Beschreibung des Studiengangs

Bauingenieurwesen (Master)
PO 8

Datum: 29.10.2026

Inhaltsverzeichnis

Master Bauingenieurwesen
Vertiefung Abfallwirtschaft
Abfall- und Ressourcenwirtschaft....5
Deponietechnik und Altlastensanierung....7
Internationale Abwasser- und Abfallwirtschaft....9
Mechanische und thermische Abfallbehandlung und Luftreinhaltung....11
Grundlagen Abfallbeauftragte*r....13
Vertiefung Bauproduktionssysteme und Bauprozessmanagement
Systemische Grundlagen der Bauprojektrealisierung....15
Bauverfahrenstechnische Strategien....17
Integrale Bauproduktionsplanung....19
Ökonomische Bewertung und Beschaffung von Bauleistungen....21
Organisation und Steuerung von Bau- und Unternehmensprozessen....23
Vertiefung Baustofftechnologie
Betontechnik und Werkstoffverhalten....25
Instandhaltung von Bauwerken aus mineralischen Baustoffen....27
Additive Fertigung im Bauwesen....29
Organische Baustoffe....31
Verfahren zu Schutz und Sanierung....33
Vertiefung Bauwerkserhaltung
Grundlagen in der Bauwerkserhaltung....35
Bauen im Bestand - Theorie....37
Bauen im Bestand - Projekt....39
Additive Fertigung im Bauwesen....41
Brandschutz beim Bauen im Bestand....43
Instandhaltung von Bauwerken aus mineralischen Baustoffen....45
Stahlbau in der Bauwerkserhaltung....47
Vertiefung Brandschutz
Grundlagen des Brandschutzes....49
Ingenieurmethoden für die Brand- und Personenstromsimulation....51
Ingenieurmethoden für die Brandschutzbemessung von Bauteilen und Tragwerken....53
Sondergebiete des Brandschutzes....55
Vertiefung Data-Driven Modeling
Data-Driven Material Modeling....57
Advanced Data-Driven Modeling....59
Linear Solid Mechanics....61
Methods of Uncertainty Analysis and Quantification....63
Methoden der mechanischen Werkstoffprüfung....65
Vertiefung Geodätisches Monitoring und Geoinformation
Photogrammetrie....67
Fernerkundung....69
Ingenieurvermessung....71
Image Processing and Interpretation....73
Geoinformatik....75
Vertiefung Geotechnik
Theoretische und angewandte Themen der Geomechanik und Geotechnik....77
Bauweisen, Verfahren und Konzepte der Geotechnik und Baugrunddynamik....79
Numerik und Geomesstechnik....81
Untertägiger Hohlraumbau und Tunnelbau....83
Tiefenlagerung....85
Vertiefung Holzbau
Bauteile aus Holz und ihre Verbindungen....87
Holz im Bestandsbau....89

Holz im Neubau....91
Sondergebiete des Holzbaus....93
Vertiefung Hydrologie, Wasserwirtschaft und Gewässerschutz
Hydrologie und Wasserwirtschaft....95
Flussgebietsmanagement....97
Gewässerschutz-Messtechnik und Datenanalyse....99
Gewässerschutz - Modellierung....101
Ecohydrological Modelling of Catchments....103
Urban Ecohydrology 105
Vertiefung Infrastruktur- und Immobilienmanagement
Digitalisierung im Betrieb und Bewertung von Immobilien....107
Entwicklung und Realisierung von Immobilien....109
Finanzierung und nachhaltiges Management von Immobilien....111
Infrastrukturmanagement....113
Vertiefung Ingenieurmechanik
Linear Solid Mechanics....115
Nonlinear Finite Element Method....117
Nonlinear Solid Mechanics....119
Multiscale Methods....120
Methoden der mechanischen Werkstoffprüfung....122
Vertiefung Küsteningenieurwesen und Seebau
Grundlagen des Küsteningenieurwesens....124
Dynamik und Entwurf im Küsteningenieurwesen....126
Sustainable Ocean Engineering....128
Spezialthemen des Küsteningenieurwesens 1....130
Spezialthemen des Küsteningenieurwesens 2....134
Vertiefung Massivbau
Spannbetonbau....137
Massivbrückenbau....139
Ingenieurbauwerke und Fertigteilbau....141
Nachhaltigkeit im Massivbau....143
Vertiefung ÖPNV
ÖPNV - Angebotsplanung 145
ÖPNV - Planung von Infrastruktur....147
Verkehrsplanung 149
Public Transport Planning....151
Public Transport Modelling....153
Transport Policy....155
Vertiefung Rechnergestützte Modellierung
Angewandte CFD-Softwareentwicklung....157
Computational Fluid Dynamics and High Performance Computing....159
Digitale Gebäudemodellierung....161
Geometric Algorithms and Computer-Algebra....163
Vertiefung Siedlungswasserwirtschaft
Abwasser- und Klärschlammbehandlung....165
Laborpraktikum und Bemessung von Anlagen....167
Trinkwasseraufbereitung, Wasserchemie und Siedlungsentwässerung....169
Internationale Abwasser- und Abfallwirtschaft....171
Grundlagen des Umwelt- und Ressourcenschutzes....173
Vertiefung Spurgeführter Verkehr
Bahnbetrieb....175
Bahnsicherungstechnik....177
Sicherung und Automatisierung des Schienenverkehrs....179
Eisenbahnbetriebswissenschaft und Verkehrsinformatik....181
Entwicklungsprozess von Bahnsicherungsanlagen....183

Gestaltung von Bahnanlagen....185
Internationaler Bahnbetrieb und ETCS....187
Digitales Planen, Bauen und Betreiben von Bahnsystemen....189
Seminar für Signalanlagenplanung....191
Vertiefung Stahlbau
Grundlagen des Stahlbaus....193
Entwerfen von Bauwerken....195
Anwendungen und Sondergebiete des Stahlbaus....196
Windingenieurwesen und Stahlbrückenbau....198
Vertiefung Statik
Grundlagen der Finite Elemente Methode....200
Stabwerkmodelle....202
Flächentragwerke....203
Advanced Structural Analysis....205
Strukturdynamik....207
Anwendung der Strukturdynamik....209
Introduction to Finite Element Methods....210
Advanced Structural Analysis....212
Vertiefung Straßenwesen
Charakterisierung von bitumenhaltigen Baustoffen....213
Straßenplanung und Dimensionierung....215
Nachhaltiger Straßenbau....217
Seminar on Research in Pavement Engineering....219
Vertiefung Verkehrs- und Stadtplanung
Verkehrsplanung....221
Forschungsseminar Verkehrsplanung und Verkehrstechnik....223
Mikroskopische Verkehrsflusssimulation und ihre Anwendungen....225
Straßenraumentwurf....227
Verkehrsmanagement....229
Vertiefung Wasserbau
Konstruktiver Wasserbau....231
Naturnaher Wasserbau....233
Numerische Methoden im Grund- und Oberflächenwasser....235
Projektmanagement im Verkehrswasserbau....237
Weitere Module
Design of High-Rise Buildings....239
Digitale Modelle und Methoden in der Bau- und Immobilienwirtschaft....241
Öffentliches Baurecht....243
Sustainability in Construction....245
Foundations of Digital Design and Fabrication....247
Structural Design for Additive Manufacturing in Construction....249
Structural Reliability....251
Stadt und Gesellschaft....253
Schlüsselqualifikationen
Schlüsselqualifikationen....255
Studienarbeit
Studienarbeit....257
Studienarbeit....258
Wissenschaftlicher Abschlussbereich
Masterarbeit....259

Vertiefung Abfallwirtschaft

Modulname	Abfall- und Ressourcenwirtschaft		
Nummer	4398320	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Fakultät**	Fakultät Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Abteilung Abfall- und Ressourcenwirtschaft
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Julia Gebert
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (90 min) oder mündl. Prüfung (ca. 30 min) (im Masterstudiengang Sozialwissenschaften als Studienleistung)		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

- Abfallaufkommen und Zusammensetzung
- Rechtliche Rahmenbedingungen zu Recycling, Behandlung, Verwertung und Beseitigung von Abfällen
- Abfallwirtschaftskonzepte
- Wann kann Abfall Ressource werden?
- Biologische, chemische und physikalische Grundlagen abfallwirtschaftlicher Prozesse
- Abfallbehandlungsverfahren, -verwertungstechnologien, -beseitigungsoptionen
- Organische und mineralische Abfälle als sekundäre Rohstoffe
- Emissionen und Umweltauswirkungen

Qualifikationsziel

Die Studierenden

- verstehen die Randbedingungen und die praktische Umsetzung der kommunalen und industriellen Abfall- und Ressourcenwirtschaft
- verstehen abfallwirtschaftlich relevante biologische, chemische und physikalische Prozesse und können diese auf einschlägige Fallbeispiele anwenden
- sind in der Lage, die möglichen Umweltauswirkungen verschiedener Abfallwirtschaftsprozesse zu analysieren
- können ausgewählte Materialströme hinsichtlich ihres Ressourcenpotenzials bewerten

Literatur

ausführliches Skript, PowerPoint Folien, Literaturempfehlungen

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Abfallverwertung und -behandlung	4,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Deponietechnik und Altlastensanierung		
Nummer	4398330	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Abteilung Abfall- und Ressourcenwirtschaft
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Dr. Kai Münnich
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (120 min) oder mdl. Prüfung (jeweils ca. 30 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

[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.

[Altlastenerkundung und -sanierung (VÜ)]
Schadstoffe im Boden und Grundwasser; Vorgehensweise zur Erkundung; Bodenluftmessungen; Entnahme von Boden-, Bodenluft- und Grundwasserproben; Be- und Auswertung von Analysenergebnissen; In Situ und Onsite/Offsite Sanierungstechniken; Verfahren zur Grundwasserreinigung; Biologische, thermische und physikalische Bodenreinigung; Nachnutzung kontaminierter Standorte; Landfill Mining

Qualifikationsziel

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.

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.

Literatur

PowerPoint Folien, Literaturempfehlungen

Hinweise
180

↑

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	SWS	Art LVA	Sprache
Altlastenerkundung, und -sanierung	2,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Landfill Mining, Deponiebau und Geotechnik der Abfälle	2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Internationale Abwasser- und Abfallwirtschaft		
Nummer	4398310	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Siedlungswasserwirtschaft
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Thomas Dockhorn
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	50	**Selbststudium (h)**	130
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Es werden Kenntnisse aus dem Modul "Abwasser- und Klärschlammbehandlung" und / oder "Abfall- und Ressourcenwirtschaft" vorausgesetzt.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Portfolio und Referat über das ganze Modul 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 Referattermine und der Termin für die Abschlussveranstaltung werden in der Einführungsveranstaltung zu Beginn des Semesters festgelegt.		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

[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.

[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. Die Konzepte werden am Ende der Blockveranstaltung den anderen Teil-

nehmern des Seminars im Rahmen einer Präsentation vorgestellt sowie als schriftliche Ausarbeitung eingereicht.

Qualifikationsziel

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.

↑

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 entschuldigten Fehlzeiten (z.B. Krankheit, Kinderbetreuung u.ä.) wird eine individuelle Absprache getroffen, welche Ersatzleistungen erbracht werden können, um die Qualifikationsziele Teamarbeit, Diskusionsfähigkeit, rhetorische Fähigkeiten, wissenschaftliche Erarbeitung eines Entsorgungskonzeptes dennoch zu erreichen. Mögliche Fehlzeiten dürfen 15% des Präsenzstudiums nicht überschreiten, damit die Qualifikationsziele noch erreicht werden können.

Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Internationale Abfallwirtschaft	1,0	Vorlesung	deutsch
Abfall-, Siedlungswasser- und Ressourcenwirtschaft in Entwicklungs- und Schwellenländern	3,0	Seminar	deutsch

Modulname	Mechanische und thermische Abfallbehandlung und Luftreinhaltung		
Nummer	4398340	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Abteilung Abfall- und Ressourcenwirtschaft
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Dr. Kai Münnich
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (120 min) oder mündl. Prüfung (jeweils ca. 30 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

[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.

[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.

Qualifikationsziel

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.
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.

Literatur

PowerPoint Folien, Literaturempfehlungen.

