als auch des Personenverkehrs vermittelt. Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, die Angebotsformen des Schienenverkehrs differenziert zu betrachten			
<b>Literatur</b>			
Vorlesungsskript			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Spurgeführter Verkehr	WP Wahlpflichtfach		



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Angebotsplanung und Transportstrategien im Schienenverkehr				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Florian Beland Thomas Siefer		4,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Bahnbau im Konfliktfeld Fahren und Bauen		
<b>Nummer</b>	4398840	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Verkehrswesen, Eisenbahnbau und -betrieb
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Thomas Siefer
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	54	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	2 Prüfungsleistungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur (60 Min.) 2/6 LP</li> <li>• Referat 4/6 LP</li> </ul>		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
Bahnbau im Konfliktfeld Fahren und Bauen (V) Den Studierenden werden die Anforderungen an die Bauablaufplanung vermittelt. Jeder Schwerpunkt wird beispielhaft an konkreten Projekten erarbeitet.			
Planung einer Baustelle an der Eisenbahninfrastruktur (Ü) Für die Erarbeitung der Bauablaufplanung wird der Umgang mit der Software SOG erlernt. Die erworbenen Fähigkeiten werden im Rahmen einer Gruppenarbeit an einem Beispiel angewandt. Dazu sind eine schriftliche Ausfertigung zu erstellen und die Ergebnisse im Rahmen eines Vortrages zu präsentieren.			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden erwerben ein grundlegendes Verständnis für die Randbedingungen aus Raumordnung und Umweltschutz, für die Anforderungen der unterschiedlichen Eisenbahnverkehrsarten und Stakeholder, für die Leistungsphasen im Bahnbau sowie für das Zusammenspiel der Gewerke auf einer Eisenbahnbaustelle. Zudem erlangen sie einen Überblick über die Methode BIM und deren Einsatzmöglichkeit bei Bahnprojekten. Sie erwerben Kenntnisse über Instandhaltungsstrategien und die Liegedauer von Oberbaukomponenten und können diese passend auf neue Situationen übertragen. Die Studierenden sind in der Lage für einfache Bauplanungen einzelner Gewerke die erforderlichen Lastenhefte unter Berücksichtigung einer LCC-Betrachtung aufzustellen sowie dafür eine Mengen- & Kostenkalkulation durchzuführen. Die dafür notwendige Bauablaufplanung und Baustellenlogistik kann unter Berücksichtigung des Regelfahrplans im Konfliktfeld Fahren und Bauen erarbeitet werden.			
<b>Literatur</b>			
Skripte			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Spurgeführter Verkehr	WP Wahlpflichtfach		



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Bahnbau im Konfliktfeld „Fahren und Bauen“				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
		2,0	Vorlesung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Planung einer Baustelle an der Eisenbahninfrastruktur				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
		2,0	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Bahnbetrieb		
<b>Nummer</b>	4310610	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Eisenbahnwesen und Verkehrssicherung
<b>SWS / ECTS</b>	5 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Jörn Pachtl
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (60 Min.) oder mdl. Prüfung (ca. 30 Min.),		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	Studienleistung: Hausarbeit (Umfang ca. 30h)		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Struktur des Eisenbahnwesens in Deutschland (Umsetzung der Bahnreform, Aufgaben der Eisenbahnunternehmen)</li> <li>- Leistungsuntersuchung von Eisenbahnbetriebsanlagen (Bewertung des Leistungsverhaltens, analytische Verfahren, Simulation)</li> <li>- Fahrplankonstruktion (Arten von Fahrplandarstellungen, Zeitanteile im Fahrplan, Fahrzeitermittlung, Verfahren zur Ermittlung konfliktfreier Trassenlagen, Integraler Taktfahrplan)</li> <li>- Trassenvertrieb (Marktstruktur, Trassenpreissystem, Anlagenpreissystem, Stationspreissystem, Trassenanmeldung und vergabe)</li> <li>- Betriebsführung (Mitarbeiter im Bahnbetrieb, Zugfahrten im Regel- und Störfall, Rangierbetrieb, vereinfachte Betriebsformen, Bauen im Betrieb, Betriebsverfahren im internationalen Vergleich)</li> <li>- Arten und Einsatzgebiete von Eisenbahnbetriebssimulationstools</li> <li>- Fahrplankonstruktionstools</li> <li>- Betriebliche Beschreibungs- und Bewertungskriterien</li> <li>- Arbeitsweisen</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Die Studierenden erwerben fundierte Kenntnisse über die Planung, Leitung und operative Durchführung des Betriebes von Eisenbahnen. Sie sind als Mitarbeiter eines Eisenbahninfrastrukturunternehmens oder Planungsbüros in der Lage, die Leistungsfähigkeit von Eisenbahnbetriebsanlagen zu bewerten, geeignete Betriebsverfahren auszuwählen und Fahrplankonzepte zu erstellen. Die Studierenden können Leitungsfunktionen im Trassenmanagement und Trassenvertrieb wahrnehmen, die operative Betriebsführung überwachen, sowie in der Baubetriebsplanung mitarbeiten. In praktischen Anwendungen lernen die Studierenden die Einsatzgebiete und Funktionsweisen von EDV-Tools zur Untersuchung von betrieblichen Fragestellungen kennen. Sie werden befähigt, qualitative und quantitative Bewertungen des Eisenbahnbetriebes und seiner infrastrukturellen, sicherungs- und fahrzeugtechnischen Randbedingungen vorzunehmen.</p>			
<b>Literatur</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Pachtl, J.: Systemtechnik des Schienenverkehrs. 9. Aufl.,</li> <li>-Vieweg Springer, Wiesbaden 2018, in der LV verteilte Materialien</li> </ul>			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Spurgeführter Verkehr	WP Wahlpflichtfach		

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
Kann von Studierenden der Studiengänge Verkehrsingenieurwesen, Bauingenieurwesen und Wirtschaftsingenieurwesen (Bau) in der Vertiefungsrichtung Spurgeführter Verkehr nur alternativ zum Modul Railway Timetabling & Simulations belegt werden.				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Bahnbetrieb				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Jörn Pacht Simon Marco Söser		5,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Bahnsicherungstechnik		
<b>Nummer</b>	4310630	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Eisenbahnwesen und Verkehrssicherung
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Jörn Pachl
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (60 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	Hausarbeit (Umfang ca. 30h)		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundbegriffe der Sicherheit im Bahnbetrieb</li> <li>- Sicherheitsbetrachtungen (Risikoakzeptanz, Kriterien der Systemsicherheit, Sicherheitsmaßnahmen)</li> <li>- Sicherung der Zugfolge (Fahren im Raumabstand, nichttechnische Sicherungsverfahren, Streckenblocksysteme, nichtselbsttätiger Streckenblock, selbsttätiger Streckenblock)</li> <li>- Fahrwegsicherung (Signalabhängigkeit, Fahrstraßenverschluss und -festlegung, Fahrstraßenausschlüsse, Flankenschutz, Gleisfreimeldung, Stellwerksbauformen)</li> <li>- Zugbeeinflussung (punkt förmige Zugbeeinflussung, linienförmige Zugbeeinflussung, ETCS)</li> <li>- Bahnübergänge</li> <li>- Betriebsleittechnik (Zuglaufverfolgung, Zuglenkung, Betriebszentralen)</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden erwerben fundierte Kenntnisse zur Funktionalität von Leit- und Sicherungsanlagen für Eisenbahnen. Sie sind in der Lage, als Mitarbeiterin/Mitarbeiter eines Eisenbahninfrastrukturunternehmens oder eines Planungsbüros für einen geplanten Einsatzfall geeignete Techniken und Verfahren auszuwählen und bei der sicherungstechnischen Ausrüstungsplanung mitzuarbeiten, als Mitarbeiterin/Mitarbeiter der Industrie Kundinnen/Kunden bei der Auswahl geeigneter Techniken zu beraten und zusammen mit Ingenieurinnen/Ingenieuren anderer Fachrichtungen in Entwicklungsteams zu arbeiten.			
<b>Literatur</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Maschek, U.: Sicherung des Schienenverkehrs - Grundlagen und Planung der Leit- und Sicherungstechnik, Springer Vieweg, Wiesbaden 2012</li> <li>-Pachl, J.: Systemtechnik des Schienenverkehrs, 9. Aufl., Vieweg Springer, Wiesbaden 2018</li> <li>-Theeg, G.; Vlasenko, S. (Hrsg.): Railway Signalling &amp; Interlocking - International Compendium, Eurailpress, Hamburg 2009</li> <li>-Naumann, P.; Pachl, J.: Leit- und Sicherungstechnik - Fachlexikon, 2. Aufl., Tetzlaff Verlag, Hamburg 2004</li> </ul>			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Spurgeführter Verkehr	WP Wahlpflichtfach		

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Bahnsicherungstechnik				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Jörn Pacht		5,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Eisenbahnbetriebswissenschaft und Verkehrsinformatik		
<b>Nummer</b>	4398070	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Verkehrswesen, Eisenbahnbau und -betrieb
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Thomas Siefer
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Mündliche Prüfung (ca. 30 Min.) und Hausarbeit		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fahrplankonstruktion und Trassenmanagement</li> <li>- Untersuchungsmethoden für Eisenbahnanlagen</li> <li>- Grundlagen moderner Betriebsuntersuchungen</li> <li>- Ermittlung der Leistungsfähigkeit von Eisenbahnstrecken</li> <li>- Ermittlung der Leistungsfähigkeit von Fahrstraßenknoten</li> <li>- Makroskopische Modelle</li> <li>- Fahrzeitrechnung</li> <li>- Eisenbahnbetriebssimulation Grundlagen</li> <li>- Fahrzeugumlaufplanung</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden sind in der Lage, einen Fahrplan zu konstruieren und Methoden zur Leistungsfähigkeitsuntersuchung anzuwenden. Die Studierenden können eisenbahnbetriebliche Simulationsmodelle bilden und Dispositionsverfahren unterscheiden. Der Umgang mit dem Programmsystem RailSys® wird von den Studierenden beherrscht.			
<b>Literatur</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Radtke: EDV-Verfahren zur Modellierung des Eisenbahnbetriebs</li> <li>-Pachl: Railway Operation and Control</li> <li>-Hansen, Pachl et. al.: Railway Timetable and Traffic</li> </ul>			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Spurgeführter Verkehr	WP Wahlpflichtfach		



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Eisenbahnbetriebswissenschaft und Verkehrsinformatik				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Florian Beland Alfons Radtke Thomas Siefer		4,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Entwicklungsprozess von Bahnsicherungsanlagen		
<b>Nummer</b>	4310620	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>		<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Eisenbahnwesen und Verkehrssicherung
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Jörn Pachtl
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (60 Min.) oder mdl. Prüfung (ca. 30 Min.)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
-Rechtliche Grundlagen und Normung -Risiko- und Sicherheitsbegriff -V-Modell -Anforderungsdefinition -Systemdefinition -Funktionszuordnung -Risikoanalyse (FMEA/FTA) -Validierung und Verifikation -Zulassung			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über den normenkonformen Entwicklungs- und Zulassungsprozess im Bereich der Bahntechnik. Nach Abschluss des Moduls sind sie in der Lage, einzelne Prozessschritte selbstständig durchzuführen und deren Bedeutung für die Sicherheit zu analysieren.			
<b>Literatur</b>			
Wird in der Lehrveranstaltung verteilt.			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Spurgeführter Verkehr			



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Entwicklungsprozess von Bahnsicherungsanlagen				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Gunnar Bosse Klaus-Dieter Sievers		4,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Gestaltung von Bahnanlagen		
<b>Nummer</b>	4310600	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Eisenbahnwesen und Verkehrssicherung
<b>SWS / ECTS</b>	5 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Jörn Pachtl
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	70	<b>Selbststudium (h)</b>	110
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (90 Min.) oder mdl. Prüfung (ca. 30 Min.)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	Portfolio		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Raumordnung und Planfeststellung</li> <li>- Beteiligungsverfahren</li> <li>- Trassierung von Eisenbahnanlagen</li> <li>- Integration von Sicherheits- und Fahrleitungsanlagen</li> <li>- Ingenieurbauwerke im Eisenbahnwesen</li> <li>- Brandschutz und Rettungskonzepte für Tunnel</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse zur Planung und zum Entwurf von Bahnanlagen. Sie sind in der Lage, unter Anleitung erfahrener Ingenieurinnen/Ingenieure Planungsaufgaben auszuführen. Sie werden durch die Bearbeitung einer realitätsnahen Planungsaufgabe ferner befähigt, Wechselwirkung mit der bebauten, natürlichen und sozialen Umwelt zu erfassen, wesentliche Einflussgrößen für die Kosten und die Durchsetzbarkeit von Projekten zu erkennen sowie die Ergebnisse der eigenen Planungen zu reflektieren.			
<b>Literatur</b>			
Wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Spurgeführter Verkehr	WP Wahlpflichtfach		

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

Es werden gute trassierungstechnische Kenntnisse auf Bachelor-Niveau vorausgesetzt, wie sie z.B. in den LVA Bahnbau und Schienenverkehr gelehrt werden. Für Seiteneinsteigerinnen/Seiteneinsteiger ohne diese Vorkenntnisse werden entsprechende Lehrmaterialien zum zeitlich parallelen Selbststudium ausgegeben.

**Anwesenheitspflicht**

**Titel der Veranstaltung**

Gestaltung von Bahnanlagen

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Gunnar Bosse		5,0	Vorlesung/Übung	deutsch

**Titel der Veranstaltung**

Entwurf einer Eisenbahnbetriebsanlage

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Gunnar Bosse		2,0	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Internationaler Bahnbetrieb und ETCS		
<b>Nummer</b>	4310140	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Eisenbahnwesen und Verkehrssicherung
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Jörn Pachl
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Vorkenntnisse zu den Prinzipien des deutschen Eisenbahnbetriebs werden vorausgesetzt.		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (60 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Historischer Hintergrund</li> <li>- Unterschiede in grundlegenden Definitionen</li> <li>- Verfahren zur Regelung und Sicherung der Zugfolge</li> <li>- Verfahren zur Fahrwegsicherung</li> <li>- Signalsysteme</li> <li>- European Train Control System</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Teilnehmenden werden durch Vermittlung charakteristischer Besonderheiten ausländischer Betriebsverfahren befähigt, in internationalen Projekten von deutschen Grundsätzen abweichende Besonderheiten zu erkennen, in ihrer Relevanz zu bewerten und Möglichkeiten und Grenzen der Harmonisierung einzuschätzen. Als zentrales Projekt zur Verbesserung der Interoperabilität in Europa wird die betriebliche Funktionalität des europäischen Zugbeeinflussungssystems ETCS vorgestellt.			
<b>Literatur</b>			
Vorlesungsskript, Pachl, J.: Systemtechnik des Schienenverkehrs. 9. Aufl., Springer Vieweg, Wiesbaden 2018; weiteres Material wird in der LV verteilt			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Spurgeführter Verkehr	WP Wahlpflichtfach		

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Internationaler Bahnbetrieb und ETCS				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Jörn Pacht		4,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	IT-Tools zur Planung von Bahnanlagen		
<b>Nummer</b>	4310640	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Eisenbahnwesen und Verkehrssicherung
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Jörn Pachtl
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Es werden Kenntnisse aus dem Modul "Gestaltung von Bahnanlagen" vorausgesetzt.		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Portfolio		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau, Funktionsweisen und Einsatzbereiche von IT-Tools zur Trassierung von Eisenbahnanlagen</li> <li>- Aufbau, Funktionsweisen und Einsatzbereiche von IT-Tools zur Signalanlagenplanung</li> <li>- Zusammenwirken und Schnittstellen zwischen den IT-Tools</li> <li>- Anwendung der IT-Tools</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden lernen am Beispiel einer fachspezifischen CAD-Arbeitsumgebung die rechnergestützten Arbeitsweisen bei der Planung von Eisenbahnanlagen kennen. Sie sind in der Lage, unter Anleitung erfahrener Ingenieurinnen/Ingenieure branchentübliche IT-Tools anzuwenden und bei entsprechenden Planungsaufgaben einzusetzen.			
<b>Literatur</b>			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Spurgeführter Verkehr	WP Wahlpflichtfach		



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
Die Teilnahme an der Lehrveranstaltung Gestaltung von Bahnanlagen ist Voraussetzung.				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
IT-Tools zur Planung von Bahnanlagen				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Gunnar Bosse		4,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Railway Signalling Principles		
<b>Nummer</b>	4310900	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Eisenbahnwesen und Verkehrssicherung
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Jörn Pachtl
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (60 min) oder mündl. Prüfung (30 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	Hausarbeit (Umfang ca. 30 h)		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlegende Begriffe und Definitionen</li> <li>- sicherungstechnische Fahrwegelemente (ortsfeste Signale, Weichen und Kreuzungen, Gleisfreimeldeanlagen)</li> <li>- Prinzipien der Zugfolgesicherung (nichtsignalisierte Verfahren, signalisiertes Fahren im Raumstand)</li> <li>- Blocksysteme (nichtselbsttätiger Streckenblock, selbsttätiger Streckenblock)</li> <li>- Prinzipien der Fahrwegsicherung (Verschließen der Weichen, Fahrstraßenfestlegung, Fahrstraßenausschlüsse, Flankenschutz, Durchrutschwege)</li> <li>- Stellwerkssysteme (tabellarische Stellwerkslogik, geografische Stellwerkslogik)</li> <li>- Zugbeeinflussung (punkt förmige und linien förmige Zugbeeinflussung, Beispiele konventioneller Systeme)</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Die Teilnehmer erwerben ein grundlegendes Verständnis zu den Elementen und Wirkprinzipien von Bahnsicherungsanlagen. Sie sind in der Lage, dieses Wissen auf die spezifischen Bedingungen nationaler Bahnsysteme anzuwenden. Unter Anleitung erfahrener Signalingenieurinnen und -ingenieure ist der Einstieg in eine berufliche Laufbahn auf dem Gebiet der Planung und Entwicklung von Bahnsicherungsanlagen möglich. Für eine Berufstätigkeit im Bahnbetrieb liefert dieses Modul wertvolles Wissen zum Einfluss der Bahnsicherungstechnik auf die betriebliche Leistungsfähigkeit und die Betriebsverfahren.</p> <p>Im Gegensatz zum deutschsprachigen Modul Bahnsicherungstechnik konzentriert sich das Modul Railway Signalling Principles weniger auf die spezifisch deutschen Grundsätze, sondern beschreibt grundlegende Prinzipien, die weltweit anzutreffen sind.</p>			
<b>Literatur</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pachtl, J.: Railway Operation and Control. 3rd ed. (2013)</li> <li>- Theeg, G.; Vlasenko, S.: Railway Signalling &amp; Interlocking International Compendium. 2nd ed. (2017)</li> <li>- Stanley, ETCS for Engineers (2011)</li> </ul>			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Spurgeführter Verkehr	WP Wahlpflichtfach		

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
Kann nur alternativ zum Modul Bahnsicherungstechnik gewählt werden. Grundkenntnisse im Eisenbahnwesen werden vorausgesetzt.				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Railway Signalling Principles				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Jörn Pacht		5,0	Vorlesung/Übung	englisch

<b>Modulname</b>	Railway Timetabling & Operations		
<b>Nummer</b>	4398550	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>		<b>Einrichtung</b>	Institut für Eisenbahnwesen und Verkehrssicherung
<b>SWS / ECTS</b>	5 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Prüfungsleistung: Klausur (60 min) oder mdl. Prüfung (30 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	Studienleistung: Hausarbeit (Fahrplanerstellung und –bewertung)		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Begriffe im Bahnbetrieb</li> <li>• Kapazitätsuntersuchungen (Bewertung des Leistungsverhaltens, analytische Verfahren, Simulationsverfahren)</li> <li>• Fahrplankonstruktion (Arten von Fahrplandarstellungen, Zeitkomponenten im Fahrplan, Fahrzeitermittlung, Ermittlung konfliktfreier Fahrplantrassen, Taktfahrpläne)</li> <li>• Preissystem der Infrastrukturnutzung (Marktstruktur, Trassenpreissystem, Anlagenpreissystem, Trassenvertrieb)</li> <li>• Betriebssteuerung (Dispositive Steuerung, Störfallbehandlung, betriebliche Besonderheiten)</li> <li>• Betriebstechnik der Rangierbahnhöfe</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden erwerben fundierte Kenntnisse zur Funktionalität von Leit- und Sicherungsanlagen für Eisenbahnen. Sie sind in der Lage, als Mitarbeiterin/Mitarbeiter eines Eisenbahninfrastrukturunternehmens oder eines Planungsbüros für einen geplanten Einsatzfall geeignete Techniken und Verfahren auszuwählen und bei der sicherungstechnischen Ausrüstungsplanung mitzuarbeiten, als Mitarbeiterin/Mitarbeiter der Industrie Kundinnen/Kunden bei der Auswahl geeigneter Techniken zu beraten und zusammen mit Ingenieurinnen/Ingenieuren anderer Fachrichtungen in Entwicklungsteams zu arbeiten.			
<b>Literatur</b>			
Hansen/Pachl (Hrsg.): Railway Timetabling & Operations. 2. Aufl., DVV Media Group, Hamburg 2008 Pachl, J.: Railway Operation and Control. 4 <sup>th</sup> Edition. VTD Rail Publishing, Mountlake Terrace 2018			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Spurgeführter Verkehr			



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
Kann nur alternativ zum Modul Bahnbetrieb gewählt werden. Grundkenntnisse im Eisenbahnwesen werden vorausgesetzt.				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Railway Timetabling & Operations				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
		4,0	Vorlesung/Übung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
Hansen/Pachl (Hrsg.): Railway Timetabling & Operations. 2. Aufl., DVV Media Group, Hamburg 2008 Pachl, J.: Railway Operation and Control. 4 <sup>th</sup> Edition. VTD Rail Publishing, Mountlake Terrace 2018				

<b>Modulname</b>	Railway Timetabling & Simulations		
<b>Nummer</b>	4398580	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>		<b>Einrichtung</b>	Institut für Eisenbahnwesen und Verkehrssicherung
<b>SWS / ECTS</b>	5 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	70	<b>Selbststudium (h)</b>	110
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Portfolio		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	Hausarbeit (Fahrplanerstellung und Simulationsergebnisse)		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundbegriffe und Prinzipien der Betriebssteuerung der Eisenbahn</li> <li>- Verkehrsflusstheorie im Schienenverkehr</li> <li>- Analytische Bestimmung des Kapazitätsverbrauchs einer Eisenbahnstrecke nach der Kompressionsmethode</li> <li>- Anwendung von Simulationsverfahren zur Kapazitätsbewertung</li> <li>- Konstruktion konfliktfreier Fahrplantrassen</li> <li>- Bewertung der Fahrplanqualität durch Simulation</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden besitzen ein Grundverständnis für die Modelle zur Bewertung der betrieblichen Kapazität von Eisenbahnnetzen. Sie sind mit den Möglichkeiten und Grenzen von analytischen Verfahren und Simulationsverfahren in der Eisenbahnbetriebswissenschaft vertraut und können für eine gegebene Fragestellung die geeignete Methode auswählen. Sie haben praktische Erfahrungen bei der Anwendung rechnergestützter Verfahren zur Fahrplankonstruktion und dem Testen von Fahrplänen mit unterschiedlichen Simulationsverfahren erworben.			
<b>Literatur</b>			
Hansen/Pachl (Hrsg.): Railway Timetabling & Operations. 2. Aufl., DVV Media Group, Hamburg 2008 Pachl, J.: Railway Operation and Control. 4th Edition. VTD Rail Publishing, Mountlake Terrace 2018			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Spurgeführter Verkehr	WP Wahlpflichtfach		

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
Kann von Studierenden der Studiengänge Verkehrsingenieurwesen, Bauingenieurwesen und Wirtschaftsingenieurwesen (Bau) in der Vertiefungsrichtung Spurgeführter Verkehr nur alternativ zum Modul Bahnbetrieb belegt werden.				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Railway Timetabling & Simulations				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
		5,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Vertiefung Stahlbau	
ECTS	18

<b>Modulname</b>	Grundlagen des Stahlbaus		
<b>Nummer</b>	4313030	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Stahlbau
<b>SWS / ECTS</b>	6 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Klaus Thiele
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	84	<b>Selbststudium (h)</b>	96
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 45 Min.)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>	St. Venantsche Torsionstheorie und Wölbkrafttorsion bei offenen und geschlossenen Querschnitten; Verzweigungs- und Traglastprobleme für Stäbe und Platten, Biegedrillknicken, Plattenbeulen, Normenregelungen; Grundlagen der Ermüdung, Schadensakkumulation, Lebensdauervorhersage bei deterministischen Einwirkungen; Durchführung von Prüfungen von Stahlbauteilen (Farbeindringverfahren, Magnetpulverprüfung, Potentialsonde, Härtemessung, Schichtdickenmessung, Zugversuch)		
<b>Qualifikationsziel</b>	Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse über die Torsionstheorie und die Stabilitätstheorie. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, Stahlkonstruktionen unter Druck- und/oder Torsionsbeanspruchung zu beurteilen, entwerfen und zu berechnen. Dabei werden auch die wesentlichen Normregelungen vermittelt. Im Fach Lebensdauer und Ermüdung I erwerben die Studierenden grundlegende Kenntnisse über die Bemessung von Stahlbauteilen unter zyklischer Belastung. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, einfache Ermüdungsnachweise für Stahlkonstruktionen durchzuführen. Dabei werden auch die wesentlichen Normregelungen vermittelt. Im Laborpraktikum erwerben die Studierenden Kenntnisse über einfache Prüfverfahren von Stahlbauteilen, Bauteilprüfung mit zerstörungsfreien Prüfverfahren (Farbeindringverfahren, Magnetpulverprüfung, Potenzialsonde, Härtemessung, Schichtdickenmessung). Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die Eigenschaften bestehender Stahlkonstruktionen zu beurteilen.		
<b>Literatur</b>	Es stehen ausführliche Skripte mit umfangreichen weiterführenden Literaturhinweisen in allen Fächern zur Verfügung.		