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
-Teilnahmebeschränkung auf 40 Personen. -Dieses Modul kann nur in der Vertiefung Abfallwirtschaft oder Siedlungswasserwirtschaft belegt werden.			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Mechanische und thermische Behandlung von Abfällen	2,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Technologien und Konzepte zur Luftreinhaltung und Klimaschutz	2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Grundlagen Abfallbeauftragte*r		
Nummer	3321000000	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Fakultät**	Fakultät Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Abteilung Abfall- und Ressourcenwirtschaft
SWS / ECTS	3 / 4,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Julia Gebert
Arbeitsaufwand (h)	128		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	86
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Es wird Wissen aus den Modulen "Abfall- und Ressourcenwirtschaft" sowie "Deponietechnik und Altlastensanierung" vorausgesetzt.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (90 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

Es wird die für den Beauftragtentitel erforderliche Fachkenntnis entsprechend des Lehrgangs nach Anhang 1 der Verordnung über Betriebsbeauftragte für Abfall (Abfallbeauftragtenverordnung - AbfBeauftrV) erworben. Der für den Titel außerdem notwendige Praxisteil kann anschließend selbständig in einem Betrieb abgeschlossen werden. Themen:

- Rolle, Aufgaben, Rechte und Pflichten des/der Abfallbeauftragten
- Internationales und EU-Abfallrecht
- Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) mit Verordnungen
- Instrumente u.a. Abfallbericht
- Abfalltechnik, u.a. anlagen-, verfahrenstechnische und sonstige Maßnahmen zur Vermeidung von Abfällen bzw. der ordnungsgemäßen und schadlosen Verwertung und Beseitigung von Abfällen unter Berücksichtigung des Standes der Technik
- Energiewirtschaftliche Betrachtungen der Kreislaufwirtschaft
- Umgang mit gefährlichen Abfällen.

Das Rechtsgebiet wird an aktuellen Fallbeispielen erlernt.

Qualifikationsziel

Die Studierenden

- erlernen die Grundlagen für einen betriebsangehörigen Abfallbeauftragten gemäß Verordnung über Betriebsbeauftragte für Abfall (Abfallbeauftragtenverordnung (AbfBeauftrV)
- kennen die Aufgaben, Rechte und Pflichten eines Abfallbeauftragten
- verstehen Grundlagen des einschlägigen Umweltrechts auf nationaler und europäischer Ebene
- können wissenschaftliche Literaturrecherchen im Bereich Umweltrecht durchführen und spezifische umweltrechtliche Fragestellungen lösen
- können Lösungskonzepte für komplexe technische Aufgabenstellungen auch unter Einbeziehung interdisziplinärer Teams entwickeln.

- sind in der Lage, Aufklärungs-, Beratungs- und Überwachungsfunktionen innerhalb eines Betriebes zu übernehmen.
- sind in der Lage, ihr Wissen zu aktualisieren und dem Stand von Wissenschaft, Technik und Recht anzupassen
- sind in der Lage, technische und umweltrechtliche Fragestellungen in eigener Verantwortlichkeit und in einer Gruppe zu planen, vorzubereiten, zu bearbeiten und zu präsentieren

Literatur

Folien u.a. durch die Lehrenden bereitgestelltes Material;
Nagel, J. (2022): Der Abfallbeauftragte. Erich Schmidt Verlag GmbH & Co. KG Berlin. https://doi.org/10.37307/b.978-3-503-20079-5

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Grundlagen Abfallbeauftragte*r	3,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Vertiefung Bauproduktionssysteme und Bauprozessmanagement

Modulname	Systemische Grundlagen der Bauprojektrealisierung		
Nummer	4321020	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Bauwirtschaft und Baubetrieb
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Patrick Schwerdtner
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (120 min) oder mdl. Prüfung (20 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

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.

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.

Qualifikationsziel

Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse hinsichtlich der 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 Hinter-

grund 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 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

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Entwicklungen und Mechanismen in der Bauwirtschaft	2,0	Vorlesung	deutsch
Leitbilder der Projektabwicklung	2,0	Vorlesung	deutsch
Bauen im Lebenszyklus	2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Bauverfahrenstechnische Strategien		
Nummer	4321000	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Bauwirtschaft und Baubetrieb
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Patrick Schwerdtner
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (120 min) oder mdl. Prüfung (20 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

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.

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).

Qualifikationsziel

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 Ent-

scheidungen zu treffen und Prozesse im Sinne einer bestmöglichen Ressourceneffizienz (einschließlich Wiederverendung/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

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Methodisches Vorgehen bei der Bauverfahrenswahl	2,0	Vorlesung	deutsch
Sicherheit und Gesundheitsschutz im Bauwesen	2,0	Vorlesung	deutsch

Modulname	Integrale Bauproduktionsplanung		
Nummer	4321070	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Bauwirtschaft und Baubetrieb
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Patrick Schwerdtner
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (120 min) oder mdl. Prüfung (20 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

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.

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.

Qualifikationsziel

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 Entsorgungslogistik 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

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Lean Construction Management	2,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Baulogistik	2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Ökonomische Bewertung und Beschaffung von Bauleistungen		
Nummer	4321090	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Bauwirtschaft und Baubetrieb
SWS / ECTS	6 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Patrick Schwerdtner
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	84	**Selbststudium (h)**	96
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (120 min) oder mdl Prüfung (20 min) oder Klausur (60 min) oder mdl. Prüfung (15 min) und SL (erfolgreiche Teilnahme am Planspiel)		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

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.

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.

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.

Qualifikationsziel

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.

Literatur

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Kostenplanung muss belegt werden, eine weitere Lehrveranstaltung muss belegt werden.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Kostenplanung und unternehmerische Kalkulation	2,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Öffentliche Aufträge und Vergabe	2,0	Vorlesung/Übung	deutsch
BIM in der baubetrieblichen Anwendung	2,0	Vorlesung	deutsch

Modulname	Organisation und Steuerung von Bau- und Unternehmensprozessen		
Nummer	4321080	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Bauwirtschaft und Baubetrieb
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Patrick Schwerdtner
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	84	**Selbststudium (h)**	96
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (60 min) oder mdl. Prüfung (30 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

Baustellenmanagement (VÜ):
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.

Bauunternehmensführung (VL):
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.

Privates Bau- und Architektenrecht (VL):
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.

Qualifikationsziel

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

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Es müssen 2 Lehrveranstaltungen aus dem Angebot belegt werden.			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Baustellenmanagement	2,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Bauunternehmensführung	2,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Privates Bau- und Architektenrecht	2,0	Vorlesung	deutsch

Vertiefung Baustofftechnologie

Modulname	Betontechnik und Werkstoffverhalten		
Nummer	4334090	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Fachgebiet Baustoffe
SWS / ECTS	6 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Dr. Thorsten Leusmann
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	84	**Selbststudium (h)**	96
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Mündl. Prüfung (ca. 30 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

[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.

[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.

Qualifikationsziel

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.
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.
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 Studieren zudem in der Lage, wissenschaftliche Fragestellungen und Untersuchungsergebnisse kritisch zu diskutieren.

Literatur
ausführliches Vorlesungsmanuskript, aktuelle Themen werden in ergänzenden Unterlagen aufbereitet

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Betontechnik und Werkstoffverhalten	2,0	Seminar	deutsch
Betontechnik	2,0	Vorlesung	deutsch
Werkstoffverhalten	2,0	Vorlesung	deutsch

Modulname	Instandhaltung von Bauwerken aus mineralischen Baustoffen		
Nummer	4398210	**Modulversion**	V1
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Fachgebiet Baustoffe
SWS / ECTS	6 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Dr. Thorsten Leusmann
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	84	**Selbststudium (h)**	96
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Es werden Kenntnisse aus dem Modul "Betontechnik und Werkstoffverhalten" empfohlen.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (90 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

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.
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.
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.

Qualifikationsziel

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.
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.
Gezielte Fallbeispiele sollen die Abstraktionsfähigkeit und die Fähigkeit der Studierenden stärken, Erlerntes in ein neues Problemfeld zu transferieren und eigene Untersuchungskonzepte zu entwickeln.

Literatur

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

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Die Veranstaltungen 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.			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Abenteuer Bauwerksinstandhaltung - Praktische Bauwerksuntersuchung und Schadensdetektion	1,0	Übung	deutsch
Bauschäden - Entstehung, Vermeidung, Instandsetzung	3,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Bauwerksuntersuchung - Baustoffanalytik, Messtechnik, Monitoring	2,0	Vorlesung	deutsch
Abdichten von Bauwerken	1,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Additive Fertigung im Bauwesen		
Nummer	4398700	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	englisch deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Fachgebiet Baustoffe
SWS / ECTS	6 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Dr. Thorsten Leusmann
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	91	**Selbststudium (h)**	89
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (60 min) und experimentelle Arbeit		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	englisch deutsch		
Zusammensetzung der Modulnote	Die Note setzt sich jeweils zur Hälfte aus den Noten der beiden Prüfungsleistungen zusammen.		

Inhalte

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.

Qualifikationsziel

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.
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 gewonnen Daten evaluieren.
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.
Durch Teilnahme an der Übung sind die Studierenden zudem in der Lage spezifische additive Fertigungsverfahren anzuwenden und physische Objekte herzustellen.

Literatur
Hinweise
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.

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht
Methoden der digitalen Baufabrikation: Die Teilnahme an der Laborübung ist didaktisch zwingend erforderlich, da hier die im Modul vermittelten digitalen Methoden praktisch angewendet und überprüft werden. Nur durch die eigenständige Durchführung des Fertigungsprozesses können die Studierenden nachweisen, dass sie die Zusammenhänge zwischen digitaler Planung und robotischer Umsetzung verstanden haben. Die Anwesenheit bildet somit die notwendige Grundlage für die anschließende Präsentation und stellt sicher, dass die grundlegenden Kompetenzen in der Robotersteuerung tatsächlich erworben wurden. Angewandte Additive Fertigung: Da der Fokus auf der Anwendung und Integration der zuvor erlernten theoretischen und methodischen Inhalte liegt, ist die aktive Teilnahme an den praktischen Laborübungen unabdingbar. Die zu erbringende Leistung basiert unmittelbar auf den an den Labortagen durchgeführten Arbeitsschritten. Ein reines Erscheinen zur Abschlusspräsentation ohne vorherige praktische Teilnahme würde die angestrebten Lernergebnisse, insbesondere das Verständnis der durchgängigen Prozesskette und deren eigenständige Umsetzung, nicht abbilden

Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Materialien und Prozesse in der Additiven Fertigung	2,0	Vorlesung	deutsch
Methoden der Digitalen Baufabrikation	2,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Angewandte Additive Fertigung	2,0	Praktische Übung	deutsch

Modulname	Organische Baustoffe		
Nummer	4310670	**Modulversion**	V1
Kurzbezeichnung		**Sprache**	englisch deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Fachgebiet Organische Baustoffe und Holzwerkstoffe
SWS / ECTS	6 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Dr. Thorsten Leusmann
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	84	**Selbststudium (h)**	96
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	2 Klausuren (45 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	englisch deutsch		

Inhalte

[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], Hartschaum-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, Textile Bauwerke); Bauwerksinstandsetzung Schäden an Kunststoffen im Bauwesen.

[Plant-based Natural Fibre Reinforcements in Construction (VÜ)]
- Natural fibres as construction materials.
- Fibre structure and properties.
- Properties of natural fibre reinforced polymer (NFRP) composites.
- Natural fibre reinforced cementitious (NFRC) materials in construction.
- NFRP materials in construction.
- NFRP tube encased NFRC hybrid structure.
- NFRP and NFRC for Structure Strengthening.
- Durability of NFRP and NFRC in construction.
- Degradation mechanism.
- Fibre modifications.

Qualifikationsziel

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
- 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 Fachbbuchverlag 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

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Kunststoffe im Bauwesen	3,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Plant-based Natural Fibre Reinforcements in Construction	3,0	Vorlesung/Übung	englisch

Modulname	Verfahren zu Schutz und Sanierung		
Nummer	4310780	**Modulversion**	V1
Kurzbezeichnung		**Sprache**	englisch deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Fachgebiet Organische Baustoffe und Holzwerkstoffe
SWS / ECTS	6 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Bohumil Kasal
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	84	**Selbststudium (h)**	96
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	2 Klausuren (45 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	englisch deutsch		

Inhalte

[Bautenschutz und Bauwerkssanierung (V+Ü)]
(Bauwerksanierung) 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

[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.

Qualifikationsziel

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.
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.