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Stahlbau	PF Pflichtfach		

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Laborpraktikum im Stahlbau				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Olaf Einsiedler Klaus Thiele		1,0	Vorlesung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Torsionstheorie				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Matthias Reininghaus Klaus Thiele		1,0	Vorlesung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Stabilitätstheorie				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Matthias Reininghaus Klaus Thiele Julian Unglaub		3,0	Vorlesung/Übung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Lebensdauer und Ermüdung 1				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Julian Unglaub		1,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Entwerfen von Bauwerken		
<b>Nummer</b>	4310070	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	2	<b>Einrichtung</b>	Institut für Stahlbau
<b>SWS / ECTS</b>	6 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Klaus Thiele
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	84	<b>Selbststudium (h)</b>	96
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	6 Referate im Kolloquium Bei der Vorstellung der Referate besteht Anwesenheitspflicht.		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
Im Rahmen dieser Vorlesung werden weniger Methoden und Verfahren zum Entwerfen vorgestellt, als vielmehr Denkweisen vermittelt und damit das eigene kreative Denken beim Entwerfen und Konstruieren angeregt. Pro Semester sind 3 solcher Arbeiten (Referate) anzufertigen.			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Im Fach Entwerfen entwickeln die Studierenden die Fähigkeit, Konstruktionsaufgaben aus verschiedenen Bereichen des Stahlbaus zu lösen. Dabei lernen sie, die für das Tragverhalten sowie die Herstellbarkeit wesentlichen Aspekte zu erkennen und übersichtlich bei dennoch hinreichender Genauigkeit zu konstruieren, Sie lernen, ihre Ergebnisse skizzenhaft darzustellen, mündlich vorzutragen und in angemessener und konstruktiver Weise zu diskutieren und zu verteidigen.			
<b>Literatur</b>			
Es steht ein ausführliches Skript mit umfangreichen weiterführenden Literaturhinweisen zur Verfügung.			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Stahlbau	PF Pflichtfach		

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
Kenntnisse des Moduls Grundlagen des Stahlbaus werden vorausgesetzt.				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
Bei der Vorstellung der Referate besteht Anwesenheitspflicht.				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Entwerfen von Bauwerken 1				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Klaus Thiele Julian Unglaub		3,0	Seminar	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Entwerfen von Bauwerken 2				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Klaus Thiele Julian Unglaub		3,0	Vorlesung	deutsch

<b>Modulname</b>	Anwendungen und Sondergebiete des Stahlbaus		
<b>Nummer</b>	4310050	<b>Modulversion</b>	V1
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	2	<b>Einrichtung</b>	Institut für Stahlbau
<b>SWS / ECTS</b>	6 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Klaus Thiele
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	84	<b>Selbststudium (h)</b>	96
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (120 Min.) oder mdl. Prüfung (ca. 60 Min.) oder: Klausur (20 Min. pro SWS) oder mdl. Prüfung (ca. 10 Min. pro SWS) Prüfungen in den einzelnen/gewählten Fächern am Ende eines Semesters.  Im Fach "Versagen von Bauwerken" Referat.		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>	Mechanische und physikalische Eigenschaften von Glas und Edelstahl. Konstruktive Besonderheiten beim Einsatz von Glas und Edelstahl, Einführung in die technischen Regelwerke für die Anwendung von Glas und Edelstahl Nachweis-konzepte für Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit von dünnwandigen Stahlkonstruktionen. Ausnutzung überkritischer Tragreserven, ("Wirksame Flächen", "Zugmodelle", u.Ä.); Anwendungsbereiche des Stahls im Stahlwasserbau, Entwurfsgrundlagen, Tragsysteme Dichtungsprobleme; Eigenschaften des natürlichen Windes, Theorie der aeroelastischen Schwingungsphänomene wie z.B. Galloping und Flattern. Dynamische Grundinformationen wie z.B. Eigenfrequenz, Eigenform und Dämpfung von schwingenden Strukturen. Haupttragsysteme und Querschnitte von Brückenbauwerken, Lager und Lagerung und Montagefragen von Stahl- und Verbundbrückenbauwerken. Kranbahnen, Türme und Maste. Herstellung von Stahlkonstruktionen, Schweißen von Stahlkonstruktionen, Fertigungslinien.. Konstruktion und Berechnung von Seiltragwerken Diskussion von realen Schadensfällen im Stahlbau. Vertiefte Nachweise im Bereich der Ermüdung von Stahlkonstruktionen und Einführung in die Bruchmechanik.		
<b>Qualifikationsziel</b>	Im Fach Bauen mit Glas und Edelstahl erwerben die Studierenden Grundkenntnisse über den Einsatz und das Bauen mit den Werkstoffen Glas und Edelstahl. Sie werden in die Lage versetzt, einfache Konstruktionen aus Glas oder Edelstahl zu entwerfen und zu berechnen. Dabei werden auch die wesentlichen Normregelungen vermittelt. Im Fach Stahlleichtbau werden die Grundlagen für die Berechnung von extrem dünnwandigen Konstruktionselementen gelehrt. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, dünnwandige Konstruktionen aus Stahl zu entwerfen und zu berechnen. Dabei werden auch die wesentlichen Normregelungen vermittelt. Im Fach Stahlwasserbau erwerben die Studierenden Kenntnisse über typische Konstruktionen aus dem Bereich des Stahlwasserbaus. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, Konstruktionen aus dem Bereich des Stahlwasserbaus zu entwerfen und zu berechnen. Dabei werden auch die wesentlichen Normregelungen vermittelt. Im Fach Windingenieurwesen und Tragwerksdynamik werden die Eigenschaften des natürlichen Windes behandelt. Die Studierenden lernen Schwingungsphänomene richtig zu beurteilen." Im Fach Spezielle Konstruktionen im Stahlbau erwerben die Studierenden Kenntnisse über spezielle Stahlkonstruktionen, wie z.B. Kranbahnen, Behälter oder Türme und Maste. Im Fach Seilkonstruktionen erwerben die Studierenden vertiefte Kenntnisse über das Bauen mit Seilen, einschließlich Gussteilen, sowie Membrankonstruktion. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, Konstruktionen mit Seilen		

und / oder Gussbauteilen zu berechnen. Dabei werden auch die wesentlichen Normregelungen vermittelt. Im Fach Herstellung von Stahlkonstruktionen erwerben die Studierenden Kenntnisse über die Herstellung von Stahlkonstruktionen. Im Fach Stahlbrückenbau erwerben die Studierenden vertiefte Kenntnisse über den Stahl- und den Verbundbrückenbau. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, einfache Brückenkonstruktionen aus Stahl oder Stahl-Verbund zu entwerfen und zu berechnen. Dabei werden auch die wesentlichen Normregelungen vermittelt. Im Fach Versagen von Bauwerken werden reale Schadensfälle diskutiert.

Im Fach Lebensdauer und Ermüdung 2 erwerben die Studierenden vertiefte Kenntnisse über die Bemessung von Stahlbauteilen unter zyklischer Belastung. Es werden Grundkenntnisse in der Bruchmechanik vermittelt. Die Studierenden werden in die Lage, versetzt komplexe Ermüdungsnachweise für Stahlkonstruktionen und einfache Nachweise mit Hilfe der Bruchmechanik durchzuführen. Dabei werden auch die wesentlichen Normregelungen vermittelt.

#### Literatur

Es stehen ausführliche Skripte mit umfangreichen weiterführenden Literaturhinweisen in allen Fächern zur Verfügung.

#### Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Stahlbau	WP Wahlpflichtfach		



#### ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

##### Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Aus den in diesem Modul angebotenen Vorlesungen müssen Vorlesungen mit insgesamt mindestens 6 LP belegt werden. Bei der Zusammenstellung gibt es keinerlei Einschränkungen oder weitere Randbedingungen

##### Anwesenheitspflicht

##### Titel der Veranstaltung

Seilkonstruktionen und Gussteile

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Klaus Thiele		1,0	Vorlesung	deutsch

##### Titel der Veranstaltung

Herstellung von Stahlkonstruktionen

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Klaus Thiele		1,0	Vorlesung	deutsch

##### Titel der Veranstaltung

Spezielle Konstruktionen im Stahlbau

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Klaus Thiele		1,0	Vorlesung	deutsch

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Stahlleichtbau				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Mathias Clobes		1,0	Vorlesung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Stahlwasserbau und Offshore-Windkraftanlagen				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Michael Siems		1,0	Vorlesung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Windingenieurwesen und Tragwerksdynamik				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Mathias Clobes		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Stahlbrückenbau				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Klaus Thiele		3,0	Vorlesung	deutsch

Vertiefung Statik	
ECTS	18

<b>Modulname</b>	Grundlagen der Finite Elemente Methode		
<b>Nummer</b>	4312080	<b>Modulversion</b>	V1
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Statik und Dynamik
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Roland Wüchner
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180 h		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (60 Min.)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	Selbstständige Projektarbeit		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
[Grundlagen FEM (VÜ)] Wiederholung Vektor- und Matrizenrechnung, numerische Integration, Lösung von Gleichungssystemen; Grundgleichungen und Lösung von Differentialgleichungen, Prinzip der virtuellen Verschiebungen, Ansatzfunktionen, Konvergenzkriterien, Elementmatrizen für Stabtragwerke, Dreieckelemente und Rechteckelemente für Wärmeleitung, Potentialströmung, Sickerwasserströmung; Übungen anhand ausgewählter Beispiele zu den Lehrinhalten; Vergleich von Näherungslösungen anhand unterschiedlicher Modellierungen und Diskretisierungen; Einführung in Ansys.			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Am Ende der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, für ein vorgegebenes Tragwerk die beschreibenden Arbeitsgleichungen zu diskretisieren, entsprechende Randbedingungen zu setzen, die Ergebnisse zu interpretieren und anhand von Konvergenzstudien zu bewerten.			
<b>Literatur</b>			
Es steht ein ausführliches Manuskript zur Verfügung.			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Statik			



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Grundlagen FEM				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Christian Flack Roland Wüchner		4,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Stabwerkmodelle		
<b>Nummer</b>	4312040	<b>Modulversion</b>	V1
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Statik und Dynamik
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Roland Wüchner
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (60 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.) 80 % der Gesamtnote und Portfolio (20% der Gesamtnote)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
Matrizenstatik für ebene und räumliche Stabtragwerke, Theorie II. Ordnung für Durchlaufträger und Rahmen, Berücksichtigung von Bettungen und Schubverformungen, gekrümmte Träger, Trägerroste, Seilnetze, Boden-Bauwerk- Interaktion, Aussteifungssysteme und ihre Berechnung; Numerische Näherungsverfahren auf der Basis der Differentialgleichungen, wie z.B. das Differenzenverfahren und die Methode der gewichteten Residuen, sowie Arbeits- und Energieprinzipien, wie z.B. die Methode nach Ritz, das Prinzip der virtuellen Verschiebungen oder gemischte Verfahren. Übungen anhand ausgewählter Beispiele zu den Lehrinhalten; kleine Aufgaben mit Testat.			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Am Ende der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, für eine vorgegebene Konstruktion ein passendes Stabwerkmodell auszuwählen und die beschreibenden Zustandsgrößen zu berechnen. Sie können das Tragverhalten mit Hilfe der erlernten Näherungsverfahren mit ausreichender Genauigkeit analysieren.			
<b>Literatur</b>			
ausführliches Manuskript von ca. 100 Seiten			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Statik	PF Pflichtfach		



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Stabwerkmodelle				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Ursula Kowalsky		4,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Flächentragwerke		
<b>Nummer</b>	4312050	<b>Modulversion</b>	V1
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Statik und Dynamik
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Roland Wüchner
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Es werden Kenntnisse aus dem Modul "Grundlagen der Finite Elemente Methode" vorausgesetzt.		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (60 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.) (80% der Gesamtnote)  Portfolio (20% der Gesamtnote)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>	Grundgleichungen und Tragverhalten von Scheiben, Einfluss der Randbedingungen, Hauptspannungstrajektorien und Bemessung, ebener Verformungszustand, Verallgemeinerung auf räumliche und rotationssymmetrische Tragwerke; Grundgleichungen und Tragverhalten von dünnen (Kirchhoff) und mäßig dicken (Reissner) Platten, Hauptmomentenlinien und Bemessung, Einfluss der Randbedingungen je nach Theorie; orthotrope Platten, Faltwerke; Kreisplatten; Grundgleichungen und Tragverhalten von Rotationsschalen, Membran- und Biegetheorie, Verallgemeinerung auf nichtrotationssymm. Zustände Übungen anhand ausgewählter Beispiele zu den Lehrinhalten; 4 kleine Aufgaben mit Testat		
<b>Qualifikationsziel</b>	Am Ende der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, für ebene und gekrümmte Flächentragwerke ein passendes Tragwerksmodell auszuwählen und die beschreibenden Zustandsgrößen zu berechnen. Sie können das Tragverhalten mit Hilfe der erlernten Verfahren analysieren.		
<b>Literatur</b>	Es steht ein ausführliches Manuskript von ca. 100 Seiten zur Verfügung.		

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Statik	PF Pflichtfach		

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Flächentragwerke				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Christian Flack Roland Wüchner		4,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Advanced Structural Analysis		
<b>Nummer</b>	4398770	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	englisch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Statik und Dynamik
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Roland Wüchner
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180 h		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Es werden Kenntnisse aus dem Modul "Grundlagen der Finite Elemente Methode" vorausgesetzt.		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	2 Prüfungsleistungen: 2 Portfolios (Wichtung jeweils 50%)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
Advanced FEM, Membrane Structures, Fluid-Structure Interaction, Particle Methods			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Mit Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage komplexe strukturmechanische Modelle zu entwickeln, entsprechende numerische Analysen durchzuführen und die Ergebnisse zu bewerten.			
<b>Literatur</b>			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Statik	WP Wahlpflichtfach		

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
Es müssen zwei der vier Lehrveranstaltungen ausgewählt werden.
<b>Anwesenheitspflicht</b>

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Advanced FEM				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Roland Wüchner		2,0	Vorlesung/Übung	englisch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Membrane Structures				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Roland Wüchner		2,0	Vorlesung/Übung	englisch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Fluid-Structure Interaction				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Roland Wüchner		2,0	Vorlesung/Übung	englisch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Particle Methods				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Roland Wüchner		2,0	Vorlesung/Übung	englisch

<b>Modulname</b>	Modeling and Simulation		
<b>Nummer</b>	4398780	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	4398780-E-FK3	<b>Sprache</b>	englisch
<b>Turnus</b>		<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	2	<b>Einrichtung</b>	Institut für Statik und Dynamik
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Roland Wüchner
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Es werden Kenntnisse aus dem Modul "Grundlagen der Finite Elemente Methode" vorausgesetzt.		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Portfolio		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
Broaden the understanding of FEM including theory and applications supported by hands on experience in creating a FEM model from scratch.  - Introduction to FEM theory with examples with increasing complexity. - Introduction to modeling of FEM problems with hands on applications. - Introduction to python programming for FEM with hands on application. - Developing first FEM model from scratch in python. - Introduction to Kratos Multiphysics python programming for FEM with hand on applications			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Students are able to create numerical models including programming, to analyse structures and to evaluate results.			
<b>Literatur</b>			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Statik	WP Wahlpflichtfach		

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Modeling and Simulation				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Roland Wüchner		4,0	Projekt	englisch

<b>Modulname</b>	Strukturdynamik		
<b>Nummer</b>	4306100	<b>Modulversion</b>	V1
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	2	<b>Einrichtung</b>	Institut für Statik und Dynamik
<b>SWS / ECTS</b>	5 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Roland Wüchner
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180 h		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	70	<b>Selbststudium (h)</b>	110
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	[Strukturdynamik 1]; 3/6 LP Prüfungsleistung: Klausur (60 Min.)  [Strukturdynamik 2]; 3/6 LP Prüfungsleistung: Klausur (60 Min.)  oder Prüfungsleistung: Modulklausur (120 Min.) oder mdl. Prüfung (ca. 30 Min.)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	Anerkennung zweier Hausarbeiten		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
[Strukturdynamik 1 (VÜ)] Periodische und unperiodische Schwingungen; Modellbildung für Starrkörpersysteme und Stabtragwerke; Aufstellen von Bewegungsgleichungen: Synthetische und analytische Methode; Linearisierung und Lösung von Bewegungsgleichungen; freie und erzwungene Schwingungen; 1 Aufgabe mit Testat  [Strukturdynamik 2 (VÜ)] Bewegungsgleichungen für Mehrmassenschwinger mit beliebig vielen Freiheitsgraden, Modal-Analyse, Modal-Synthese, Reduktionsmethoden, komplexe Darstellung, Erdbebenanregung, 1 Aufgabe mit Testat			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Am Ende der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, für ausgewählte Konstruktionen ein aussagekräftiges Berechnungsmodell zu erstellen, die dazugehörige Schwingungsanalyse durchzuführen, die Ergebnisse zu interpretieren und gegebenenfalls Modifikationsmöglichkeiten für die Konstruktion aufzuzeigen.			
<b>Literatur</b>			
Es steht ein ausführliches Textbook zur Verfügung.			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Statik			



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Strukturdynamik 1				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Ursula Kowalsky		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Strukturdynamik 2				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Marco Schauer Roland Wüchner		3,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Anwendung der Strukturdynamik		
<b>Nummer</b>	4310940	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Statik und Dynamik
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Roland Wüchner
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	138
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	Voraussetzung ist die Belegung des Grundlagenmoduls Strukturdynamik.		
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Entwurf		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
Tragwerke unter Erdbebenanregungen und Windanregungen, Fußgängerbrücken, Eisenbahnbrücken, Windkraftanlagen.			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Am Ende der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, das Schwingungsverhalten ausgewählter Konstruktionen des Bauingenieurwesens zu analysieren und zu interpretieren.			
<b>Literatur</b>			
Es steht ein ausführliches Textbook zur Verfügung.			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Statik	WP Wahlpflichtfach		

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
<b>Anwesenheitspflicht</b>

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Anwendungen der Strukturdynamik				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
N.N. Dozent-Bauingenieurwesen Marco Schauer		3,0	Seminar	deutsch

Vertiefung Straßenwesen	
ECTS	18

<b>Modulname</b>	Straßenbautechnik		
<b>Nummer</b>	4306810	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Straßenwesen ISBS
<b>SWS / ECTS</b>	6 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Michael Wistuba
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	84	<b>Selbststudium (h)</b>	96
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>[Baustoffe und Befestigungen im Verkehrswegebau (VÜ)]  Die Lehrveranstaltung stellt einleitend die Frage nach den Anforderungen an Straßenbaustoffe (Griffigkeit, Rissresistenz, Alterungsbeständigkeit) und erläutert anschließend, wie diese durch gezielte Auswahl, Rezeptierung und Konzeption von Baustoffen bzw. Befestigungen erfüllt werden können. Näher eingegangen wird auf die Qualität von Gesteinen, Bindemitteln und Baustoffgemischen, auf die Bindemittelmodifikation, Wiederverwendung von Ausbaustoffen, Festlegung des Schichtaufbaus und Prognose der Lebensdauer von Straßenbefestigungen.</p> <p>[Straßenbau und erhaltung (VÜ)]  Die Lehrveranstaltung befasst sich mit der technischen Abwicklung und Umsetzung von Bauvorhaben im Straßenbau. Praxisnah wird auf Transport, Einbau und Qualitätssicherung von Straßenbefestigungen eingegangen. Anschließend wird die Straßenerhaltung thematisiert. Detailliert erläutert werden die Methoden der Zustandserfassung und -bewertung der Oberflächen- und Schichteigenschaften, die bauliche und betriebliche Straßenerhaltung (insbesondere Winterdienst) sowie die Rückgewinnung und Wiederverwendung von Straßenbaustoffen. Anhand von zahlreichen Anwendungsbeispielen werden die Studierenden in der Lehrveranstaltung auf baustellenbezogene und betriebliche Fragestellungen im Verkehrswegebau vorbereitet.</p> <p>[Straßenbaulaborpraktikum (P)]  In der Lehrveranstaltung werden von den Studierenden ausgewählte Prüfungen im institutseigenen Labor eigenhändig durchgeführt. So werden beispielsweise unter Anleitung Bodenparameter bestimmt (Dichte, Wassergehalt, Verdichtung), Prüfungen zur Zustandserfassung in situ (Tragfähigkeit, Ebenheit, Griffigkeit) durchgeführt oder Probekörper aus Walzund Gussasphalt hergestellt, deren Zusammensetzung und Kennwerte anschließend im Labor überprüft werden.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden lernen, dass die Nachhaltigkeit von Straßenkonstruktionen wesentlich von der Rezeptierung der Baustoffgemische und ihrer Zusammensetzung zu einem geschichteten Tragsystem abhängt. Sie werden befähigt, die grundsätzliche Eignung von Baustoffen für den Straßenbau zu beurteilen, etwa Gesteine für den Straßenbau zu erkennen oder die Bitumenqualität anhand von Ergebnissen aus Laborversuchen zu interpretieren. Die Studierenden erlernen die Herstellung und Prüfung von straßenbautypischen Probekörpern. Sie werden in die Lage versetzt, Aufwand und Nutzen von Standard-Prüfverfahren abzuschätzen sowie Prüfergebnisse richtig zu bewerten und zu interpretieren. Sie erwerben so vertiefte Kenntnisse in Theorie und Praxis zu den Methoden der Eignungs- und Qualitätsprüfung			

von Ausgangsstoffen, Baustoffgemischen und Zusätzen, zur technischen Umsetzung des Asphaltrecyclings und zu den Grundlagen für die Lebensdauerprognose mittels rechnerischer Methoden. Die Studierenden gewinnen darüber hinaus fundierte Kenntnisse zum Lebenszyklus von Straßenbauwerken, beginnend von der Baustoffanlieferung über Einbau und Nutzung bis zur Wiederverwendung.

#### Literatur

Richtlinien und Empfehlungen  
Vorlesungsskripte

#### Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Straßenwesen	PF Pflichtfach		

↑

#### ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

##### Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

##### Anwesenheitspflicht

##### Titel der Veranstaltung

Baustoffe und Befestigungen im Verkehrswegebau

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stephan Büchler Jens Grönniger Michael Wistuba		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

##### Titel der Veranstaltung

Straßenbaulaborpraktikum

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stephan Büchler Michael Wistuba		2,0	Praktikum	deutsch

##### Titel der Veranstaltung

Straßenbau und -erhaltung

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stephan Büchler Jens Grönniger Michael Wistuba		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Asphalttechnologie und weiterführende Straßenbautechnik		
<b>Nummer</b>	4306820	<b>Modulversion</b>	V1
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Straßenwesen ISBS
<b>SWS / ECTS</b>	6 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Michael Wistuba
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	84	<b>Selbststudium (h)</b>	96
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (120 Min.) oder mdl. Prüfung (ca. 30 Min.)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>[Asphaltbefestigungen (V)]                  Die Lehrveranstaltung Asphaltbefestigungen baut auf ausgewählten Abschnitten der Lehrveranstaltungen Baustoffe und Befestigungen im Verkehrswegebau sowie Straßenbau und -erhaltung auf und vertieft den Straßenbau mit Asphalt. Thematisiert werden u. a. die Möglichkeiten zur Steigerung der Materialeffizienz durch Optimierung der Bindemittelleigenschaften (z. B. Temperaturverhalten, Alterung, Haftverhalten, Dauerhaftigkeit, Selbstheilung) und der Asphalteigenschaften (z. B. Verhalten unter Last und Zwang, Verdichtungsverhalten, Schichtenverbund). Ferner wird zur Steigerung der Ressourcenschonung der Einsatz von Alternativbaustoffen (Feststoffe, Bindemittel) diskutiert und der Wiederverwendung von Ausbausphalt (Maximalrecycling, Bitumen-Verjüngung) ausreichend Zeit eingeräumt. Im Sinne der Erhöhung der Umweltverträglichkeit (Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen) und des Arbeitsschutzes aber auch zur Steigerung der Energieeffizienz werden die Technologien zur Temperaturabsenkung vorgestellt. Schließlich werden die Studierenden mit besonderen Asphaltbauweisen vertraut gemacht, wie bspw. lärmoptimierten Asphaltdeckschichten, Offenporigem Gussasphalt, Halbstarren Asphaltbefestigungen, alternativen Asphaltbinderschichten und Kompositbauweisen mit/ohne Asphaltbewehrung.</p> <p>[Straßenbautechnik in der Praxis (VÜ)]                  Die Lehrveranstaltung bietet anhand ausgewählter Beispiele aus der Konzeption und der Produktion von Baustoffen bzw. Baustoffkomponenten, aus dem Verkehrswegebau und aus der Erprobung von neuen/innovativen Baugeräten oder Bauverfahren einen Einblick in die aktuelle bzw. zukünftige Praxis der Straßenbautechnik. Dies wird durch Exkursionen und Fachvorträge von Personen aus der Baupraxis unterstützt.</p> <p>[Technologie von Pflasterdecken und Pflasterbelägen (VÜ)]                  Die Lehrveranstaltung behandelt die Herstellung von Verkehrsflächen aus Pflasterdecken und Plattenbelägen. Sie thematisiert zunächst die Auswahl der jeweiligen Baustoffe bzw. Baustoffgemische (Natursteine, Pflasterklinker, Betonsteinpflaster, Bettungs- und Fugenmaterialien), geht dann auf die ungebundene und die gebundene Bauweise, den Einbau und die Verdichtung ein und befasst sich abschließend mit der Zustandskontrolle und Schadensanalyse.</p> <p>[Qualitätssicherung im Straßenwesen (VÜ)]                  Die Lehrveranstaltung informiert über die Organisation der Qualitätssicherung und ihre Anwendung auf das Straßenwesen. Dabei wird eingegangen auf die Grundlagen der Qualitätsorganisation, das Technische Regelwerk im Straßenwesen, die angewandte Qualitätssicherung im Straßenbau von der Erstprüfung der Baustoffe bzw. Baustoffge-</p>			

mische bis zur CE-Kennzeichnung, Bauleistung und Überwachung, Abnahme, Abrechnung und Gewährleistung und die Qualitätssicherung bei Straßenbetrieb und -erhaltung.

**Qualifikationsziel**

Die Studierenden gewinnen vertiefte asphalttechnologische Kenntnisse, um den schwierigen Optimierungsprozess bei Betrachtung aller wesentlichen Asphalteigenschaften gleichermaßen auf Grundlage gebrauchsorientierter Prüfverfahren durchzuführen. Sie werden in die Lage versetzt, fundamentale Laborprüfungen zur Ermittlung von mechanischen Baustoffeigenschaften durchzuführen und die Ergebnisse zu interpretieren. Anhand ausgewählter Stoffmodelle lernen sie die Werkzeuge zur Prognose des Gebrauchsverhaltens von Straßenbaustoffen kennen, um verschiedenartige Baustoffe in ihrer Wirkungsweise und Qualität zu bewerten. Danach können sie vorhandene Asphaltbauweisen kritisch bewerten und zur Entwicklung neuer Asphaltbauweisen beitragen. Darüber hinaus sind sie qualifiziert, die Wiederverwendung von Ausbauphase auf hohem Wertschöpfungsniveau voranzutreiben. Die Studierenden lernen darüber hinaus die Grundlagen und die Anwendung eines Qualitätsmanagements am Beispiel des Straßenwesens kennen. Sie werden mit dem mehrstufigen System der Qualitätssicherung im Straßenbau vertraut gemacht und in die Lage versetzt, Mängel in der Qualitätssicherung zu erkennen bzw. frühzeitig abzuwenden.

**Literatur**

Richtlinien und Empfehlungen, Vorlesungsskripte

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Straßenwesen	PF Pflichtfach		



**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

Die Veranstaltung Asphaltbefestigungen ist in diesem Modul verpflichtend zu belegen. Aus den übrigen drei Veranstaltungen müssen zwei gewählt werden.

**Anwesenheitspflicht**

**Titel der Veranstaltung**

Asphaltbefestigungen

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stephan Büchler Johannes Büchner Jens Grönniger Frederik Kollmus Tess Sigwarth Michael Wistuba		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

**Titel der Veranstaltung**

Straßenbautechnik in der Praxis

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Michael Wistuba		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Qualitätssicherung im Straßenwesen				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Michael Wistuba		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

  

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Technologie der Pflasterdecken und Plattenbeläge				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Michael Wistuba		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Characterization and Modeling of Asphalt Materials		
<b>Nummer</b>	4310890	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Straßenwesen ISBS
<b>SWS / ECTS</b>	6 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Michael Wistuba
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	90	<b>Selbststudium (h)</b>	60
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (120 Min.)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>[Mechanisches Verhalten von Asphaltmaterialien (2VÜ)]                      Innovative und internationale Prüfmethode im Zusammenhang mit neuesten Forschungsergebnissen, fortgeschrittene rheologische und mathematische Modelle für bitumengebundene Materialien.</p> <p>[Erweiterte Charakterisierung von Asphalt Materialien (2VÜ)]                      Modellierung von bitumengebundenen Materialien, rheologische Elemente, rheologische und analoge Modelle, Performance-Prüfverfahren sowie die Anwendung von Modellen auf experimentelle Ergebnisse.</p> <p>[Novel Sensor Technologies in asphalt materials (2VÜ)]                      Die Vorlesung thematisiert neue Sensortechnologien im Straßenbau, bspw. zur Zustandsüberwachung (Pavement Monitoring System) oder zur Zählung von Überfahrten des Schwerverkehrs. Die Studierenden lernen modernste Sensortechnologien kennen, wie Beschleunigungssensoren, Smartphones, piezoelektrische Sensoren und faseroptische Sensoren. Ausgewählte Technologien werden in Echtzeit im Labor demonstriert.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden erlernen die neuesten Methoden und Modelle zur Charakterisierung von Asphaltmaterialien und zur Beschreibung des mechanischen Verhaltens von Bindemitteln bis zu Asphaltmischungen, inkl. des Verhaltens der dazwischenliegenden Materialphasen. Es wird dargestellt, wie Prüfmethode und Parameter mit den entsprechenden Materialmodellen verbunden sind. Die Studierenden lernen die Grundkonzepte der Versagensmechanismen in Asphaltstraßen. Im Rahmen der Lehrveranstaltung Novel Sensor Technologies in asphalt materials ist es das Ziel, dass die Studierenden durch innovative Werkzeuge und Testmethoden ein fortgeschrittenes Wissen über die zukünftigen Möglichkeiten im Straßenbau erhalten.			
<b>Literatur</b>			
-M. P. Wistuba, Straßenbaustoff Asphalt (2019) -T. Anderson, Fracture Mechanics: Fundamentals and Applications (2005) -Z. Baant, Scaling of Structural Strength (2001) -S. Huang, Advances in Asphalt Materials (2015)			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Straßenwesen	WP Wahlpflichtfach		