Die Studierenden eignen sich die wesentlichen physikalischen, chemischen und elektrochemischen Schädigungmechanismen an Betonbauwerken an und erwerben vertiefte Kenntnisse über Schadensanalyse, 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

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Bautenschutz und Bauwerkssanierung	4,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Advance Composite Materials in Construction	2,0	Vorlesung/Übung	englisch

Vertiefung Bauwerkserhaltung

Modulname	Grundlagen in der Bauwerkserhaltung		
Nummer	4398220	**Modulversion**	V1
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Stahlbau
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Klaus Thiele
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (60 Min.)		
Zu erbringende Studienleistung	Referat (Prüfungsvorleistung) Nähere Informationen zu Abgabefristen der Prüfungsvorleistung erhalten Sie in den Lehrveranstaltungen des Moduls.		
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

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.

Qualifikationsziel

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.

Literatur

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Es besteht eine Anwesenheitspflicht im Planspiel, der Umfang der möglichen Fehlzeiten wird zu Beginn der Veranstaltung festgelegt.			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Grundlagen in der Bauwerkserhaltung	4,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Bauen im Bestand - Theorie		
Nummer	4398260	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Stahlbau
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Klaus Thiele
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Es werden Kenntnisse aus dem Modul „Grundlagen der Bauwerkserhaltung empfohlen.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Portfolio		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

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.

Qualifikationsziel

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.

Für die Seminartermine besteht Anwesenheitspflicht. Bei entschuldigten 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 Konzeptes zur Theorie im Bauen im Bestand sowie Denkmaltheorie dennoch zu erreichen. Fehlzeiten dürfen 15% des Präsenzstudiums nicht überschreiten, damit die Qualifikationsziele noch erreicht werden können.

Literatur

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Es besteht eine Anwesenheitspflicht, der Umfang der möglichen Fehlzeiten wird zu Beginn der Veranstaltung festgelegt.			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Bauen im Bestand - Theorie	4,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Bauen im Bestand - Projekt		
Nummer	4398250	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Stahlbau
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Klaus Thiele
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Es werden Kenntnisse aus dem Modul „Grundlagen der Bauwerkserhaltung empfohlen.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Portfolio		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

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 besetzen 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.

Qualifikationsziel

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.
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.

Für die Ortstermine in Arbeitsgruppen sowie für die Plenumsveranstaltungen (Einführung, Zwischenpräsentation und Schlusspräsentation, evtl. Gastvorträge) besteht Anwesenheitspflicht. Bei entschuldigten 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 Konzeptes zu Bauen im Bestand dennoch zu erreichen. Fehlzeiten dürfen 15% des Präsenzstudiums nicht überschreiten, damit die Qualifikationsziele noch erreicht werden können.

Literatur

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Es besteht eine Anwesenheitspflicht, der Umfang der möglichen Fehlzeiten wird zu Beginn der Veranstaltung festgelegt.			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Bauen im Bestand - Projekt	4,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Additive Fertigung im Bauwesen		
Nummer	4398700	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	englisch deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Fachgebiet Baustoffe
SWS / ECTS	6 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Dr. Thorsten Leusmann
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	91	**Selbststudium (h)**	89
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (60 min) und experimentelle Arbeit		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	englisch deutsch		
Zusammensetzung der Modulnote	Die Note setzt sich jeweils zur Hälfte aus den Noten der beiden Prüfungsleistungen zusammen.		

Inhalte

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.

Qualifikationsziel

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.
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 gewonnen Daten evaluieren.
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.
Durch Teilnahme an der Übung sind die Studierenden zudem in der Lage spezifische additive Fertigungsverfahren anzuwenden und physische Objekte herzustellen.

Literatur
Hinweise
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.

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht
Methoden der digitalen Baufabrikation: Die Teilnahme an der Laborübung ist didaktisch zwingend erforderlich, da hier die im Modul vermittelten digitalen Methoden praktisch angewendet und überprüft werden. Nur durch die eigenständige Durchführung des Fertigungsprozesses können die Studierenden nachweisen, dass sie die Zusammenhänge zwischen digitaler Planung und robotischer Umsetzung verstanden haben. Die Anwesenheit bildet somit die notwendige Grundlage für die anschließende Präsentation und stellt sicher, dass die grundlegenden Kompetenzen in der Robotersteuerung tatsächlich erworben wurden. Angewandte Additive Fertigung: Da der Fokus auf der Anwendung und Integration der zuvor erlernten theoretischen und methodischen Inhalte liegt, ist die aktive Teilnahme an den praktischen Laborübungen unabdingbar. Die zu erbringende Leistung basiert unmittelbar auf den an den Labortagen durchgeführten Arbeitsschritten. Ein reines Erscheinen zur Abschlusspräsentation ohne vorherige praktische Teilnahme würde die angestrebten Lernergebnisse, insbesondere das Verständnis der durchgängigen Prozesskette und deren eigenständige Umsetzung, nicht abbilden

Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Materialien und Prozesse in der Additiven Fertigung	2,0	Vorlesung	deutsch
Methoden der Digitalen Baufabrikation	2,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Angewandte Additive Fertigung	2,0	Praktische Übung	deutsch

Modulname	Brandschutz beim Bauen im Bestand		
Nummer	4310980	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Fachgebiet Brandschutz
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Jochen Zehfuß
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur+ (120 min) oder mdl. Prüfung+ (ca. 45 min)		
Zu erbringende Studienleistung	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.		
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

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).

Qualifikationsziel

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.

Literatur

Zehfuß, J.; Wesche, J.; Lyzwa, J.: Brandschutz bestehender Gebäude (Skript); Geburtig, G.: Brandschutz im
Baudenkmal, Beuth-Verlag (2009).

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Grundlagen des vorbeugenden und abwehrenden Brandschutzes	2,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Brandschutz bestehender Gebäude	2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Instandhaltung von Bauwerken aus mineralischen Baustoffen		
Nummer	4398210	**Modulversion**	V1
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Fachgebiet Baustoffe
SWS / ECTS	6 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Dr. Thorsten Leusmann
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	84	**Selbststudium (h)**	96
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Es werden Kenntnisse aus dem Modul "Betontechnik und Werkstoffverhalten" empfohlen.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (90 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

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.
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.
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.

Qualifikationsziel

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.
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.
Gezielte Fallbeispiele sollen die Abstraktionsfähigkeit und die Fähigkeit der Studierenden stärken, Erlerntes in ein neues Problemfeld zu transferieren und eigene Untersuchungskonzepte zu entwickeln.

Literatur

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

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Die Veranstaltungen 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.			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Abenteuer Bauwerksinstandhaltung - Praktische Bauwerksuntersuchung und Schadensdetektion	1,0	Übung	deutsch
Bauschäden - Entstehung, Vermeidung, Instandsetzung	3,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Bauwerksuntersuchung - Baustoffanalytik, Messtechnik, Monitoring	2,0	Vorlesung	deutsch
Abdichten von Bauwerken	1,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Stahlbau in der Bauwerkserhaltung		
Nummer	4310250	**Modulversion**	V2
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Stahlbau
SWS / ECTS	6 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Klaus Thiele
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	84	**Selbststudium (h)**	96
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (60 min) oder mündliche Prüfung (30 min) und Referat		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

[Versuchsgestützte Bauwerksdiagnostik (V)]

Vorlesung und Demonstrationsversuche zu Messverfahren im Bauwesen mit dem Schwerpunkt Stahlbau.

- Messen mit Dehnungsmesstreifen, 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

[Versuchsgestützte Bauwerksdiagnostik (Ü)]

Praktische Laborversuche mit Hausübung/Projekt

[Historische Stahlkonstruktionen (S)]

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.

Qualifikationsziel

Die Studierenden werden in die Lage versetzt alte, historische Stahlkonstruktionen aus Gusseisen oder Stahl hinsichtlich ihrer Tragfähigkeit zu bewerten und zu beurteilen und geeignete Instandsetzungmaßnahmen zu planen.

Literatur

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Versuchsgestützte Bauwerksdiagnostik	3,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Historische Stahlkonstruktionen	2,0	Seminar	deutsch

Vertiefung Brandschutz

Modulname	Grundlagen des Brandschutzes		
Nummer	4310990	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Fachgebiet Brandschutz
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Jochen Zehfuß
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur+ (120 min) oder mdl. Prüfung+ (ca. 45 min)		
Zu erbringende Studienleistung	Hausarbeit Die Hausarbeit kann im Vorfeld angefertigt werden und mit 10 % in die Abschlussnote des Moduls eingehen. Der Antrag ist durch die oder den Studierenden bei Prüfungsbeginn zu stellen. Nähere Informationen zu Abgabefristen des Referates erhalten Sie in den Lehrveranstaltungen des Moduls.		
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

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.

Qualifikationsziel

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.

Literatur

- 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.

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Vorbeugender Brandschutz	2,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Abwehrender und anlagentechnischer Brandschutz	2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Ingenieurmethoden für die Brand- und Personenstromsimulation		
Nummer	4398820	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Fachgebiet Brandschutz
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Jochen Zehfuß
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Es werden Kenntnisse aus dem Modul "Grundlagen des Brandschutzes" empfohlen.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur+ (60 min) oder mdl. Prüfung+ (ca. 30 min)		
Zu erbringende Studienleistung	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.		
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

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.
Selbstständige Bearbeitung von typischen Fragestellungen (Brandwirkungen bei natürlichen Bränden, Rauchausbreitung, Einwirkungen auf Personen, Räumung von Gebäuden mit großen Menschenansammlungen).
Seminarvorträge spezieller Themen aus dem Bereich Brandsimulation durch Lehrende und von externen Experten.

Qualifikationsziel

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 leistungsbasierte Brandschutznachweise.

Im Seminar werden Praxiskenntnisse durch Seminarvorträge von externen Dozentinnen und Dozenten sowie den Studierenden selbst vermittelt. Ein wesentliches Ziel der Lehrveranstaltung ist es, themenbezogen fachlich zu diskutieren. Das Lernziel kann nur durch Anwesenheit erreicht werden. Daher ist eine Anwesenheitspflicht erforderlich.

Literatur

- Zehfuß, J.: Ingenieurmethoden für die Brand- und Personenstromsimulation, Vorlesungsskript

- Zehfuß, J.. (Hrsg.): Leitfaden Ingenieurmethoden im Brandschutz, 4. Auflage, 2020 (elektronisch zum download)
- Karlsson, B.; Quintierre, 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 & Sohn, Berlin.

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Anwesenheitspflicht im Seminar, max. 1 Fehltermin ist zulässig

Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Modelle für Brand- und Personensimulationen	2,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Anwendung von Modellen für Brand- und Personenstromsimulationen	1,5	Praktikum	deutsch
Seminar Brand- und Personenstromsimulationen in der Praxis	0,5	Seminar	deutsch

Modulname	Ingenieurmethoden für die Brandschutzbemessung von Bauteilen und Tragwerken		
Nummer	4398810	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Fachgebiet Brandschutz
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Jochen Zehfuß
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Es werden Kenntnisse aus dem Modul "Grundlagen des Brandschutzes" empfohlen.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur+ (60 min) oder mdl. Prüfung+ (ca. 30 min)		
Zu erbringende Studienleistung	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.		
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

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.

Qualifikationsziel

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.

Im Seminar werden Praxiskenntnisse durch Seminarvorträge von externen Dozentinnen und Dozenten sowie den Studierenden selbst vermittelt. Ein wesentliches Ziel der Lehrveranstaltung ist es, themenbezogen fachlich zu diskutieren. Das Lernziel kann nur durch Anwesenheit erreicht werden. Daher ist eine Anwesenheitspflicht erforderlich.

Literatur

- 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.

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Anwesenheitspflicht in der Vortragsreihe, max. 1 Fehltermin ist zulässig.

Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Ingenieurmethoden für die Brandschutzbemessung von Bauteilen und Tragwerken	2,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Anwendung von Modellen für die Brandschutzbemessung für Bauteile und Tragwerke	1,5	Praktikum	deutsch
Seminar Heißbemessung in der Praxis	0,5	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Sondergebiete des Brandschutzes		
Nummer	4334210	**Modulversion**	V2
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Fakultät**	
Moduldauer	2	**Einrichtung**	Fachgebiet Brandschutz
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Jochen Zehfuß
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	3 Prüfungsleistungen: jeweils Klausur (30 min o. 60 min) oder mündliche Prüfung (15 o. 30 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

[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.