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
Kenntnisse aus dem Bachelormodul "Grundlagen des Straßenwesens" werden vorausgesetzt.				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Advanced Characterization of Bituminous Materials				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Chiara Riccardi Michael Wistuba		2,0	Vorlesung/Übung	englisch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Novel Sensor Technologies in Asphalt Materials				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jens Grönniger Frederik Kollmus		2,0	Vorlesung/Übung	englisch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Mechanical Behaviour of Asphalt materials				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stephan Büchler		2,0	Vorlesung/Übung	englisch

<b>Modulname</b>	Planung und Entwurf von Straßen		
<b>Nummer</b>	4306800	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Straßenwesen ISBS
<b>SWS / ECTS</b>	6 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Michael Wistuba
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	84	<b>Selbststudium (h)</b>	96
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (120 Min.) oder mdl. Prüfung (ca. 30 Min.)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>[Straßenplanung und -entwurf (VÜ)]                      In der LVA wird die Straßenplanung von der Feststellung des Bedarfs für den Bau einer Straße bis zur Umsetzung vorgestellt. Thematisiert werden der Planungsprozess, die Planungsebenen mit ihrem unterschiedlichen Detaillierungsgrad, die Belange der Umwelt, die Bürgerbeteiligung, rechtliche Fragen, die Finanzierung von öffentlichen Straßen, die planerische Gestaltung von Knotenpunkten und Kreuzungen, der Nachweis der Verkehrsqualität sowie Wirtschaftlichkeits- und Lebenszyklusanalyse.</p> <p>[Computergestützter Straßenentwurf und Visualisierung(Ü)]                      Die LVA zeigt die praxisnahe Planungs- und Entwurfsarbeit an einem konkreten Straßenbauprojekt mit Hilfe des Straßenplanungsprogramms VESTRA CAD. Es beginnt mit der dreidimensionalen Geländeaufnahme, computergestützt werden danach sämtliche Planungsaufgaben bezüglich der Trassierung, Gradienten- und Querschnittskonstruktion bearbeitet und gelöst.</p> <p>[Dimensionierung von Verkehrswegen (VÜ)]                      In der LVA werden die Grundlagen zur konstruktiven Ausbildung von Verkehrsflächenbefestigungen und zur rechnerischen Dimensionierung vermittelt. Das Hauptaugenmerk liegt auf hoch belasteten Straßen und Flugbetriebsflächen der flexiblen (Asphalt) und der starren Bauweise (Zementbeton). Es wird die modellhafte Darstellung des Schichtaufbaus, des zeit- und belastungsabhängigen Baustoffverhaltens, des Verbunds der Schichten und des Tragverhaltens des Baugrundes erläutert. Darüber hinaus werden die Berechnungsmethoden zur Analyse von Straßenkonstruktionen vorgestellt und Einsatzhinweise gegeben.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Die Studierenden erlernen die Aufgaben, Ziele und gesetzlichen Grundlagen zur Planung und Umsetzung von Straßenbauvorhaben. Am Ende der Lehrveranstaltung haben sie eine umfassende Kenntnis des Planungsprozesses und die Befähigung zur selbstständigen Umsetzung der planerischen Arbeiten. Sie können eventuelle Konfliktpunkte im Planungsprozess frühzeitig erkennen und zu ihrer Vermeidung beitragen.</p> <p>Die Studierenden erlernen anhand eines Übungsbeispiels den computergestützten Straßenentwurf. Am Ende der Lehrveranstaltung können sie die Konstruktion der Straßenachse und des Höhenplans sowie die Ausgestaltung des Straßenquerschnitts am Rechner durchführen und anschließend die erarbeitete Trassierung in ein digitales Geländemodell einbetten und damit den Straßenentwurf visualisieren.</p>			

Die Studierenden erlernen die empirische und die analytische Dimensionierungs-methode und wie die jeweiligen Eingangsgrößen zur Dimensionierung erfasst werden. Sie kennen Primärwirkungsmodelle zur Beschreibung des Spannungs-Dehnungs-Verhaltens und des Langzeitverhaltens unter Gebrauch und sind mit den Grundlagen der Baustoff- und Strukturmodellierung sowie dem Technischen Regelwerk zur Dimensionierung vertraut. Am Ende der Lehrveranstaltung werden sie in der Lage sein, Dimensionierungsaufgaben selbstständig zu lösen.

#### Literatur

Richtlinien und Empfehlungen, Vorlesungsskripte

#### Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Straßenwesen	WP Wahlpflichtfach		

↑

#### ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

##### Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

##### Anwesenheitspflicht

##### Titel der Veranstaltung

Dimensionierung von Verkehrswegen

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Michael Wistuba		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

##### Titel der Veranstaltung

Computergestützter Straßenentwurf und Visualisierung

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jens Grönniger Stefan Reiser Michael Wistuba		2,0	Übung	deutsch

##### Titel der Veranstaltung

Straßenplanung und -entwurf

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stephan Büchler Jens Grönniger Michael Wistuba		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Vertiefung Verkehrs- und Stadtplanung	
ECTS	18

<b>Modulname</b>	Verkehrsplanung		
<b>Nummer</b>	4318020	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Verkehr und Stadtbauwesen
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Bernhard Friedrich
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	<p>Klausur+ (90 Min.) oder mdl. Prüfung (ca. 30 Min.)</p> <p>Der Antrag auf eine Klausur+ ist durch die oder den Studierenden bei Prüfungsbeginn zu stellen.</p> <p>Nähere Informationen zu Abgabefristen der Hausarbeit erhalten Sie in den Lehrveranstaltungen des Moduls.</p>		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	Es kann im Vorfeld eine Hausarbeit angefertigt werden, die in die Abschlussnote des Moduls mit 12,5 % eingeht.		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>[Verkehrsplanung (VÜ)]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in die Verkehrsplanung</li> <li>- Planungsmethodik</li> <li>- Verhaltensbezogene Verkehrserhebungen</li> <li>- Planung von Verkehrsnetzen</li> <li>- Maßnahmenplanung im ÖPNV (externer Lehrbeauftragter aus der Praxis)</li> <li>- Entscheidungsmodelle</li> <li>- Verkehrsmodelle (Verkehrserzeugung, Verkehrsverteilung, Verkehrsaufteilung, Verkehrsumlegung)</li> <li>- Wirkungsmodelle und Bewertungsverfahren</li> <li>- Verkehrssicherheit</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Die Studierenden erlangen einen Überblick über die Kennwerte der Mobilität, die daraus ableitbare sozioökonomische Bedeutung des Verkehrswesens und die dadurch begründete gesetzliche Verankerung der Raum- und Verkehrsplanung. Ausgehend von dem hiermit vermittelten Problem- und Aufgabenverständnis der Verkehrsplanung werden die Planungsmethodik sowie die Instrumente der Verkehrsnetzplanung im ÖPNV und Individualverkehr eingeführt. In diesem Zusammenhang lernen die Studierenden die Maßgaben des für Deutschland in der Verkehrsplanung geltenden Regelwerks kennen und können diese für Planungsaufgaben anwenden. Durch die vertiefte Auseinandersetzung mit der Theorie und Praxis der Verkehrsnachfragemodellierung werden die Studierenden in die Lage versetzt, Maßnahmenuntersuchungen durchzuführen sowie Planungsalternativen quantitativ bewerten zu können. Sie werden damit qualifiziert, belastbare Empfehlungen für die Entwicklung der Verkehrsinfrastruktur leisten zu können.</p>			
<b>Literatur</b>			
vgl. Vorlesung			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Verkehrs- und Stadtplanung	WP Wahlpflichtfach		
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung ÖPNV			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Verkehrsplanung				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Bernhard Friedrich		4,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Forschungsseminar Verkehrsplanung und Verkehrstechnik		
<b>Nummer</b>	4398080	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	englisch deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Verkehr und Stadtbauwesen
<b>SWS / ECTS</b>	2 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Bernhard Friedrich
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	28	<b>Selbststudium (h)</b>	152
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Referat		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>In diesem Seminar werden im Rahmen wechselnder Themen spezifische Fragestellungen aus den Forschungsfeldern der Verkehrsplanung und Verkehrstechnik bearbeitet. Eingebettet sind die Seminarthemen in die aktuellen Forschungsarbeiten bzw. Forschungsinhalte des Instituts für Verkehr und Stadtbauwesen. Die Studierenden gewinnen Einblick in aktuelle Forschungsthemen der Verkehrsplanung und der Verkehrstechnik und haben die Möglichkeit, aktiv daran teilzunehmen und mitzugestalten.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Das Seminar vermittelt Kenntnisse in der Planung und Durchführung von Forschungsprojekten und gibt einen vertieften Einblick in wissenschaftliche Arbeitsmethoden. Die Studierenden erarbeiten selbstständig eine Teilfrage innerhalb eines der Forschungsthemen durch Quellenstudium, verfassen hierüber eine kurze Abhandlung und tragen hierzu in einem kurzen Referat vor. Die Studierenden werden so zum vertieften wissenschaftlichen Arbeiten angeleitet und erlangen wesentliche Kernkompetenzen für eine zielorientierte, methodisch saubere und verständliche Aufbereitung und Zusammenfassung ausgewählter Forschungsthemen.</p>			
<b>Literatur</b>			
Die Recherche der maßgebenden aktuellen Literatur und deren Erfassung ist Bestandteil des Forschungsseminars			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Verkehrs- und Stadtplanung			



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Forschungsseminar Verkehrsplanung und Verkehrstechnik				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Bernhard Friedrich		2,0	Seminar	englisch deutsch

<b>Modulname</b>	Mikroskopische Verkehrsflusssimulation und ihre Anwendungen		
<b>Nummer</b>	4301910	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Verkehr und Stadtbauwesen
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Bernhard Friedrich
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (90 Min.) oder mdl. Prüfung (ca. 30 Min.)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
[Mikroskopische Verkehrsflusssimulation und ihre Anwendungen (VÜ)] - Verkehrserhebungen - Mikroskopische Verkehrsflussmodellierung - Methoden der Kalibrierung und Validierung - Verkehrsabhängige Steuerungsverfahren - Anwendungen von Mikrosimulationen			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über die theoretischen Grundlagen der mikroskopischen Verkehrsflussmodelle, zur Erhebung von Eingangs, Kalibrierungs- und Validierungsdaten sowie zur statistisch korrekten Auswertung von Simulationsergebnissen. Sie werden in die Lage versetzt Verkehrserhebungen zu planen und durchzuführen und mit den erhobenen Daten verkehrs- und entwurfstechnische Planungen mit Hilfe der Mikrosimulation zu überprüfen.			
<b>Literatur</b>			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Verkehrs- und Stadtplanung	WP Wahlpflichtfach		

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Mikroskopische Verkehrsflusssimulation und ihre Anwendungen				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Bernhard Friedrich Sefa Yilmaz-Niewerth		4,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Straßenraumentwurf		
<b>Nummer</b>	3319000000	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>		<b>Einrichtung</b>	Institut für Verkehr und Stadtbauwesen
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Bernhard Friedrich
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Portfolio (Studienleistung im Master Sozialwissenschaften)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anforderungen an einen nachhaltigen und klimagerechten Entwurf von Stadtstraßen</li> <li>- Grundlagen des Entwurfs und Nutzungsansprüche an Stadtstraßen</li> <li>- Richtlinien und Empfehlungen zum Entwurf und zur Gestaltung von Stadtstraßen</li> <li>- Nutzer- und verkehrsmittelspezifische Entwurfs Elemente für Streckenabschnitte und Knotenpunkte</li> <li>- Entwurf und Gestaltung von Anlagen für den motorisierten Individualverkehr</li> <li>- Entwurf und Gestaltung von Anlagen für den Fußverkehr</li> <li>- Entwurf und Gestaltung von Anlagen für den Radverkehr</li> <li>- Entwurf und Gestaltung von Anlagen für den öffentlichen Personennahverkehr</li> <li>- Barrierefreiheit</li> <li>- Projektstudie in Zusammenarbeit mit der Stadt Braunschweig</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Planung und Entwurf nachhaltiger Stadtstraßen orientiert sich an Zielsetzungen, welche sich aus der Aufenthaltsqualität und der Funktionsfähigkeit ableiten. Dazu werden die vorhandenen Nutzungsansprüche, Aspekte der Barrierefreiheit, der Verkehrssicherheit und der ökologischen Verträglichkeit betrachtet. Die Studierenden erhalten einen systematischen Überblick zu diesen Anforderungen eines nachhaltigen Straßenraums und lernen diese im Ablauf einer Entwurfsanfertigung zu berücksichtigen. Sie werden darüber hinaus befähigt, den Stand der Technik der relevanten Empfehlungen und Richtlinien anzuwenden. Praktische Fähigkeiten erlangen die Studierenden im Rahmen einer Projektstudie, in der ein realer Straßenraumentwurf eigenständig und unter angemessener Berücksichtigung aller Nutzungsansprüche und Randbedingungen erstellt und bewertet wird. In Zusammenarbeit mit der Stadt Braunschweig werden hierfür exemplarische Straßenräume ausgewählt und in Kleingruppen bearbeitet, um das in der Vorlesung Gelernte in einer praktischen Übung umzusetzen, abzustimmen und abschließend zu präsentieren.</p>			
<b>Literatur</b>			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Verkehrs- und Stadtplanung			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Straßenraumentwurf				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Bernhard Friedrich	Stephan Hoffmann	4,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Verkehrsmanagement		
<b>Nummer</b>	3319000010	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	Modulbeschreibungen Englisch fehlen	<b>Sprache</b>	
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>		<b>Einrichtung</b>	Institut für Verkehr und Stadtbauwesen
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Bernhard Friedrich
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>		<b>Selbststudium (h)</b>	
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur+ (90 Min.) oder mdl. Prüfung (ca. 30 Min.)  Es können im Vorfeld zwei Hausarbeiten angefertigt werden, welche bei Bestehen mit 25 % in die Abschlussnote des Moduls eingehen. Der Antrag auf eine Klausur+ ist durch die oder den Studierenden bei Prüfungsbeginn zu stellen. Nähere Informationen zu Abgabefristen der Hausarbeit erhalten Sie in den Lehrveranstaltungen des Moduls.  (Studienleistung im Master Sozialwissenschaften)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktionale und organisatorische Systemarchitekturen für das Management von Straßenverkehrsanlagen</li> <li>- Verkehrsflusstheorie als Grundlage für die Ermittlung der Verkehrslage und die Bewertung von Maßnahmen</li> <li>- Erfassung, Aufbereitung und Analyse von Verkehrsdaten (Straßenverkehrstechnisches Praktikum)</li> <li>- Gestaltung und verkehrstechnische Bemessung von Straßenverkehrsanlagen</li> <li>- Verfahren und Methoden für die Verkehrsbeeinflussung im Straßennetz, auf Streckenabschnitten und an Knotenpunkten innerhalb (Stadtstraßen) und außerhalb bebauter Gebiete (Autobahnen)</li> <li>- Verfahren für die Ermittlung der Verkehrslage und des Qualitätsmanagements</li> <li>- Einblicke in die Praxis durch Gastvorträge und Exkursionen</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden erlangen einen umfassenden Überblick zu den Zuständigkeiten, Aufgaben und Zielen des Managements von Straßenverkehrsanlagen innerhalb und außerhalb bebauter Gebiete. In diesem Zusammenhang werden Systemarchitekturen für das Verkehrsmanagement für Deutschland in ihren funktionalen und organisatorischen Ausprägungen eingeführt. Für die fachlich kompetente Befassung mit den Aufgaben des Verkehrsmanagements lernen die Studierenden die Grundlagen der Verkehrsdatenanalyse und der Verkehrsflusstheorie, um darauf aufbauend die Bemessungsverfahren für die Dimensionierung von Straßenverkehrsanlagen und die verschiedenen Verfahren der Verkehrsbeeinflussung entsprechend dem in Deutschland gültigen Regelwerk anwenden zu können. Die Studierenden erhalten damit die Kompetenz zur Entwicklung und Bewertung von verkehrlich sinnvollen sowie ökologisch und ökonomisch geeigneten Maßnahmen. Unter Berücksichtigung der vorhandenen Verkehrsinfrastruktur können sie Straßenverkehrsanlagen auf Stadtstraßen und auf Autobahnen, die den Standards der deutschen Richtlinien entsprechen, dimensionieren und mit den erforderlichen verkehrstechnischen Anlagen (Betrieb) ausstatten			
<b>Literatur</b>			

--

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Verkehrs- und Stadtplanung			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Verkehrsmanagement				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bernhard Friedrich Stephan Hoffmann			Vorlesung/Übung	deutsch

Vertiefung Wasserbau	
ECTS	18

<b>Modulname</b>	Konstruktiver Wasserbau		
<b>Nummer</b>	4320030	<b>Modulversion</b>	V1
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	6 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Jochen Aberle
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	62	<b>Selbststudium (h)</b>	118
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (90 Min.) und Referat und mdl. Prüfung (ca. 20 Min.)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Konstruktiver Wasserbau (VÜ)                  Die Vorlesung beschäftigt sich mit der Bemessung hydraulischer Bauwerke in den Gebieten des Fluss- und Wasserkraftanlagenbaus. In der Vorlesung werden die Teilaspekte wasserbauliches Versuchswesen, Kreuzungsbauwerke, Wehranlagen, Energieumwandlungsanlagen, Wasserkraftanlagen und</p> <p>Durchgängigkeitsbauwerke behandelt. Gerinnehydraulik konstruktiv (Ü)                  Praktische Umsetzung des in der Vorlesung "Konstruktiver Wasserbau" vermittelten Wissens durch praktische Übungen. Dies wird durch die experimentelle Bearbeitung praxisnaher und/oder grundlegender Problemstellungen im Lehrlabor und Wasserbaulaboratorium erreicht.</p> <p>Talsperren (V)                  Das Wahlpflichtfach beinhaltet vertiefende und ergänzende Lehrinhalte zu der Pflichtlehrveranstaltung "Konstruktiver Wasserbau" im Hinblick auf Talsperren. Behandelt werden die Bemessungs- und Konstruktionsgrundlagen von Stauräumen, Staumauern, Staudämmen, Hochwasserentlastungs- und Entnahmeanlagen. Darüber hinaus wird das nachhaltige Sedimentmanagement von Stauräumen behandelt.</p> <p>Stahlwasserbau und Offshore-Windkraftanlagen (V)                  Die Studierenden erwerben Kenntnisse über typische Konstruktionen aus dem Bereich des Stahlwasserbaus und werden in die Lage versetzt, Konstruktionen aus dem Bereich des Stahlwasserbaus zu entwerfen und berechnen. Dabei werden auch die wesentlichen Normregelungen vermittelt.</p> <p>Wasserbauliches Versuchswesen (V)                  Die Studierenden erwerben tiefere Kenntnisse über das wasserbauliche Versuchswesen. Hierzu zählen die Dimensionsanalyse, Modellgesetze und Ähnlichkeiten, Modellbau, Modelle mit mobiler Sohle, Messgeräte und Feldmessungen.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden erlernen die Grundlagen der wesentlichen Aspekte des konstruktiven Wasserbaus und des wasserbaulichen Versuchswesens. Sie werden dazu befähigt, die Funktionsweise von hydraulischen Strukturen wie Wehranlagen, Talsperren, Wasserkraftanlagen, Durchgängigkeitsbauwerken und Kreuzungsbauwerke zu erläutern und diese Strukturen hydraulisch zu bemessen. Zudem können sie wasserbauliche Modellversuche selbstständig planen und			

durchführen. Dadurch werden die Studierenden in die Lage versetzt, unter Berücksichtigung spezieller Randbedingungen geeignete Maßnahmen zur Lösung praktischer Fragestellungen zu entwickeln.

**Literatur**

- Vorlesungsumdrucke und Fachbücher, wie z.B.:
- Chow, V. T. (1959). Open channel hydraulics. Singapore: McGraw-Hill.
  - Giesecke, J.; Heimerl, S.; Mosonyi, E. (2014). Wasserkraftanlagen. Planung, Bau und Betrieb. 6. Auflage. Berlin: Springer Vieweg.
  - Hager, W., Schleiss, A. J. Boes, R. M., Pfister, M. (2021). Hydraulic Engineering of Dams, CRC Press.
  - Muste et al. (2017). Experimental Hydraulics: Methods, Instrumentation, Data Processing and Management, Two Volume Set; Routledge, Taylor and Francis Group.
  - Patt, H.; Gonsowski, P. (2011). Wasserbau. 7., aktualisierte Auflage. Heidelberg, Springer.
  - Strobl, T.; Zunic, F. (2006). Wasserbau. Berlin, Heidelberg, Springer.

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Wasserbau	PF Pflichtfach		

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltungen:

- [Konstruktiver Wasserbau] (4 LP),
- [Gerinnehydraulik - konstruktiv] (1 LP)

Von den Wahlpflichtveranstaltungen:

- [Talsperren] (1 LP),
- [Stahlwasserbau und Offshore-Windkraftanlagen] (1 LP)
- [wasserbauliches Versuchswesen] (1 LP)

ist eine zu wählen

Die Module "Wasserkraftanlagen - Technologien und Modellierung" und "Konstruktiver Wasserbau" schließen sich gegenseitig aus.

**Anwesenheitspflicht**

**Titel der Veranstaltung**

Stahlwasserbau und Offshore-Windkraftanlagen

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Michael Siems		1,0	Vorlesung	deutsch

**Titel der Veranstaltung**

Konstruktiver Wasserbau (Master)

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jochen Aberle		4,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Gerinnehydraulik - konstruktiv (Master)				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Jochen Aberle Francisco Nunez-Gonzalez		1,0	Übung	englisch deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Talsperren (Master)				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Jochen Aberle		1,0	Vorlesung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Physical Hydraulic Modelling				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Jochen Aberle		1,0	Vorlesung	englisch

<b>Modulname</b>	Naturnaher Wasserbau		
<b>Nummer</b>	4320020	<b>Modulversion</b>	V1
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>		<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	6 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Jochen Aberle
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	66	<b>Selbststudium (h)</b>	114
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (90 Min.) und Referat und mdl. Prüfung (ca. 30 Min.)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>[Naturnaher Wasserbau (Master) (VÜ)]                      Europäische Wasserrahmenrichtlinie, Morphologie von Fließgewässern, Hydraulik naturnaher Fließgewässer, Widerstandsverhalten ebener Gewässersohlen und morphologischer Makrostrukturen, Rauheiten und Widerstandsbeiwerte, Feststofftransport, morphologische Entwicklung von Fließgewässern, Gewässerunterhaltungs und entwicklungsmaßnahmen</p> <p>[Gerinnehydraulik - naturnah (Master) (Ü)]                      In praxisnahen Übungen wird der Einfluss von hydraulischen, morphologischen und morphodynamischen Faktoren auf das Abflussverhalten eines Fließgewässers vermittelt.</p> <p>[Widerstandsverhalten von Bewuchs (Master) (V)]                      Vermittlung von Ansätzen zur Beschreibung von Vegetationseigenschaften und der Charakterisierung des Widerstandsverhaltens von Bewuchs, Wahlpflichtfach als vertiefende Ergänzung zur Pflichtlehrveranstaltung "Naturnaher Wasserbau"</p> <p>[Fließgewässerökologie (Master) (V)]                      Einführung in die Fließgewässerökologie und Bestimmungsmethoden der Gewässergüte und -strukturgüte</p> <p>[Dynamik des kohäsiven Sediments (V)]                      Einführung in die physikalischen Prozesse kohäsiver Sedimente in natürlichen Gewässern</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden erlernen die Grundlagen zur Behandlung wesentlicher Aspekte des naturnahen Wasserbaus. Dieses betrifft insbesondere die Hydraulik und den Feststofftransport von Fließgewässern sowie ihre Wechselwirkung unter Berücksichtigung weiterer Einflüsse, wie z.B. Vegetation. Mit diesen Instrumentarien sind die Studierenden in der Lage, Ziele naturnaher Umgestaltungsmaßnahmen zu definieren, entsprechende Maßnahmen zu entwickeln und den Erfolg geplanter und bereits bestehender Umgestaltungsmaßnahmen zu bewerten. Die praxisnahe Ausbildung wird durch Übungen im Gelände unterstrichen. Neben wasserbaulichen werden auch ökologische Inhalte vermittelt, um die Studierenden auf die im Berufsleben geforderte interdisziplinäre Zusammenarbeit im Bereich des naturnahen Wasserbaus vorzubereiten.			
<b>Literatur</b>			

Literaturhinweise, Fachbücher, und Vorlesungsumdrucke

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Wasserbau	PF Pflicht-fach		

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltungen:

[Naturnaher Wasserbau] (3 LP), [Gerinnehydraulik - naturnah] (2 LP)

Von den Wahlpflichtveranstaltungen:

[Widerstandsverhalten von Bewuchs] (1 LP),

[Gewässerökologie] (1 LP)

[Dynamik des kohäsiven Sediments] (1LP) ist eine zu wählen

**Anwesenheitspflicht**

**Titel der Veranstaltung**

Naturnaher Wasserbau (Master)

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jochen Aberle		3,0	Vorlesung/Übung	deutsch

**Titel der Veranstaltung**

Gerinnehydraulik - naturnah (Master)

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jochen Aberle Katinka Koll		2,0	Übung	deutsch

**Titel der Veranstaltung**

Widerstandsverhalten von Bewuchs (Master)

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jochen Aberle		1,0	Vorlesung	deutsch

**Titel der Veranstaltung**

Fließgewässerökologie (Master)

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Thomas Ols Eggers		1,0	Vorlesung	deutsch

<b>Modulname</b>	Numerische Methoden im Grund- und Oberflächenwasser		
<b>Nummer</b>	4320040	<b>Modulversion</b>	V1
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	6 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Jochen Aberle
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	66	<b>Selbststudium (h)</b>	114
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (90 Min.) und Referat und mdl. Prüfung (ca. 30 Min.)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>[Numerische Methoden im Grund- und Oberflächenwasser (Master) (VÜ)]  Allgemein: Modellkonzepte, Prinzipien der numerischen Lösung, Orts-, Zeit-Diskretisierung; Praktische Einführung in verschiedene Berechnungsverfahren  Oberflächengewässer: hydraulische Grundlagen der Strömungsmodellierung; Turbulenzmodelle; Gitteraufbau; 1D bis 3D Berechnung; Ansätze zur Feststoffmodellierung; Strömungsvorgänge im Interstitial Grundwasser: Grundbegriffe; Fließgesetze; Methoden zur Bestimmung der Durchlässigkeit; Strömungsgleichungen; Grundwassermodellierung</p> <p>[Gerinnehydraulik - numerisch (Master) (Ü)]  Einführung in verschiedene Berechnungsverfahren zur Modellierung von Oberflächengewässern; Übungen am PC mit der Modellierung von horizontal-ebenen und vertikal-ebenen Grundwassersystemen</p> <p>[Hydraulik im Damm- und Deichbau (Master) (V)]  Wahlpflichtfach mit vertiefenden und ergänzenden Lehrinhalten zur Veranstaltung "Numerische Methoden im Grund- und Oberflächenwasser" mit dem Themenschwerpunkt Dämme und Deiche</p> <p>[Numerische Berechnung von Grundwasserströmungen im Damm- und Deichbau (Master) (VÜ)]  Grundlagen der Methode der Finiten Elemente und des Differenzenverfahrens, Entwicklung von Programmen für einfache eindimensionale Systeme, Praktische Anwendungen am PC mit der Modellierung von horizontal-ebenen und vertikal-ebenen Systemen</p> <p>[Sedimenttransportmodellierung (Master) (V) (englisch)]  Introduction to computational methods for sediment transport processes / Einführung in numerische Berechnungsmethoden von Sedimenttransportprozessen</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse über den theoretischen Hintergrund zur hydraulischen Berechnung von Oberflächengewässern und Grundwasserströmungen. Mit diesem Wissen können sie die Randbedingungen, Annahmen und Vereinfachungen, die der numerischen Modellierung von Strömungen zugrunde liegen, verstehen und entscheiden, welche Methoden/Modelle geeignet bzw. erforderlich sind, um eine Fragestellung zu bearbeiten. In praktischen Anwendungen werden die Studierenden an verschiedene numerische Programme herangeführt, wobei besonderer Wert auf die kritische Diskussion der Ergebnisse gelegt wird. Die Studierenden sind am Ende des Moduls in der			

Lage für ein gegebenes Strömungsproblem die erforderlichen Informationen zusammenzustellen, das geeignete Programm auszuwählen und die Ergebnisse zu analysieren und zu interpretieren.