[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.

[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.

[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.

Qualifikationsziel

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.

Literatur

- 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).

↑

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	SWS	Art LVA	Sprache
Brandschutz bestehender Gebäude	2,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Risk Assessment Methods for Fire Safety	1,0	Vorlesung	englisch
Vorbeugender Katastrophenschutz	1,0	Vorlesung	deutsch
Brandschutz bei Sonderbauten	2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Vertiefung Data-Driven Modeling

Modulname	Data-Driven Material Modeling		
Nummer	4398690	**Modulversion**	V1
Kurzbezeichnung		**Sprache**	englisch
Turnus	nur im Sommersemester	**Fakultät**	Fakultät Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Angewandte Mechanik
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Henning Wessels
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Es werden Kenntnisse aus dem Modul Linear Solid Mechanics empfohlen.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	written exam+ (60 min) or oral exam+ (30 min).		
Zu erbringende Studienleistung	for Master's programme Bauingenieurwesen and Umweltingenieurwesen: Term paper		
Prüfungssprache	englisch		

Inhalte

- Digital twin concept
- principles of continuum mechanics
- function regression
- finite elements
- neural networks
- optimization algorithms
- data-driven material modeling

Qualifikationsziel

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.

Literatur

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Data-Driven Material Modeling	4,0	Vorlesung/Übung	englisch

Modulname	Advanced Data-Driven Modeling		
Nummer	4398600	**Modulversion**	V1
Kurzbezeichnung		**Sprache**	englisch
Turnus	in jedem Semester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Angewandte Mechanik
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Henning Wessels
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Es werden Kenntnisse aus dem Modul Data-Driven Material Modeling empfohlen.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur+ (90 min) oder mündl. Prüfung+ (30 min)		
Zu erbringende Studienleistung	Hausarbeit		
Prüfungssprache	englisch		

Inhalte

Schlüsselwörter: Neuronale Netze, Gaußsche Prozesse, Kontinuumsmechanik, Finite Elemente, inverse Probleme, Parameteridentifikation, Mehrskalenmodellierung, Modellaktualisierung, digitaler Zwilling

Qualifikationsziel

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.

Literatur

Vorlesungsskript

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**

Advanced Data-Driven Modeling	4,0	Vorlesung/Übung	englisch
Literaturhinweise			
Lecture script			

Modulname	Linear Solid Mechanics		
Nummer	4228010	**Modulversion**	V1
Kurzbezeichnung		**Sprache**	englisch
Turnus	in jedem Semester	**Fakultät**	Fakultät Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Angewandte Mechanik
SWS / ECTS	4 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Ralf Jänicke
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (90 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	englisch		

Inhalte

- 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

Qualifikationsziel

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.

Literatur

Gross, Hauger, Wriggers, Technische Mechanik 4

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Linear Solid Mechanics	4,0	Vorlesung/Übung	englisch

Modulname	Methods of Uncertainty Analysis and Quantification		
Nummer	2540420	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	
Turnus	nur im Sommersemester	**Fakultät**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Akustik und Dynamik
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Sabine Langer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	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.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	1 Prüfungsleistung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache			

Inhalte

Wahrscheinlichkeit und Zufallsvariablen, fortgeschrittene Monte Carlo Verfahren, stochastische Quadratur, stochastische Spektralverfahren, globale Sensitivitätsanalyse, datengetriebene Quantifizierung von Unsicherheiten.

Qualifikationsziel

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.

Literatur

- O. Le Maitre, O.M. Knio: Spectral Methods for Uncertainty Quantification, Springer Netherlands, 2010
- D. Xiu: Numerical Methods for Stochastic Computations: A Spectral Method Approach, Princeton University Press, 2010
- G. J. Lord, C.E. Powell, T. Shardlow: An introduction to computational stochastic PDEs, Cambridge University Press, 2014

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Methods of Uncertainty Analysis and Quantification	2,0	Vorlesung	englisch
Methods of Uncertainty Analysis and Quantification	1,0	Übung	englisch

Modulname	Methoden der mechanischen Werkstoffprüfung		
Nummer	4310200	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	englisch deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Angewandte Mechanik
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Ralf Jänicke
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse aus dem Modul Linear Solid Mechanics werden empfohlen.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Experimentelle Arbeit: Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum mit Protokollen		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	englisch deutsch		

Inhalte

Materialmodelle (Elastizität, Plastizität, Viskoelastizität, Bruchmechanik). Prüfmaschinen und Messverfahren: statische und dynamische Prüfung, Kraft- und Wegmessung. Versuchsauswertung.

Qualifikationsziel

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.

Literatur

Hinweise

Kann nur in einer Vertiefung eingebracht werden.

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Anwesenheitspflicht im Labor - In diesem Modul werden praktische Fertigkeiten im Umgang mit Prüfmaschinen und Prüfgeräten vermittelt. Die Anwesenheit der Studierenden ist daher erforderlich.			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Methoden der mechanischen Werkstoffprüfung	1,0	Vorlesung	englisch deutsch
Methoden der mechanischen Werkstoffprüfung	2,0	Labor	englisch deutsch

Vertiefung Geodätisches Monitoring und Geoinformation

Modulname	Photogrammetrie		
Nummer	4310690	**Modulversion**	V1
Kurzbezeichnung		**Sprache**	englisch deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Geodäsie und Photogrammetrie
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur+ (90 min) oder mündl. Prüfung+ (30 min)		
Zu erbringende Studienleistung	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.		
Prüfungssprache	englisch deutsch		

Inhalte

- die Geometrie des perspektivischen Bildes
- Projektion vom 3D-Raum in das Bild
- Bildorientierung und Bündelblockausgleichung
- dichte Punktzuordnung und abgeleitete Produkte
- Orthoprojektion
- UAV (Drohnen)-basierte Photogrammmetrie
- praktische Beispiele und (Programmier) -Übungen, bei denen typische Anwendungsfelder adressiert werden.

Qualifikationsziel

Die Photogrammmetrie 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).

Literatur

Wird während der Vorlesung bekanntgegeben

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Photogrammetrie	4,0	Vorlesung/Übung	englisch deutsch

Modulname	Fernerkundung		
Nummer	3324000000	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Geodäsie und Photogrammetrie
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Markus Gerke
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Portfolio		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

- physikalische Grundlagen
- ausgewählte Sensoren der multispektralen Fernerkundung
  - Rückstreuwerte und Indizes
- Klassifizierungsverfahren
- Change Detection
- Terrestrische Mikrowelleninterferometrie
- Radarfernerkundung und SAR-Interferometrie
- Intensitäts- und Kohärenzanalyse von Radardaten
  Multi-temporale Auswertemethoden der Radarinterferometrie

Qualifikationsziel

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.

Literatur

Wird während der Vorlesung bekanntgegeben.

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Fernerkundung	4,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Ingenieurvermessung		
Nummer	3324000010	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Geodäsie und Photogrammetrie
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Markus Gerke
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Portfolio		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

Geodätische Sensorik:

- Automatisierte Tachymeter für Monitoringaufgaben
- Grundlagen des Laserscannings: Methodik, Technik, Systeme
  Einsatz von GNSS für Überwachungsaufgaben
- Sensornetzwerke
- typische Anwendungsfelder, praktische Beispiele und Übungen

Auswertemethoden:

- Koordinatenberechnung
- Varianzfortpflanzung
  Einführung in die Ausgleichungsrechnung
- Analyse epochaler Lösungen
- Grundlagen der Zeitreihenanalyse

Qualifikationsziel

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.

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.

Literatur

Literature will be announced and provided during lectures

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Geodätische Sensorik	2,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Auswertemethoden	2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Image Processing and Interpretation		
Nummer	3324000030	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	englisch
Turnus	nur im Sommersemester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Geodäsie und Photogrammetrie
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Markus Gerke
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (90 min) oder mündl. Prüfung (30 min)		
Zu erbringende Studienleistung	Hausarbeit		
Prüfungssprache	englisch		

Inhalte

[Bildverarbeitung]

- Modellierung der Bildaufnahme
- Bildpunktoperationen
- lineare und nicht-lineare Filter
- Bildsegmentierung
- Morphologie
- typische Anwendungsfelder, praktische Beispiele und U#bungen

[Bildinterpretation]

- Überwachte Klassifikation
- Unüberwachte Klassifikation
- Dimensionsreduktion
- Pixelbasierte und objektbasierte Ansätze
- typische Anwendungsfelder, praktische Beispiele und U#bungen

Qualifikationsziel

[Bildverarbeitung]
In der Veranstaltung wird in die digitale Bildverarbeitung eingefu#hrt, die sich u.a. mit der Anwendung von Filtern oder Operatoren bescha#ftigt, die das Bild verbessern oder einen Vorverarbeitungsschritt fu#r die Bildinterpretation darstellen. In den Veranstaltungen werden Grundkenntnisse und Methoden vermittelt, so dass die teilnehmenden Studierenden in der Lage sind, selbstsa#ndig Daten zu erfassen, auszuwerten und zu analysieren.

[Bildinterpretation]
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, 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

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Image Processing	2,0	Vorlesung/Übung	englisch
Image Interpretation	2,0	Vorlesung/Übung	englisch

Modulname	Geoinformatik		
Nummer	3324000020	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Geodäsie und Photogrammetrie
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Markus Gerke
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Portfolio		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

- Allgemeine Webtechnologien (HTML, CSS, JavaScript)
- Frameworks der WebGIS-Technologie (z.B. Leaflet)
- Geodatenformate (GeoJSON)
- Arbeit mit Kartendiensten (WMS / WFS)
- Praktischer Umgang mit Geodatenbanken
- Veröffentlichung, Einbindung und Bearbeitung von Geodaten in webbasierte Systeme
- Erstellung von REST APIs
- Entwicklung von mobilen, kartenbasierten Webanwendungen

Qualifikationsziel

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.

Literatur

Scott, A. D., MacDonald, M., & Powers, S. (2021). JavaScript cookbook (Third edition.). O'Reilly

Weitere Literatur und ein Vorlesungsskript werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben bzw. bereitgestellt.

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Verteilte Geoinformation	4,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Vertiefung Geotechnik

Modulname	Theoretische und angewandte Themen der Geomechanik und Geotechnik		
Nummer	4315030	**Modulversion**	V1
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Geomechanik und Geotechnik
SWS / ECTS	6 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Marius Milatz
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	84	**Selbststudium (h)**	96
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Es wird empfohlen erst " Theoretische und angewandte Themen der Geomechanik und Geotechnik " und anschließend "Bauweisen, Verfahren und Konzepte der Geotechnik und Baugrunddynamik " oder " Bauweisen, Verfahren und Konzepte der Geotechnik und Altlastenerkundung" zu belegen.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (120 min)		
Zu erbringende Studienleistung	Praktikumsbericht		
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

[Theoretische und experimentelle Boden- und Felsmechanik]:
Materialverhalten von Boden und Fels; Zeitabhängiges Verhalten von Böden; Geomechanische Versuchstechnik; Besonderheiten bindiger Böden; Teilgesättigte Böden; Geologische, felsmechanische und felshydraulische Grundlagen; Bildgebende Verfahren in der Geomechanik; Einführung Stoffmodelle

[Bodenmechanisches Praktikum]:
Baugrunderkundung, Labor- und Feldversuche zur Klassifikation, Wasserdurchlässigkeit, Festigkeits- und Verformungsverhalten in Abhängigkeit der Bodenart

Qualifikationsziel

Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss in der Lage komplexe Verhaltensweisen von Böden und Fels besser verstehen und beschreiben zu können und experimentelle Untersuchungen planen und interpretieren zu können.
Die Studierenden sind mit Anerkennung des Praktikumsberichts in der Lage, Labor- und Feldversuche durchzuführen und auszuwerten

Literatur

- Vorlesungsunterlagen
- Grundbautaschenbuch Teil 1 bis Teil 3, Ernst & Sohn, 8. Auflage, 2018
- Kolymbas, D. : Geotechnik – Bodenmechanik, Grundbau und Tunnelbau, Springer, 2019