#### Literatur

Skript vorhanden

#### Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Wasserbau	PF Pflichtfach		

↑

#### ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

##### Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltungen: Numerische Methoden im Grund- und Oberflächenwasser (3 LP), Gerinnehydraulik - numerisch (2 LP)

Von den Wahlpflichtveranstaltungen:

Hydraulik im Damm- und Deichbau (1 LP),

Numerische Berechnung von Grundwasserströmungen (1 LP) oder Sedimenttransportmodellierung (1) ist eine zu wählen

##### Anwesenheitspflicht

##### Titel der Veranstaltung

Numerische Methoden im Grund- und Oberflächenwasser (Master)

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Katinka Koll		3,0	Vorlesung/Übung	deutsch

##### Titel der Veranstaltung

Gerinnehydraulik - numerisch (Master)

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Katinka Koll		2,0	Übung	deutsch

##### Titel der Veranstaltung

Hydraulik im Damm- und Deichbau (Master)

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Katinka Koll		1,0	Vorlesung	deutsch

##### Titel der Veranstaltung

Numerische Berechnung von Grundwasserströmungen im Damm- und Deichbau (Master)

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Johann Buß		1,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Projektmanagement im Verkehrswasserbau		
<b>Nummer</b>	4398790	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	
<b>Turnus</b>		<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	2	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Jochen Aberle
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	72	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	3 Prüfungsleistungen: 2 Klausuren (je 60 Min.) oder 1 Klausur (60 Min.) und 1 mdl. Prüfung (15 Min.) und 1 Referat		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>[Verkehrswasserbau im Binnenbereich (VÜ)]                      Binnenschifffahrt; Verwaltung der Bundeswasserstraßen; Binnenwasserstraßen und Binnenschiffe; Fahrdynamik von Binnenschiffen; Fluss- und Stauregelung; Schleusen</p> <p>[Projektmanagement im Verkehrswasserbau (V)]                      Planung und Umsetzung von Projekten im Verkehrswasserbau; Zuständigkeiten; Planungsstadien; Termin- und Ressourcenplanung; Ausschreibungen und Ausschreibungsmodelle; Risikomanagement; Berücksichtigung von Interessensgruppen; Optionen zur Prozessoptimierung</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden erlangen fundiertes Wissen über die Binnenschifffahrt, die dafür benötigte verkehrswasserbauliche Infrastruktur und über das Projektmanagement zum Neubau, zur Erhaltung und zur Sanierung der Infrastrukturelemente aus der Sicht der Wasserstraßen- und Schifffahrtverwaltung. Sie erwerben die Fähigkeit, die Funktionsweise von verkehrswasserbaulichen hydraulischen Strukturen zu erläutern und hydraulisch zu bemessen und erhalten tiefergehende Erkenntnisse über Methoden und Werkzeuge, mit denen verkehrswasserbauliche Projekte in organisatorischer, rechtlicher, technischer, wirtschaftlicher und terminlicher Hinsicht zielorientiert abgewickelt werden.			
<b>Literatur</b>			
Präsentationsfolien der Vorlesungen			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Vertiefung Wasserbau	WP Wahlpflichtfach		

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
Projektmanagement im Bauwesen kann entweder im Modul Realisierung und Finanzierung oder im Modul Projektmanagement im Verkehrswasserbau eingebracht werden.				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Verkehrswasserbau im Binnenbereich				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Jochen Aberle		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Projektmanagement im Verkehrswasserbau				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Tanja Kessel		2,0	Vorlesung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Projektseminar im Verkehrswasserbau				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Jochen Aberle Tanja Kessel		2,0	Seminar	deutsch

Weitere Module

<b>Modulname</b>	Design of High-Rise Buildings		
<b>Nummer</b>	3303000010	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	englisch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>		<b>Einrichtung</b>	Institut für Tragwerksentwurf
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Harald Kloft
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180 h		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (60 Min.) und Entwurf		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	Die Modulnote setzt sich aus der Note für die Klausur (50%) und der Note für den Entwurf (50%) zusammen.		
<b>Inhalte</b>			
1. Introduction to High-Rise Buildings, 2. Structural Systems and Design, 3. Foundation Systems, 4. Wind Engineering and Aerodynamics, 5. Seismic Design, 6. Construction Techniques and Management, 7. Construction Techniques and Management, 8. Case Studies, 9. Digital Tools and Software (e.g., ETABS, SAP2000, SAFE)			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Students will acquire a solid foundation in the design and analysis of high-rise buildings, learning to evaluate and apply criteria for various types of loads, including dead loads, live loads, wind loads, and seismic forces. They will gain hands-on experience with industry-standard software such as ETABS and SAFE, enabling them to analyze diverse building structures, including renowned skyscrapers and their foundation systems. The course will also cover advanced techniques for damping dynamic forces, such as those caused by storms and seismic activity, including the use of mass dampers and base isolation systems. Theoretical knowledge will be complemented with practical examples and case studies to ensure students can translate their learning into real-world applications effectively.			
<b>Literatur</b>			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Weitere Module			



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Design of High-Rise Buildings				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Harald Kloft	Harald Kloft	4,0	Vorlesung/Übung	englisch

<b>Modulname</b>	Digitale Modelle und Methoden in der Bau- und Immobilienwirtschaft		
<b>Nummer</b>	4398570	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	inaktiv	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>		<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Bauwirtschaft und Baubetrieb Institut für Geodäsie und Photogrammetrie
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Patrick Schwerdtner
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180 h		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Modulklausur (60 Min.) oder mdl. Prüfung (ca. 15 Min.)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	Ausarbeitung eines Referates zu den Inhalten eines Seminarvortrages		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Das Modul besteht aus drei Teilen:</p> <p>[Grundlagen und Anwendung digitaler Modelle im Bauablauf (VÜ)]                  Zunächst werden Grundlagen zur Methodik BIM vermittelt (Schwerdtner): Es sollen Basiskenntnisse der Methodik mit konkretem Bezug auf mögliche Anwendungsfälle im Planungs- und Bauablauf vorgestellt werden. Darauf aufbauend werden Erfassungsmethoden für bestehende Bauwerke und im Bauprozess erläutert (Gerke): Zu den behandelten Themen zählen die Grundsätze der Bauaufnahme mit einer Übersicht über moderne Erfassungsmethoden (Laserscanning, Photogrammetrie) den Herausforderungen im Zusammenhang mit der Überprüfung von Toleranzen. Abschließend erfolgt die Verknüpfung geodätischer (Vor-) Leistungen mit baubetrieblichen Anwendungsfällen (Schwerdtner): Neben der Leistungsermittlung und -kontrolle stehen u. a. Fragen der Abrechnung im Vordergrund. Es wird begleitende Übungen geben, in der ein Gebäude mit modernen Methoden erfasst und für einen Anwendungsfall modelliert wird.</p> <p>[Entwicklung und Integration digitaler Methoden (V)]                  Zunächst werden beispielhaft aktuelle Entwicklungen aus der Forschung im Hinblick auf die Digitalisierung des Planungs- und Bauprozesses vorgestellt. In wissenschaftlichen Studiengängen ist in diesem Zusammenhang die Kenntnis von Grundlagen der wissenschaftlichen Forschung eine Voraussetzung für den erfolgreichen Abschluss. Im Anschluss werden individuellen Referate erarbeitet mit Bezug zu einem der Vorträge, die im begleitenden Seminar für digitales Planen und Bauen stattfinden. Teilnehmer*innen suchen geeignete Literatur, lesen diese kritisch und fassen sie wissenschaftlich in Form eines Referates zusammen.</p> <p>[Seminar für digitales Planen und Bauen (V)]                  Vertreter von Unternehmen und Büros erläutern in verschiedenen Vorträgen die Möglichkeiten und Grenzen des digitalen Planens und Bauens.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>[Grundlagen und Anwendung digitaler Modelle im Bauablauf (VÜ)] Foundations and Applications of digital models in the construction process</p> <p>Die Teilnehmer lernen grundsätzliche, methodische und technische Kenntnisse der Methodik Building Information Modeling (BIM) in Anlehnung an die Richtlinie VDI/buildingSMART-MT 2552 Blatt 8.1 Building Information</p>			

Modeling Qualifikationen Basiskenntnisse kennen. Dabei wird die (geometrische) Erfassung von Bauwerken eine zentrale Rolle spielen. Diese Kompetenzen dienen zum vertieften Verständnis der Schnittstellen beim Aufbau von Modellen sowie geodätischen und baubetrieblichen Anwendungsfällen. Nach erfolgreicher Absolvierung sind die Teilnehmer\*innen in der Lage, relevante Anwendungsfälle der BIM-Methodik zu bewerten und anzuwenden.

[Entwicklung und Integration digitaler Methoden(V)]

Das Ziel dieser LV ist es, Themen rund um die Digitalisierung in der Bau- und Immobilienwirtschaft kennenzulernen und wissenschaftlich aufzuarbeiten. Teilnehmer\*innen dieses Kurses, weisen nach erfolgreichem Abschluss folgende Kompetenzen auf:

- Kenntnis aktueller Entwicklungen in der Forschung zur Digitalisierung des Planungs- und Bauprozesses
- Aufbau und Vorgehensweise einer Literaturrecherche und richtige Zitierweise
- Kritisches Lesen von wissenschaftlichen Artikeln
- Zusammenfassen von wissenschaftlichen Artikeln

[Seminar für digitales Planen und Bauen (V)]

Anhand von Vorträgen von Vertretern aus der Praxis lernen die Studierenden ausgewählte Anwendungsfelder für digitale Methoden im Planungs- und Bauablauf kennen.

**Literatur**

Wird während der Veranstaltung bekanntgegeben.

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Weitere Module			



**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

**Anwesenheitspflicht**

Anwesenheitspflicht im Seminar für digitales Planen und Bauen.

**Titel der Veranstaltung**

Grundlagen und Anwendung digitaler Modelle im Bauablauf

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Markus Gerke Patrick Schwerdtner		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

**Titel der Veranstaltung**

Entwicklung und Integration digitaler Methoden

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Markus Gerke Patrick Schwerdtner		1,0	Vorlesung	deutsch

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Seminar für digitales Planen und Bauen				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Sophia Behrens Yvonne Lockemann Elisabeth Schweigert Patrick Schwerdtner		1,0	Seminar	deutsch

<b>Modulname</b>	Öffentliches Baurecht		
<b>Nummer</b>	4318260	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	2	<b>Einrichtung</b>	Institut für Verkehr und Stadtbauwesen
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Bernhard Friedrich
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180 h		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (90 Min.) oder mdl. Prüfung (ca. 30 Min.)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>[Bauplanungsrecht(VÜ)]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen und Ziele des Bauplanungsrechts</li> <li>- Rechtsgrundlagen: BauGB, BauNVO, BauPlZVO</li> <li>- Bauleitplanung: Stufen und Aufstellungsverfahren</li> <li>- Privatisierung und Sicherungsinstrumente in der Bauleitplanung</li> <li>- Zulässigkeit von Vorhaben</li> <li>- Rücksichtnahmegebot und Nachbarschutz</li> <li>- gesicherte Erschließung</li> </ul> <p>[Bauordnungsrecht(VÜ)]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen und Ziele des Bauordnungsrechts</li> <li>- Rechtsgrundlagen</li> <li>- Landesbauordnung</li> <li>- Musterbauordnung</li> <li>- Durchführungsverordnung</li> <li>- Sonderbauvorschriften</li> <li>- baunebenrechtliche Vorschriften</li> <li>- Verfahrens- und Genehmigungsarten</li> <li>- Bauvorlagen und Zuständigkeiten</li> <li>- materielle Anforderungen im Bauordnungsrecht</li> <li>- Regelungsgehalt der Baugenehmigung</li> <li>- Nachbarschutz</li> <li>- Baunebenrecht</li> <li>- Denkmalschutzrecht</li> <li>- Immissionsschutzrecht</li> <li>- Versammlungsstättenrecht</li> <li>- Arbeitsstättenrecht</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden erhalten Grundkenntnisse im öffentlichen Baurecht. Hierzu gehört die Vermittlung von Grundkenntnissen des Bauplanungsrechts sowie des Bauordnungs- und Baunebenrechts (einschließlich Sondervorschriften). Das			

übergeordnete Ziel ist die Vermittlung der entsprechenden Rechtsquellen und die Anwendung der Rechtsquellen auf ausgewählte Beispiele. Die Studierenden erlangen somit die Kompetenz zum Nachvollziehen und Verstehen grundlegender rechtssystematische Zusammenhänge in Bezug auf das öffentliche Bauwesen.