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Die Teilnahme am bodenmechanischen Praktikum ist verpflichtend.			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Bodenmechanisches Praktikum	2,0	Praktikum	deutsch
Boden- und Felsmechanik	4,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Bauweisen, Verfahren und Konzepte der Geotechnik und Baugrunddynamik		
Nummer	4315040	**Modulversion**	V1
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Geomechanik und Geotechnik
SWS / ECTS	6 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Marius Milatz
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	84	**Selbststudium (h)**	96
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Es wird empfohlen erst " Theoretische und angewandte Themen der Geomechanik und Geotechnik " und anschließend "Bauweisen, Verfahren und Konzepte der Geotechnik und Baugrunddynamik " oder " Bauweisen, Verfahren und Konzepte der Geotechnik und Altlastenerkundung" zu belegen.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (120 min)		
Zu erbringende Studienleistung	Written Exam (120min)		
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

[Geotechnische Bauweisen und Verfahren]
Kombinierte Pfahl-Plattengründungen; Seeschiffskajen (Pfahlroste); Horizontal belastete Pfähle; Fangedämme; Rohrvortriebe und Mikrotunnelbau; Unterfangungen; Rechtsfragen in der Geotechnik; Baugrundverbesserung und Bodenverfestigung; Geokunststoff- und Bewehrte Erde-Bauweisen; Durchströmte Böschungen; Wasserhaltung; Umwelttechnische Aspekte in der Geotechnik

[Grundbaudynamik]
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

Qualifikationsziel

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

Literatur

- Vorlesungsunterlagen
- Grundbautaschenbuch Teil 1 bis Teil 3, Ernst & Sohn, 8. Auflage, 2018
- Kolymbas, D. : Geotechnik – Bodenmechanik, Grundbau und Tunnelbau, Springer, 2019

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Geotechnische Bauweisen und Verfahren	4,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Baugrunddynamik	2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Numerik und Geomesstechnik		
Nummer	4310760	**Modulversion**	V1
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Geomechanik und Geotechnik
SWS / ECTS	6 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Marius Milatz
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	84	**Selbststudium (h)**	96
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Es werden Kenntnisse aus dem Grundstudium Geotechnik vorausgesetzt, sowie aus dem Pflichtmodul im Master "Theoretische und angewandte Themen der Geomechanik und Geotechnik" empfohlen.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Portfolio		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

[Numerik]
Prinzip der Finiten Element Methode in der Strukturmechanik; Unterschiedliche Elementtypen; Isoparametrische Elemente; Stoffmodelle und ihre Kennwerte (Elastizität, Linear elastisch-ideal plastische Modelle, Modified Cam Clay); Diskretisierung und Randbedingungen; Simulation von Bauzuständen; Ergebnisse und Plausibilitätskontrollen; Beispielrechnungen; Ausarbeitung eines numerischen Berichts

[Geomesstechnik]
Wegmessgeber; Kraftmessgeber; Funktionsweise der Messgeber; Faseroptische Sensoren; Erddruckmessungen; Bestimmung der Tragfähigkeit und Integrität von Pfählen; Messungen im Tunnelbau; Offshore Messtechnik; Vorstellung von begleiteten Projekten; Ausarbeitung einer Messkampagne

Qualifikationsziel

Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss in der Lage, mit dem erlangten Verständnis sowohl numerische Prognose zu geotechnischen Randwertproblemen abzugeben also auch Messkonzepte zu planen und zu bewerten

Literatur

- Vorlesungsunterlagen
- Finite-Elemente-Methoden, K.-J. Bathe, Springerverlag, 2. Auflage, 2002
- Nonlinear solid mechanics: A continuum approach for engineering science, Holzapfel, G. A., Wiley, 2000
- Empfehlungen des Arbeitskreises Geomesstechnik, Ernst & Sohn, 2022

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Geomesstechnik	3,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Numerische Methoden in der Geomechanik	2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Untertägiger Hohlraumbau und Tunnelbau		
Nummer	4315050	**Modulversion**	V1
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Geomechanik und Geotechnik
SWS / ECTS	6 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Marius Milatz
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	84	**Selbststudium (h)**	96
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Es werden Kenntnisse aus dem Modul "Tunnelbau" aus dem Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen vorausgesetzt.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (90 min)		
Zu erbringende Studienleistung	Exkursionsbericht		
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse des untertägigen Hohlraumbaus. In den Vorlesungen werden folgende Themen vorgestellt:

Einführung in den untertägigen Hohlraumbau; Geologische Grundlagen; Felsmechanik und Felshydraulik; Vortriebs- und Bauverfahren; Verschleiß- und Verklebungsproblematik im untertägigen Hohlraumbau; Planung von U-Bahnstationen, Fluchtwegen und Rettungskonzepte; andere untertägige Hohlraumbauten; Einführung Numerik im Tunnelbau

Die vermittelten Inhalte werden im Rahmen eines Planspiels praktisch angewendet. In Gruppen bearbeiten die Studierenden ein fiktives Projektbeispiel im Raum Braunschweig und übertragen die theoretischen Grundlagen auf eine realitätsnahe Planungssituation.

Qualifikationsziel

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

Literatur

Vorlesungsunterlagen

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Die Teilnahme an der Tunnelbauexkursion ist verpflichtend. Teilnahmebeschränkung auf 20 Personen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Tunnelbauexkursion	2,0	Exkursion	deutsch
Untertägiger Hohlraumbau	4,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Tiefenlagerung		
Nummer	4399780	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Geomechanik und Geotechnik
SWS / ECTS	6 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Marius Milatz
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	84	**Selbststudium (h)**	96
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (90 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

[Tiefenlagerung (VÜ)]
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.
Gebirgsmechanische Aspekte: Gebirgstragverhalten von Fels (Ton, Tonstein, Kristallin) und Salz, Sprengvortrieb, Teilschnittmaschinen, Sicherung, Felshydraulik, Deckgebirge, Geotechnische Barrieren für Strecken und Schächte, Baustofftechnologie, Hohlraumverringerung, Versatzmaterial Messtechnik und Messkonzepte Systemverhalten von Tiefenlagern - Langzeitsicherheitsanalyse: Rechtliche Rahmenbedingungen, Sicherheitsnachweis, Strahlung und Strahlenwirkung von Radionukliden, Eigenschaften der Abfälle, Barrierekonzepte und Sicherheitsfunktionen, Langzeitrelevante Eigenschaften potentieller Tiefenlagerformationen, Prozesse in Endlagern (thermisch, hydraulisch, mechanisch, geochemisch und Schadstofftransportmechanismen), Modelle für Langzeitsicherheitsanalysen, Endpunkt der Langzeitsicherheitsanalyse

Qualifikationsziel

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.

Literatur
Forschungsberichte, Veröffentlichungen, aktuelle Informationen im Internet, Skript

↑

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

Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Tiefenlagerung	6,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Vertiefung Holzbau

Modulname	Bauteile aus Holz und ihre Verbindungen		
Nummer	4316050	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Baukonstruktion und Holzbau
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Mike Sieder
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse aus dem Bachelormodul Holzbau werden empfohlen.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (120 Min.)		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		
Inhalte			
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			
Qualifikationsziel			
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.			
Literatur			
Skript			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**

Bauteile aus Holz und ihre Verbindungen	4,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Holz im Bestandsbau		
Nummer	4398670	**Modulversion**	4398670-E-FK3
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Fakultät**	
Moduldauer	2	**Einrichtung**	Institut für Baukonstruktion und Holzbau
SWS / ECTS	6 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Mike Sieder
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	84	**Selbststudium (h)**	96
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse aus dem Modul Bauteile aus Holz und ihre Verbindung werden vorausgesetzt.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	2 Prüfungsleistungen: • Klausur+ (60 min) oder mdl. Prüfung+ (30 min) • und Portfolio (schriftliche Ausarbeitung und mündliche Diskussion)		
Zu erbringende Studienleistung	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.		
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

[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.

Qualifikationsziel

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.

Literatur

Skripte

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
LV aus diesem Modul können wahlweise auch in den Sondergebieten des Holzbaus angerechnet werden.			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Tragfähigkeitsüberprüfung im Holzbau	2,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Bauwerkserhaltung im Holzbau	2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Holz im Neubau		
Nummer	4398660	**Modulversion**	2024-25
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Fakultät**	
Moduldauer	2	**Einrichtung**	Institut für Baukonstruktion und Holzbau
SWS / ECTS	6 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Mike Sieder
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	84	**Selbststudium (h)**	96
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse aus dem Modul Bauteile aus Holz und ihre Verbindung werden vorausgesetzt.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (60 min) oder mdl. Prüfung (30 min). 3/6 LP und Portfolio (semesterbegleitende schriftliche Ausarbeitungen/Referate und mündliche Diskussion) 3/6 LP		
Zu erbringende Studienleistung	Portfolio		
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

[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.

[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.

[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.

Qualifikationsziel

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.

Literatur
Skripte

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
-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.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Entwerfen von Tragwerken im Hochbau	2,0	Seminar	deutsch
Entwerfen von Tragwerken im Ingenieurbau	2,0	Seminar	deutsch
Tragwerke aus Holz	2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Sondergebiete des Holzbaus		
Nummer	4310650	**Modulversion**	2024-25
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Fakultät**	
Moduldauer	2	**Einrichtung**	Institut für Baukonstruktion und Holzbau
SWS / ECTS	6 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Mike Sieder
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	84	**Selbststudium (h)**	96
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	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.		
Zu erbringende Studienleistung	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.		
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

[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.

[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.

[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.

[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.

[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.

[Bauwerkserhaltung im Holzbau (VÜ)]
Beurteilung historischer Holztragwerke, Möglichkeiten der Erhaltung, Ertüchtigung und Instandsetzung historischer Holzstrukturen, historische Bautechniken im Holzbau, Tragfähigkeit zimmermannsmäßiger Ver-

bindungen, statische Modellierung von Holz-Bestandskonstruktionen, Einsturzmechanismen und Schäden, zerstörungsfreie, zerstörungsarme und destruktive Methoden der Festigkeitseinschätzung 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

↑

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	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Bauwerkserhaltung im Holzbau	2,0	Vorlesung/Übung	deutsch
CAD im Holzbau	2,0	Online-Seminar	deutsch
Entwerfen von Tragwerken im Hochbau	2,0	Seminar	deutsch
Entwerfen von Tragwerken im Ingenieurbau	2,0	Seminar	deutsch
Holztafelbau	2,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Kleben im Holzbau	2,0	Blockveranstaltung	deutsch
Rechnergestützte Tragwerksanalyse im Holzbau	2,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Tragwerke aus Holz	2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Vertiefung Hydrologie, Wasserwirtschaft und Gewässerschutz

Modulname	Hydrologie und Wasserwirtschaft		
Nummer	4310260	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Abteilung Hydrologie und Flussgebietsmanagement
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Kai Schröter
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur+ (120 Min.) oder mdl. Prüfung (ca. 60 Min.)		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

[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

Qualifikationsziel

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.

Literatur

- Baumgartner, A., Liebscher, H.-J., & Benecke, P. (2011, February 25). Allgemeine Hydrologie. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. https://www.schweizerbart.de/publications/detail/isbn/9783443300029
- 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. https://doi.org/10.1007/978-3-662-49087-7
- 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. https://doi.org/10.1007/978-3-658-26743-8

- Shaw, E. M., Beven, K. J., Chappell, N. A., & Lamb, R. (2011). Hydrology in Practice, Fourth Edition. Spon Press. http://www.crcpress.com/product/isbn/9780415370417

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Hydrologie und Wasserwirtschaft	4,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Flussgebietsmanagement		
Nummer	4320090	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Abteilung Hydrologie und Flussgebietsmanagement
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Kai Schröter
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Es werden Kenntnisse aus dem Modul "Hydrologie und Wasserwirtschaft" vorausgesetzt.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (120 min) oder mdl. Prüfung (ca. 60 min)		
Zu erbringende Studienleistung	Anerkennung zweier Hausarbeiten		
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

[Flussgebietsmanagement (VÜ)]
Flussgebietsmanagement (FGM) zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie und der EU-Hochwasserschutzrichtlinie; Internationales FGM; Modellanwendungen zur Speicherbewirtschaftung; Hochwasserrisikomanagement.

[GIS - Anwendungen im Flussgebietsmanagement (VÜ)]
Geografische Informationen für die hydrologische und hydraulische Modellierung; digitale Karten, Vektor- und Rasterdaten; Verschneidungstechniken; Georeferenzierung; Makrosprachen und Programmierung.

Qualifikationsziel

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.