**Literatur**

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Weitere Module			

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

**Anwesenheitspflicht**

**Titel der Veranstaltung**

Bauplanungsrecht

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Harald Toppe		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

**Titel der Veranstaltung**

Bauordnungsrecht

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Harald Toppe		2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Sustainability in Construction		
<b>Nummer</b>	3303000000	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	englisch
<b>Turnus</b>		<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>		<b>Einrichtung</b>	Institut für Tragwerksentwurf
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Harald Kloft
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180 h		
<b>Präsenzstudium (h)</b>		<b>Selbststudium (h)</b>	
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Hausarbeit		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Exploring sustainable construction practices focused on reusing old structural elements, retrofitting, and advanced structural techniques, emphasizing architectural design and creating eco-friendly environments.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introduction to Sustainability in Structural Engineering,</li> <li>2. Initial Tests for Evaluation of Old Elements,</li> <li>3. Structural Materials and Resource Efficiency,</li> <li>4. Innovative Reutilization of Old Structural Elements (e.g., Transforming Concrete Shear Walls into Beams or Furniture),</li> <li>5. Retrofitting Existing Structures for Sustainability,</li> <li>6. Architectural Aspects in Design of New Constructions,</li> <li>7. Connection Developments for Enhanced Structural Performance of Reconstructed Structures,</li> <li>8. Mitigating Progressive Collapse in Building Structures,</li> <li>9. Source and Waste Management in Construction</li> </ol>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>By the end of this seminar, students will have acquired a comprehensive understanding of sustainable construction practices, focusing on both innovative reutilization of old structural elements and the retrofitting of existing structures. Participants will gain hands-on knowledge in evaluating and repurposing materials, thereby minimizing waste and optimizing resource efficiency. They will explore advanced topics such as mitigating progressive collapse, developing connections for enhanced structural performance, and integrating architectural considerations into new and reconstructed buildings. This includes appreciating aesthetic design, functional space planning, and creating sustainable, healthy indoor environments. Armed with this expertise, students will be well-equipped to lead the industry toward more sustainable and innovative building practices that will make a tangible impact on the built environment.</p>			
<b>Literatur</b>			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Weitere Module			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Sustainability in Construction - Seminar				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Abtin Baghdadi	Harald Kloft	4,0	Seminar	englisch

<b>Modulname</b>	Structural Reliability		
<b>Nummer</b>	4310750	<b>Modulversion</b>	Erstellt am 07.08.2024 17:05
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	englisch
<b>Turnus</b>		<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Jochen Zehfuß
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180 h		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur+ (120 Min.) oder mdl. Prüfung (ca. 45 Min.)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	Hausarbeit  Die Hausarbeit kann im Vorfeld angefertigt werden und mit 10 % in die Abschlussnote des Moduls eingehen. Der Antrag auf eine Klausur+ ist durch die oder den Studierenden bei Prüfungsbeginn zu stellen. Nähere Informationen zu Abgabefristen der Hausarbeit erhalten Sie in den Lehrveranstaltungen des Moduls.		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>[Zuverlässigkeitstheorie (V)]                      Erläuterung typischer Unsicherheitsquellen im Bauwesen und Beschreibung durch Wahrscheinlichkeitsverteilungen; Erläuterung der Zuverlässigkeitsmethode 1. Ordnung; Anwendung auf Grenzzustände zur Ermittlung von Teilsicherheitsbeiwerten für häufige Bemessungsprobleme; Erläuterung der Grundlagen der Systemzuverlässigkeitstheorie und Anwendung der Zuverlässigkeitstheorie 1. Ordnung auf Tragsysteme; Darstellung von Systemen mit Fehlerbäumen und Ereignisbäumen und Aufbereitung für die Zuverlässigkeitsanalyse; Nutzung von Systemzuverlässigkeitsanalysen im Rahmen von Risikoanalysen                      Erläuterung und exemplarische Anwendung eines kommerziellen Programmsystems zur Zuverlässigkeitsanalyse von Grenzzuständen und Systemen; selbstständiges Üben unter Anleitung anhand typischer Tragsysteme.</p> <p>[Zuverlässigkeitsbewertung bestehender Gebäude (S)]                      Die Studierenden können mit Methoden der Zuverlässigkeitsanalyse die Zuverlässigkeit und Restlebensdauer von bestehenden Tragwerken ermitteln und daraus Maßnahmen für ein nachhaltiges Lebensdauer-Management ableiten.</p> <p>[Risikomethoden im Brandschutz (V)]                      Aufbauend auf Grundlagen der Zuverlässigkeitstheorie können die Studierenden die international gebräuchlichen qualitativen und quantitativen Risikomethoden zur Ermittlung des Brandrisikos in Gebäuden, insbesondere im Bestand, anwenden und für eine Kosten-Nutzen-Optimierung der Brandschutzmaßnahmen nutzen.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden kennen die Unsicherheiten und Gefährdungen im Bauwesen und wissen, wie diese in wahrscheinlichkeitstheoretisch basierten Sicherheitskonzepten erfasst werden. Sie sind mit den Grundlagen der Zuverlässigkeitstheorie, mit den Zuverlässigkeitsmethoden 1. und 2. Ordnung und mit der MC-Simulation vertraut und können sie z. B. zur Entwicklung oder Überprüfung von semi-probabilistischen Sicherheitskonzepten für Grenzzustände der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit oder im Rahmen von Risikoanalysen für Tragwerke sowie für			

komplexe technische Systeme nutzen Zur praktischen Durchführung von Zuverlässigkeitsberechnungen für Bauteile und Tragwerke sind sie mit verfügbaren Programmen vertraut und können diese auf realistische Beispiele selbstständig anwenden.

**Literatur**

Klinzmann, C.; Zehfuß, J. et al: Zuverlässigkeitstheorie im Bauwesen, Vorlesungsskript  
ANSYS optiSLang, Users Manual. [www.ansys.com/de-de/products/platform/ansys-optislang](http://www.ansys.com/de-de/products/platform/ansys-optislang)

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Weitere Module			



**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

**Anwesenheitspflicht**

**Titel der Veranstaltung**

Reliability Theory: practical exercise

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Christoph Klinzmann Jan Lyzwa Jochen Zehfuß		1,0	Praktikum	englisch

**Titel der Veranstaltung**

Reliability Theory

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Christoph Klinzmann Jochen Zehfuß		1,0	Vorlesung	englisch

**Titel der Veranstaltung**

Risk Assessment Methods for Fire Safety

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jochen Zehfuß		1,0	Vorlesung	englisch

**Titel der Veranstaltung**

Structural Reliability Assessment of Existing Structures

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Christoph Klinzmann Jan Lyzwa Jochen Zehfuß		1,0	Seminar	englisch

<b>Modulname</b>	Gebäudetechnik		
<b>Nummer</b>	4310480	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	BAU-STD4-4	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>		<b>Lehreinheit</b>	
<b>Moduldauer</b>		<b>Einrichtung</b>	Institut für Bauklimatik und Energie der Architektur
<b>SWS / ECTS</b>	0 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Elisabeth Endres
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (120 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	Portfolio		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Ganzheitliche Planung von Gebäudetechnik auf Raumebene und Gebäudeebene.  Konventionelle und regenerative Systeme zur Energieerzeugung und Übergabe (Heizung, Lüftung, Kühlung).  Grundlagen der Elektroplanung und Gebäudeautomation.  Tageslicht- und Kunstlicht-Betrachtungen im Raum.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Die Studierenden sind in der Lage, gebäudetechnische Anlagen zu planen, auszulegen und zu dimensionieren. Sie sind mit der fachspezifischen Darstellungsweise und dem Fachvokabular vertraut, um mit anderen Ingenieurdisziplinen kommunizieren zu können.</p>			
<b>Literatur</b>			
<p>Hausladen, G. et al. (2009): Ausbau Atlas. Integrale Planung, Innenausbau, Haustechnik. Basel, Berlin, München: Birkhäuser.  Hausladen, G. (2005): KlimaDesign. Lösungen für Gebäude, die mit weniger Technik mehr können. München: Callwey.  Neufert, E. (2018): Bauentwurfslehre. Grundlagen Normen Vorschriften. Hg. v. Johannes Kister.  Bohne, D. (2019): Technischer Ausbau von Gebäuden. Und nachhaltige Gebäudetechnik. Wiesbaden: Springer Vieweg.  Pistohl, W. et al. (2016): Handbuch der Gebäudetechnik. Band 1&amp;2. Köln: Bundesanzeiger Verlag.  Zürcher, C. et al. (2018): Bauphysik. Bau und Energie. Zürich: vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich (Bau und Energie). <a href="https://enbau-online.ch/bauphysik/">https://enbau-online.ch/bauphysik/</a>  Hayner, M. et al. (2011): Faustformel Gebäudetechnik. Für Architekten. München: Dt. Verl.-Anst.  Albers, K.-J. (Hg.) (2018): Recknagel - Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik. Augsburg, Essen: ITM InnoTech Medien GmbH; Vulkan-Verlag GmbH.</p>			
<b>Hinweise</b>			
<p>Die Vorlesungen und Berechnungsbeispiele der Übungen werden im Rahmen der Studienleistung vertieft, um ein ganzheitliches Verständnis für die Anwendung der Gebäudetechnik im Entwurf zu entwickeln. Die Bearbeitung erfolgt</p>			

in interdisziplinären Gruppen aus Studierenden der Architektur und dem Umwelt- bzw. Bauingenieurwesen. Die Ergebnisse werden im Rahmen einer Präsentation vorgestellt. Zusätzlich ist ein Booklet abzugeben.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Weitere Module			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Gebäudetechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Elisabeth Endres		4,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Schlüsselqualifikationen	
ECTS	6

<b>Modulname</b>	Schlüsselqualifikationen		
<b>Nummer</b>	4301040	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	6 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	84	<b>Selbststudium (h)</b>	96
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Die Prüfungsmodalitäten sind abhängig von den gewählten Veranstaltungen. Die Informationen sind den jeweiligen Lehrveranstaltungen zu entnehmen.		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<b>Qualifikationsziel</b>	<p>I. Übergeordneter Bezug: Einbettung des Studienfaches Die Studierenden werden befähigt, Ihr Studienfach in gesellschaftliche, historische, rechtliche oder berufsorientierende Bezüge einzuordnen (je nach Schwerpunkt der Veranstaltung). Sie sind in der Lage, übergeordnete fachliche Verbindungen und deren Bedeutung zu erkennen, zu analysieren und zu bewerten. Die Studenten erwerben einen Einblick in Vernetzungsmöglichkeiten des Studienfaches und Anwendungsbezüge ihres Studienfaches im Berufsleben.</p> <p>II. Wissenschaftskulturen Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- lernen Theorien und Methoden anderer, fachfremder Wissenschaftskulturen kennen,</li> <li>- lernen sich interdisziplinär mit Studierenden aus fachfremden Studiengebieten auseinanderzusetzen und zu arbeiten,</li> <li>- können aktuelle Kontroversen aus einzelnen Fachwissenschaften diskutieren und bewerten,</li> <li>- erkennen die Bedeutung kultureller Rahmenbedingungen auf verschiedene Wissenschaftsverständnisse und Anwendungen,</li> <li>- kennen genderbezogene Sichtweisen auf verschiedene Fachgebiete und die Auswirkung von Geschlechterdifferenzen,</li> <li>- können sich intensiv mit Anwendungsbeispielen aus fremden Fachwissenschaften auseinandersetzen.</li> </ul>		
<b>Literatur</b>			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Schlüsselqualifikationen			



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
Aus Vortragsreihen des Bauingenieurwesens sind 4 SWS (2 LP) zu belegen. Aus dem Pool überfachlicher Qualifikationen der TU Braunschweig müssen 4 LP belegt werden.
<b>Anwesenheitspflicht</b>

Studienarbeit	
ECTS	10

<b>Modulname</b>	Studienarbeit		
<b>Nummer</b>	4310800	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	0 / 10,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	1	<b>Selbststudium (h)</b>	300
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Entwurf, Bearbeitungszeit 26 Wochen		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>	Erarbeitung einer Thematik aus einer gewählten Vertiefungsrichtung im Bauingenieurwesen.		
<b>Qualifikationsziel</b>	Die Studierenden sind in der Lage, sich in ein komplexes Thema selbständig einzuarbeiten sowie dieses methodisch zu bearbeiten.		
<b>Literatur</b>			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Studienarbeit			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
Die Studienarbeit muss in einem Vertiefungsfach des Bauingenieurwesens angefertigt werden.
<b>Anwesenheitspflicht</b>

<b>Modulname</b>	Studienarbeit		
<b>Nummer</b>	4310810	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehrinheit</b>	Fakultät Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	0 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	1	<b>Selbststudium (h)</b>	180
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Entwurf, Bearbeitungszeit 18 Wochen		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>	Erarbeitung einer Thematik aus einer gewählten Vertiefungsrichtung im Bauingenieurwesen.		
<b>Qualifikationsziel</b>	Die Studierenden sind in der Lage, sich in ein komplexes Thema aus einer gewählten Vertiefungsrichtung im Bauingenieurwesen, selbständig einzuarbeiten sowie dieses methodisch zu bearbeiten.		
<b>Literatur</b>			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Bauingenieurwesen PO 8	Studienarbeit			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
Diese Studienarbeit kann in einem Vertiefungsfach angefertigt werden, alternativ kann ein Modul belegt werden.
<b>Anwesenheitspflicht</b>

Wissenschaftlicher Abschlussbereich	
ECTS	20

<b>Modulname</b>	Masterarbeit		
<b>Nummer</b>	4399360	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	0 / 20,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	1	<b>Selbststudium (h)</b>	600
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Masterarbeit und Vortrag		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
Die Inhalte sind individuell abhängig vom gewählten Thema.			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden sind in der Lage, sich in ein komplexes Thema selbständig einzuarbeiten sowie dieses methodisch zu bearbeiten. Im Anschluss sind die Studierenden in der Lage, dieses Thema in einem Vortrag vorzustellen und vor dem Publikum zu verteidigen. Erarbeitung einer Thematik aus einer der gewählten Vertiefungsrichtungen des Bauingenieurwesens.			
<b>Literatur</b>			
abhängig von der konkreten Aufgabenstellung			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Bauingenieurwesen PO 8	Wissenschaftlicher Abschlussbereich			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>
---------------------------------------

<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
--

<b>Anwesenheitspflicht</b>
----------------------------