Literatur

- Loucks, D. P., & van Beek, E. (2017). Water Resource Systems Planning and Management. Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-44234-1
- Maniak, U. (2001). Wasserwirtschaft: Einführung in die Bewertung wasserwirtschaftlicher Vorhaben. Springer Berlin Heidelberg
- Patt, H., Jürging, P., & Kraus, W. (2011). Naturnaher Wasserbau. Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-12171-5

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Flussgebietsmanagement	2,0	Vorlesung/Übung	deutsch
GIS - Anwendungen im Flussgebietsmanagement	2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Gewässerschutz-Messtechnik und Datenanalyse		
Nummer	4310970	**Modulversion**	V1
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Abteilung Hydrologie und Flussgebietsmanagement
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Kai Schröter
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Hausarbeit		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

[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.

[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.

Qualifikationsziel

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.

Literatur

- Fohrer, N., Bormann, H., Miegel, K., Casper, M., Bronstert, A., Schumann, A., Weiler, M. (2026): Hydrologie, Haupt Verlag, Bern, 2. Auflag
- Singh, V. P., Singh, R., Kumar Paul, K., Singh Bisht, D. Gaur, S. (2024): Hydrological Processes Modelling and Data Analysis - A Primer, Springer Verlag, Singapur, 1. Auflage
- Oberflächengewässerverordnung vom 20. Juni 2016 (BGBl. I S. 1373), die zuletzt durch Artikel 2 Absatz 4 des Gesetzes vom 9. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2873) geändert worden ist
- Laborhandbuch für die Untersuchung von Wasser, Abwasser und Boden; Rump, Hans Hermann; 1998

Hinweise

Teilnahmebeschränkung: Es stehen maximal 12 Plätze zur Verfügung.

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
maximal 12 Teilnehmer			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Messtechnik für Wassermenge und Gewässergüte	2,0	Praktikum	deutsch
Datenauswertung für hydrologisch-hydraulische Simulationen	2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Gewässerschutz - Modellierung		
Nummer	4310730	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Abteilung Hydrologie und Flussgebietsmanagement
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Kai Schröter
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Es werden Grundkenntnisse der Gewässergüte vorausgesetzt.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (90 min) oder mdl. Prüfung (ca. 60 min)		
Zu erbringende Studienleistung	Hausarbeit		
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

[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

Qualifikationsziel

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.

Literatur

- Chapra, S. C. (2008). Surface water-quality modeling (Reissued). Waveland Press.
- Maniak, U., & Schröter, K. (2026). Gewässergütemodelle für Oberflächengewässer: Grundlagen der Modellierung und Anwendung. Springer Vieweg. https://doi.org/10.1007/978-3-658-48500-9

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Es werden Grundkenntnisse der Gewässergüte vorausgesetzt.			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Modellierung der Gewässergüte	4,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Ecohydrological Modelling of Catchments		
Nummer	4398800	**Modulversion**	V1
Kurzbezeichnung		**Sprache**	englisch
Turnus	nur im Wintersemester	**Fakultät**	Fakultät Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Abteilung Hydrologie und Flussgebietsmanagement
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Kai Schröter
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (120 min) oder mdl. Prüfung (ca. 30 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	englisch		

Inhalte

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 Stoffausträgen aus der Landschaft (technisch und naturbasiert)
- Lösung von Modellgleichungen

Qualifikationsziel

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 Stoffausträgen innerhalb und aus dem Einzugsgebiet heraus.

Literatur

- 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

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Ecohydrological Modelling of Catchments	4,0	Vorlesung/Übung	englisch

Modulname	Urban Ecohydrology		
Nummer	1514300	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	englisch
Turnus	nur im Wintersemester	**Fakultät**	Fakultät Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Abteilung für Bodenwissenschaften
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Ilhan Özgen
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (20 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	englisch		

Inhalte

[Urban Ecohydrology (V)]
Die Vorlesung behandelt Themen der Ökohydrologie im urbanen Bereich: urbanes Grundwasser, Mess- und Modellierungstechniken, dezentrale (Hoch-)Wasserbewirtschaftung und grün-blaue Infrastruktur.

[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.

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

- Grundlegende theoretische Kenntnisse von Ökosystemdienstleistungen auf den urbanen Wasserkreislauf anzuwenden
- Ökohydrologische Fragestellungen im urbanen Raum quantitativ zu bearbeiten
- Methoden der urbanen Ökohydrologie einzusetzen

Literatur

Baird & Wilby (2000) Eco-Hydrology, Routledge, Oxfordshire, UK.

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Urban Ecohydrology	4,0	Vorlesung/Übung	englisch
Literaturhinweise			
Baird & Wilby (2000) Eco-Hydrology, Routledge, Oxfordshire, UK			

Vertiefung Infrastruktur- und Immobilienmanagement

Modulname	Digitalisierung im Betrieb und Bewertung von Immobilien		
Nummer	3341000030	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Tanja Kessel
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Facility Management: 1 Klausur+ (60 min) Wertbeurteilung von Immobilien: 1 mdl. Prüfung (15 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

In der Vorlesung **Facility Management** 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.

In der Vorlesung **Wertbeurteilung von Immobilien** werden die verschiedenen Methoden der Wertbeurteilung im deutschen und internationalen Raum vorgestellt und anhand von Fallbeispielen angewendet. Weiterhin werden Grundlagen zu immobilienmarktbezogenen Analysen gelehrt.

Qualifikationsziel

Die Studierenden erlangen im Facility Management vertiefte Kenntnisse über die Betreiberverantwortung, die Rollen, Funktionen und Prozesse in der Betriebsphase bei unterschiedlichen Nutzungsarten.

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.

Literatur

Präsentationsfolien der Vorlesung, Übungsaufgaben, Literaturliste

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Facility Management	2,0	Vorlesung	deutsch
Wertbeurteilung von Immobilien	2,0	Blockveranstal-tung	deutsch

Modulname	Entwicklung und Realisierung von Immobilien		
Nummer	3341000010	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Fakultät**	
Moduldauer	2	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Tanja Kessel
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Immobilien-Projektentwicklung: 1 Klausur (60 min) und Projektmanagement im Bauwesen: 1 mündliche Prüfung+ (15 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

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 **Immobilien-Projektentwicklung** 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 Projektentwicklungs-prozesse und Handlungsfelder gegeben und Developmentrechnungen durchgeführt. Die Auswirkungen von Immobilien auf die SDGs werden durch Einblicke in die Circular Economy und die Nachhaltigkeitsbewertung vertieft.

Die Vorlesung **Projektmanagement im Bauwesen** 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.

Qualifikationsziel

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.

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.

Literatur

Präsentationsfolien der Vorlesung, Übungsaufgaben, Literaturliste

Hinweise

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

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Projektmanagement im Bauwesen kann entweder im Modul Entwicklung und Realisierung von Immobilien oder im Modul Projektmanagement im Verkehrswasserbau eingebracht werden. Die Module Entwicklung und Realisierung von Immobilien und Projektmanagement im Verkehrswasserbau schließen sich gegenseitig aus.			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Immobilien-Projektentwicklung	2,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Projektmanagement im Bauwesen	2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Finanzierung und nachhaltiges Management von Immobilien		
Nummer	3341000020	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Fakultät**	
Moduldauer	2	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Tanja Kessel
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Real Estate Management: 1 Klausur (60 min) ESG in der immobilienwirtschaftlichen Praxis: 1 Klausur (60 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

In der Vorlesung **Real Estate Management** liegt der Fokus auf den Rollen, Primärzielen und Strategien der Immobilienaktivitäten und Investments unterschiedlicher Bestandshalter. Dabei werden operative Instrumente zur Investmententscheidung und zur Finanzierung von Immobilien vorgestellt und anhand von Fallbeispielen erläutert.

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 **ESG in der immobilienwirtschaftlichen Praxis** dargelegt.

Qualifikationsziel

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 erlagen die Studierenden Fertigkeiten zur Erarbeitung von Lösungsvorschlägen und zur Vorbereitung von Entscheidungen.

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.

Literatur

Präsentationsfolien der Vorlesung, Übungsaufgaben, Literaturliste

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Real Estate Management	2,0	Vorlesung	deutsch
ESG in der immobilienwirtschaftlichen Praxis	2,0	Vorlesung	deutsch

Modulname	Infrastrukturmanagement		
Nummer	3341000000	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Fakultät**	
Moduldauer	2	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Tanja Kessel
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Infrastruktur- und Projektfinanzierung: 1 Klausur (60 min) und Management von Verkehrsinfrastruktur: 1 mündliche Prüfung+ (15 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

In der Vorlesung **Infrastruktur- und Projektfinanzierung** 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.

In der Vorlesung **Management von Verkehrsinfrastrukturnetzen** 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.

Qualifikationsziel

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.

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.

Literatur

Präsentationsfolien der Vorlesung, Übungsaufgaben, Literaturliste

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Infrastruktur- und Projektfinanzierung	2,0	Blockveranstal-tung	deutsch
Management von Verkehrsinfrastrukturnetzen	2,0	Vorlesung	deutsch

Vertiefung Ingenieurmechanik

Modulname	Linear Solid Mechanics		
Nummer	4228010	**Modulversion**	V1
Kurzbezeichnung		**Sprache**	englisch
Turnus	in jedem Semester	**Fakultät**	Fakultät Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Angewandte Mechanik
SWS / ECTS	4 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Ralf Jänicke
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (90 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	englisch		

Inhalte

- 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

Qualifikationsziel

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.

Literatur

Gross, Hauger, Wriggers, Technische Mechanik 4

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Linear Solid Mechanics	4,0	Vorlesung/Übung	englisch

Modulname	Nonlinear Finite Element Method		
Nummer	3315000060	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	englisch
Turnus	nur im Wintersemester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Angewandte Mechanik
SWS / ECTS	4 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Ralf Jänicke
Arbeitsaufwand (h)	180 h		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse aus dem Modul Linear Solid Mechanics werden empfohlen.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (90 Min.)		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	englisch		

Inhalte

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.
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.

Qualifikationsziel

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.

Literatur

(1) TJR. 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) DV. Hutton, Fundamentals of Finite Element Analysis
(4) M. Fagan, Finite Element Analysis Theory and Practice
(5) P. Steinke, Finite-Elemente-Methode - Rechnergestützte Einführung

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Nonlinear Finite Element Method	4,0	Vorlesung/Übung	englisch

Modulname	Nonlinear Solid Mechanics		
Nummer	3315000040	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	englisch
Turnus	nur im Sommersemester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Angewandte Mechanik
SWS / ECTS	4 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Ralf Jänicke
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (90 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	englisch		

Inhalte

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.

Qualifikationsziel

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.

Literatur

- Gross, Hauger, Wriggers, Technische Mechanik 4
- Bonet, Nonlinear Continuum Mechanics for Finite Element Analysis
- Simo, Hughes, Computational Inelasticity
- Holzapfel, Nonlinear Solid Mechanics

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Nonlinear Solid Mechanics	4,0	Vorlesung/Übung	englisch

Modulname	Multiscale Methods		
Nummer	3315000050	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	englisch
Turnus	nur im Sommersemester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Angewandte Mechanik
SWS / ECTS	4 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Ralf Jänicke
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse aus dem Modul Linear Solid Mechanics werden empfohlen.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	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. NähereInformationen erhalten Sie in den Lehrveranstaltungen des Moduls.		
Zu erbringende Studienleistung	Es können im Vorfeld Zusatzaufgaben angefertigt werden, die 20 % der Punkte der Prüfungsleistung umfassen.		
Prüfungssprache	englisch		

Inhalte

Analytische Mittelungsverfahren (Voigt/Reuss, Hashin-Shtrikman); Skalenseparation; Repräsentatives und Statistisches Volumenelement; Hill-Mandel-Bedingung; Wahl der Randbedingungen; Variationelle Verfahren; FE2 Strategie.

Qualifikationsziel

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.

Literatur

- Jänicke, Larsson, Runesson: Computational Homogenization, Course Compendium, 2021.
- Zohdi, Wriggers: An introduction to computational micromechanics, Springer, 2008.

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Der Besuch der Veranstaltung Finite Elemente Methode oder vergleichbar wird empfohlen.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**

Multiscale Methods	4,0	Vorlesung/Übung	englisch

Modulname	Methoden der mechanischen Werkstoffprüfung		
Nummer	4310200	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	englisch deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Angewandte Mechanik
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Ralf Jänicke
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse aus dem Modul Linear Solid Mechanics werden empfohlen.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Experimentelle Arbeit: Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum mit Protokollen		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	englisch deutsch		

Inhalte

Materialmodelle (Elastizität, Plastizität, Viskoelastizität, Bruchmechanik). Prüfmaschinen und Messverfahren: statische und dynamische Prüfung, Kraft- und Wegmessung. Versuchsauswertung.

Qualifikationsziel

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.

Literatur

Hinweise

Kann nur in einer Vertiefung eingebracht werden.

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Anwesenheitspflicht im Labor - In diesem Modul werden praktische Fertigkeiten im Umgang mit Prüfmaschinen und Prüfgeräten vermittelt. Die Anwesenheit der Studierenden ist daher erforderlich.			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Methoden der mechanischen Werkstoffprüfung	1,0	Vorlesung	englisch deutsch
Methoden der mechanischen Werkstoffprüfung	2,0	Labor	englisch deutsch

Vertiefung Küsteningenieurwesen und Seebau

Modulname	Grundlagen des Küsteningenieurwesens		
Nummer	4398090	**Modulversion**	V1
Kurzbezeichnung		**Sprache**	englisch deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Abteilung Hydromechanik, Küsteningenieurwesen und Seebau
SWS / ECTS	5 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Nils Goseberg
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	70	**Selbststudium (h)**	110
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (90 min)		
Zu erbringende Studienleistung	Hausarbeit		
Prüfungssprache	englisch deutsch		

Inhalte

- Einführung in das Küsteningenieurwesen (soziologische und ökologische Bedeutung des Küstenraumes, Aufgaben und Zukunft des Küsteningenieurs)
- 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
- Entstehung und Vorhersage von Gezeiten in Küstenbereich und Ästuaren, einschl. deren Sonderformen, Bedeutung und Nutzen; Entstehung und Vorhersage von Sturmflut und Bemessungswasserständen.
- Einblick in den aktuellen Forschungsstand in vielfältigen Bereichen des Küsteningenieurwesens

Qualifikationsziel

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.

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 (Brechkriterium) am vorgegebenen Planungsort berechnen.

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.

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.l-wi.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.

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Grundlagen des Küsteningenieurwesens	4,0	Vorlesung/Übung	englisch deutsch
Data Science in Coastal Engineering	1,0	Vorlesung/Übung	englisch deutsch

Modulname	Dynamik und Entwurf im Küsteningenieurwesen		
Nummer	4398100	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	englisch deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Abteilung Hydromechanik, Küsteningenieurwesen und Seebau
SWS / ECTS	5 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Nils Goseberg
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	70	**Selbststudium (h)**	110
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (90 Min.) oder Mdl. Prüfung (30 Min.)		
Zu erbringende Studienleistung	Referat (20 Min.)		
Prüfungssprache	englisch deutsch		

Inhalte

Inhalte:
- Sedimentologische und küstenmorphologische Grundlagen (Küstenformen und Küstenformationen, Bewegungsbeginn, Suspension und Transport von Sedimenten)
- Küstenlängs- und Küstenquertransport durch Seegang (Bedeutung, Berechnungsverfahren, Anwendungen und Grenzen)
- Lokale morphologische Prozesse (Prozesse der Wechselwirkung zwischen Seegang, Bauwerk und Sediment, Berechnung der Kolkbildung, der Luv-Anlandung und Lee-Erosion)
- Wellenschutzbauwerke und Offshorebauwerke (Bauwerkstypen, Funktionsweise, Belastung, Bemessung und Konstruktion)
- Innovative Bauwerke (Entwicklungsprozess anhand von Beispielen)
- Wasserbauliches Versuchswesen als Planungswerkzeug
- Einblick in den aktuellen Forschungsstand in vielfältigen Bereichen des Küsteningenieurwesens

Qualifikationsziel

Qualifikationsziele:
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 meerestechnische 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.

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 Kenntnisse 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.

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Anwesenheitspflicht im Vortragsseminar.

Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Dynamik und Entwurf im Küsteningenieurwesen	4,0	Vorlesung/Übung	englisch deutsch
Seminar in Coastal Engineering	1,0	Seminar	englisch

Modulname	Sustainable Ocean Engineering		
Nummer	3321400000	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	englisch
Turnus	nur im Sommersemester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Abteilung Hydromechanik, Küsteningenieurwesen und Seebau
SWS / ECTS	5 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Nils Goseberg
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	70	**Selbststudium (h)**	110
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur+ (90 min) oder Mdl. Prüfung+ (30 min)		
Zu erbringende Studienleistung	Hausarbeit Es wird eine Hausarbeit als Studienleistung abgehalten, die mit 20% in die Abschlussnote des Moduls eingehen kann. Der Antrag auf eine Klausur+ oder Mdl. Prüfung + ist durch die oder den Studierenden bei Prüfungsbeginn zu stellen. Nähere Informationen zur Hausarbeit erhalten Sie in den Lehrveranstaltungen des Moduls.		
Prüfungssprache	englisch		

Inhalte

- Einführung in das Ocean Engineering/Meerestechnik und Offshore Bauwerke (Klassifizierung, Definitionen), sowie Aspekte der Nachhaltigkeit in der Meerestechnik
- Grundlagen der Belastung auf starr gegründete Offshore Bauwerke (Beispielsystem, Belastungen auf einen Monopile für Windenergienutzung, Definition relevanter Kenngrößen, Morison Gleichung, Bemessungslastfälle)
- Berechnung der Kolkbildung (analytische, experimentelle und numerische Methoden) und kolkinduzierte Versagensfälle (anhand des Beispiels gegründeten Pfahls)
- Meeresbodenverflüssigung um marine Strukturen (Grundlagen und Berechnungsmethoden)
- 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 *Cummins Equation*, Modelliierung im Frequenz- und Zeitbereich)
- Gründungen und Ankersysteme (Lastberechnung, Dynamik und Auslegung)
- Life-Cycle Assessment und Umweltauswirkungen
- Nachhaltige Forschungsaspekte und Innovative Offshore Bauwerke

Qualifikationsziel

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.
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.

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

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Sustainable Ocean Engineering	5,0	Vorlesung/Übung	englisch

Modulname	Spezialthemen des Küsteningenieurwesens 1		
Nummer	4398110	**Modulversion**	V1
Kurzbezeichnung		**Sprache**	englisch deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Abteilung Hydromechanik, Küsteningenieurwesen und Seebau
SWS / ECTS	6 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Nils Goseberg
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	84	**Selbststudium (h)**	96
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	mdl. Prüfung (ca. 60 Min.) oder 2 mdl. Prüfungen (á 30 Min.)		
Zu erbringende Studienleistung	Experimentelle Arbeit		
Prüfungssprache	englisch deutsch		

Inhalte

[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

[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.

[Hafenplanung und Seeverkehrswasserbau (B)]
Merkmale, Aufgaben und Bedeutung der Seeschifffahrtsstraßen, Tidedynamik, wasserbauliche Systemanalyse,
Strombaumaßnahmen und -konzepte für Ästuarien, Unterhaltung von Seeschifffahrtsstraßen sowie Wechselwirkungen Seeschiff - Seeschifffahrtsstraße Planung, Verwaltung und Betrieb von Seehäfen, Probleme und Zukunftsperspektiveneines Hafenstandortes, Dimensionierung eines Containerterminals

[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.

[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 ausgegebenen Spektren, Vergleichsanalysen, Diskussion und Bewertung der Ergebnisse

[Tsunami engineering (V)]
Tsunamigefahr und Risiko, Tsunamiphänomene (Definition, wichtigste Tsunamieigenschaften im Vergleich zu den windinduzierten Wellen, Tsunamiklassifizierung, Intensitätsskalen), Tsunamientstehungsmechanismen,
Tsunamiausbreitung und -überflutung (Tsunamieigenschaften im Tief- und Flachwasser, Erscheinungsformen an der Küste, Tsunamiauflauf), Tsunamiauswirkung 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.

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Die Belegung des Praktikum 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	SWS	Art LVA	Sprache
Praktikum im Küsteningenieurwesen	2,0	Praktikum	englisch deutsch
Hafenplanung und Seeverkehrswasserbau	2,0	Blockveranstaltung	deutsch
Küstenkunde und Küstenschutz Nordsee und Ostsee	3,0	Blockveranstaltung	deutsch

Spektralanalyse nichtlinearer Wellen im Küstenbereich	2,0	Blockveranstal-tung	deutsch
Tsunami Engineering	2,0	Vorlesung	englisch
Numerical Modelling of Coastal Processes	2,0	Vorlesung/Übung	englisch
Ökohydraulische Prozesse vom Feld ins Labor	4,0	Praktikum	deutsch

Modulname	Spezialthemen des Küsteningenieurwesens 2		
Nummer	4398120	**Modulversion**	V1
Kurzbezeichnung		**Sprache**	englisch deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Abteilung Hydromechanik, Küsteningenieurwesen und Seebau
SWS / ECTS	6 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Nils Goseberg
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	84	**Selbststudium (h)**	96
Zwingende Voraussetzungen	Der erfolgreiche Abschluss des Modul „Spezialthemen des Küsteningenieurwesens 1“ ist Voraussetzung zur Belegung dieses Moduls.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Mdl. Prüfung (ca. 60 min) oder 2 mdl. Prüfung (ca. 30 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	englisch deutsch		

Inhalte

[Hafenplanung und Seeverkehrswasserbau (B)]
Merkmale, Aufgaben und Bedeutung der Seeschifffahrtsstraßen, Tidedynamik, wasserbauliche Systemanalyse, Strombaumaßnahmen und -konzepte für Ästuarien, Unterhaltung von Seeschifffahrtsstraßen sowie Wechselwirkungen Seeschiff - Seeschifffahrtsstraße Planung, Verwaltung und Betrieb von Seehäfen, Probleme und Zukunftsperspektiveneines Hafenstandortes, Dimensionierung eines Containerterminals

[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.
[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 ausgegebenen Spektren, Vergleichsanalysen, Diskussion und Bewertung der Ergebnisse.

[Tsunami engineering (V)]
Tsunamigefahr und Risiko, Tsunamiphänomene (Definition, wichtigste Tsunamieigenschaften im Vergleich zu den windinduzierten Wellen, Tsunamiklassifizierung, Intensitätsskalen), Tsunamientstehungsmechanismen,
Tsunamiausbreitung und -überflutung (Tsunamieigenschaften im Tief- und Flachwasser, Erscheinungsformen an der Küste, Tsunamiauflauf), Tsunamiauswirkung 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

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.

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Aus den angebotenen Veranstaltungen des Moduls sind 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.			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Hafenplanung und Seeverkehrswasserbau	2,0	Blockveranstaltung	deutsch
Küstenkunde und Küstenschutz Nordsee und Ostsee	3,0	Blockveranstaltung	deutsch
Spektralanalyse nichtlinearer Wellen im Küstenbereich	2,0	Blockveranstaltung	deutsch
Tsunami Engineering	2,0	Vorlesung	englisch
Numerical Modelling of Coastal Processes	2,0	Vorlesung/Übung	englisch

Vertiefung Massivbau

Modulname	Spannbetonbau		
Nummer	4334060	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Fachgebiet Massivbau
SWS / ECTS	6 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Vincent Oettel
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	84	**Selbststudium (h)**	96
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (90 min) oder mdl. Prüfung (30 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

[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

[Spannbeton Entwurf und Anwendungen]
Spannsysteme, Anwendungen von Spannbeton im Hoch- und Industriebau (Hallen, Brücken etc.)

Qualifikationsziel

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.

Literatur

Es steht ein ausführliches Skript zur Verfügung.

- 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.
- Albert, A. et. al.: Spannbeton Grundlagen und Anwendungsbeispiele, 2. Auflage, Werner Verlag, 2013.
- Avak, R.; Meiss, K.: Spannbetonbau Theorie, Praxis, Berechnungsbeispiele nach Eurocode 2, 3. Auflage, Beuth Verlag, 2015.
- Krüger, W.; Mertzsch, O.: Spannbetonbau-Praxis nach Eurocode 2 Mit Berechnungsbeispielen, 3. Auflage, Beuth Verlag, 2012.
- Rombach, G.: Spannbetonbau, 2. Auflage, Ernst & Sohn, 2010.
- Rossner, W.; Graubner, C.-A.: Spannbetonbauwerke Teil 4: Bemessungsbeispiele nach Eurocode 2, Ernst & Sohn, 2012.

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Spannbeton - Bemessung und Konstruktion	2,0	Vorlesung	deutsch
Spannbeton - Bemessung und Konstruktion	2,0	Übung	deutsch
Spannbeton - Entwurf und Anwendungen	2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Massivbrückenbau		
Nummer	4398760	**Modulversion**	V1
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Fachgebiet Massivbau
SWS / ECTS	6 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Vincent Oettel
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	84	**Selbststudium (h)**	96
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Es werden Kenntnisse aus dem Modul „Spannbetonbau“ vorausgesetzt.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Portfolio oder mdl. Prüfung (30 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

[Massivbrücken Bemessung und Konstruktion]
Brückentypen, Vorschriften und Richtlinien, Einwirkungen, Bemessung und konstruktive Durchbildung, Überbauquerschnitte, Unterbauten (Pfeiler, Widerlager, Gründungen), Brückenausstattung, Bauverfahren

[Massivbrücken Entwurf und Anwendungen]
Praxisbeispiele und Einsatzmöglichkeiten von Brücken in Stahlbeton- und Spannbetonbauweise, Entwurf und Vordimensionierung von Brückenbauwerken

Qualifikationsziel

Die Studierenden haben Kenntnisse zur Bemessung und Konstruktion von Brücken in Stahlbeton- und Spannbetonbauweise. Sie haben vertiefende Kenntnisse über Einwirkungen auf Brücken, Brückentypen, Überbauquerschnitten, Unterbauten sowie zu brückenspezifischen Detailfragen (Lager, Fahrbahnübergänge etc.). Sie verfügen ferner über anwendungsspezifische Kenntnisse zu unterschiedlichen Bauverfahren, zum Entwurf von Brückenbauwerken sowie zu spezifischen Nachweisen in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit.

Literatur

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 & Sohn, 2015.
- Holst, R., Holst, K. H.: Brücken aus Stahlbeton und Spannbeton Entwurf, Konstruktion und Berechnung, 6. Auflage, Ernst & 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 & Sohn, 2014

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Massivbrücken - Bemessung und Konstruktion	2,0	Vorlesung	deutsch
Massivbrücken - Bemessung und Konstruktion	2,0	Übung	deutsch
Massivbrücken - Entwurf und Anwendungen	2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Ingenieurbauwerke und Fertigteilbau		
Nummer	3314000000	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Fachgebiet Massivbau
SWS / ECTS	6 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Vincent Oettel
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	84	**Selbststudium (h)**	96
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Portfolio oder mdl. Prüfung (30 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

[Ingenieurbauwerke im Wasserbau]

- Entwurfsgrundlagen
- Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit und Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit
- Instandsetzungsmöglichkeiten und Besonderheiten von Wehren
- Kaimauern
- Talsperren und Staumauern

[Automatisiertes und modulares Bauen]

- Bemessung und konstruktive Besonderheiten von Hallen
- Parkbauten
- Segmentbrücken und Segmenttürmen von Windenergieanlagen

Qualifikationsziel

Die Studierenden haben vertiefende Kenntnisse zum Entwurf von Ingenieurbauwerken im Wasserbau sowie zu wasserbauspezifischen Nachweisen und Konstruktionselementen. Sie sind in der Lage, das Tragverhalten von Bauwerken im Wasserbau zu erläutern und relevante Tragzustände zu identifizieren und zu beurteilen.
Zudem haben die Studierenden Kenntnisse zu den Besonderheiten der Bemessung und Konstruktion von modularen Betonkonstruktionen und sind in der Lage, Hallen, Parkbauten, Segmentbrücken und Segmenttürme für Windenergieanlagen zu bewerten.

Literatur

Es stehen ausführliche Foliensätze mit Quellenangaben zur Verfügung.

[Ingenieurbauwerke im Wasserbau]

- DIN 19702: Massivbauwerke im Wasserbau – Tragfähigkeit, Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit, 2013.
- Kunz, C.: Massive (Verkehrs-)Wasserbauwerke – ein aktueller bautechnischer Überblick, Betonkalender 2020: Wasserbau. Konstruktion und Bemessung. (Teil 1), Ernst & Sohn Verlag, Berlin, 2020.
- DIN 19661-1: Wasserbauwerke – Teil 1: Kreuzungsbauwerke, Durchleitungs- und Mündungsbauwerke, 1998.

- DIN 19703: Schleusen der Binnenschifffahrtsstraßen – Grundsätze für Abmessungen und Ausrüstung, 2014.

[Automatisiertes und modulares Bauen]

- Bergmeister, K. et al.: Beton-Kalender 2006 – Schwerpunkte: Turmbauwerke –Industriebauten, Ernst & Sohn Verlag, Berlin, 2006. Beer, B.: Beton-Kalender 2019 – Schwerpunkte: Parkbauten, Geotechnik und Eurocode 7, Ernst & Sohn Verlag, Berlin, 2019.
- DIN EN 61400-3: Windenergieanlagen –Teil 3: Auslegungsanforderungen für Windenergieanlagen auf offener See. VDE Verlag, Berlin, 2010.

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Ingenieurbauwerke im Wasserbau	2,0	Vorlesung	deutsch
Ingenieurbauwerke im Wasserbau	2,0	Übung	deutsch
Automatisiertes und modulares Bauen	2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Nachhaltigkeit im Massivbau		
Nummer	4398650	**Modulversion**	V1
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Fachgebiet Massivbau
SWS / ECTS	6 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Vincent Oettel
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	84	**Selbststudium (h)**	96
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (90 min) oder mdl. Prüfung (30 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

[Erhalt und Instandsetzung]
Vorschriften und Regelwerke, Zustandserfassung von Bauwerken, Bewertung der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit, Verstärkung mit Betonergänzung, Verstärkung durch nachträglichen Bewehrungseinbau, Nachträglich befestigte Stahlbauteile etc.

[Innovationen und Nachhaltigkeitsaspekte]
Leichtbeton, Stahlfaserbeton, Ultrahochfester Beton, Nichtmetallische Bewehrung, Lösungen für den nachhaltigen Einsatz der Massivbauweise

Qualifikationsziel

Die Studierenden haben vertiefende Kenntnisse zum Erhalt und zur Instandsetzung von Betonbauwerken und sind in der Lage, die Verstärkung eines Tragwerks zu planen und zu berechnen. Zudem haben die Studierenden Kenntnisse zu innovativen Anwendungen des Massivbaus, zur Optimierung von Massivbauwerken sowie zu Nachhaltigkeitsaspekten.

Literatur

Es stehen ausführliche Skripte zur Verfügung.

[Erhalt und Instandsetzung]

- Schnell, J. et. al.: Sachstandbericht – Bauen im Bestand – Teil I: Mechanische Kennwerte historischer Betone, Betonstähle und Spannstähle für die Nachrechnung von bestehenden Bauwerken, Deutscher Ausschuss für Stahlbeton (DAfStb), Heft 616, Beuth Verlag, Berlin, 2016.
- Seim, W.: Bewertung und Verstärkung von Stahlbetontragwerken, 2. Auflage, Ernst & Sohn, 2007.
- DAfStb-Richtlinie Verstärken von Betonbauteilen mit geklebter Bewehrung, Teil 1 bis 4, Deutscher Ausschuss für Stahlbeton (DAfStb), Beuth Verlag, Berlin, 2012. DAfStb-Richtlinie Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen (Instandsetzungsrichtlinie), Teil 1 bis 4, Deutscher Ausschuss für Stahlbeton (DAfStb), Beuth Verlag, Berlin, 2001.

[Innovationen und Nachhaltigkeitsaspekte]

- DAfStb-Richtlinie Stahlfaserbeton, Deutscher Ausschuss für Stahlbeton (DAfStb), Beuth Verlag, Berlin, 2021. DAfStb-Richtlinie Betonbauteile mit nichtmetallischer Bewehrung – Entwurf, Deutscher Ausschuss für Stahlbeton (DAfStb), Beuth Verlag, Berlin, 2024.

- Schmidt, M. et. al.: Nachhaltiges Bauen mit ultra-hochfestem Beton, Schriftenreihe Baustoffe und Massivbau, Universität Kassel, 2014.

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Erhalt und Instandsetzung	2,0	Vorlesung	deutsch
Erhalt und Instandsetzung	2,0	Übung	deutsch
Innovationen und Nachhaltigkeitsaspekte	2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Vertiefung ÖPNV

Modulname	ÖPNV - Angebotsplanung		
Nummer	4310770	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Verkehr und Stadtbauwesen
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Bernhard Friedrich
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (90 Min.) oder mdl. Prüfung (ca. 30 Min.) (im Masterstudiengang Sozialwissenschaften als Studienleistung)		
Zu erbringende Studienleistung	Hausarbeit		
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

[ÖPNV - Angebotsplanung (VÜ)]
- organisatorische und rechtliche Grundlagen des ÖPNV
- Netzplanung im Rahmen der Siedlungsentwicklung
- im ÖPNV eingesetzte Systeme und ihr Leistungsfähigkeiten
- Betrachtung des Betriebsablaufs von Fahrzeugen des ÖPNV und Möglichkeiten der Beschleunigung
- Überblick über die Umlauf-, Fahrzeug- und Personalplanung
- Vertrieb von Fahrkarten, die Organisation in Verkehrsverbünden und die Tarifierung
- Finanzierung des ÖPNV, Aufgabenträger, Vergabe von Verkehrsleistungen
- Marketingstrategien im ÖPNV
- Differenzierte Bedienungsweisen - flexibler ÖV - organisierter IV

Qualifikationsziel

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.

Literatur

-Differenzierte Bedienung im ÖPNV - Flexible Bedienungsweisen als Baustein eines markorientierten Leistungsangebotes,
-Blaue Buchreihe des VDV, Heft 15, DVV Media Group GmbH, April 2009.
-Stadtbahnsysteme Light Rail Systems. Grundlagen, Technik, Betrieb und Finanzierung. Blaue Buchreiche des VDV,
DVV Media Group GmbH, Juni 2014
-Richtlinien, Hinweise und Merkblätter der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (www.fgsv-verlag.de).
-Reinhardt, W. Öffentlicher Personennahverkehr. Vieweg + Teubner Verlag. Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH,
2012.

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Anwesenheitspflicht in der Präsentation der Hausarbeiten.			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
ÖPNV - Angebotsplanung	4,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	ÖPNV - Planung von Infrastruktur		
Nummer	4398060	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Planung des öffentlichen Verkehrs
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Alejandro Tirachini Hernández
Arbeitsaufwand (h)	₁₈₀		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (90 min) mdl. Prüfung (ca. 30 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

[ÖPNV - Planung von Infrastruktur (VÜ)]

- Definition spurgeführter Systeme im Stadtverkehr
- Entwicklung von Stadtbahnsystemen
- 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

Qualifikationsziel

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 Nahverkehrbetreibers 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.

Literatur

- Reinhardt: Öffentlicher Personennahverkehr
- Pachl: Systemtechnik des Schienenverkehrs
- Naumann: Leit- und Sicherungstechnik im Bahnbetrieb

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
ÖPNV - Planung von Infrastruktur	4,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Verkehrsplanung		
Nummer	4318020	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Verkehr und Stadtbauwesen
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Bernhard Friedrich
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	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.		
Zu erbringende Studienleistung	Es kann im Vorfeld eine Hausarbeit angefertigt werden, die in die Abschlussnote des Moduls mit 12,5 % eingeht.		
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

[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

Qualifikationsziel

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.

Literatur

- Ortúzar, J. de D.; Willumsen, L. G. (2011): Modelling Transport. 4th Edition. Chichester/Hoboken: John Wiley & Sons. ISBN 978-0-470-76039-0
- Sheffi, Y. (1985): Urban Transportation Networks: Equilibrium Analysis with Mathematical Programming Methods. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall. ISBN 978-0-13-939729-5

• Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) (Hrsg.) (2022): Empfehlungen zum Einsatz von Verkehrsnachfragemodellen für den Personenverkehr – EVNM-PV. Köln: FGSV Verlag. FGSV-Nr. 168/2. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) (Hrsg.) (2008): Richtlinien für integrierte Netzgestaltung – RIN. Köln: FGSV Verlag. FGSV-Nr. 121. ISBN 978-3-939715-79-5

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Verkehrsplanung	4,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Public Transport Planning		
Nummer	3329000000	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	englisch
Turnus	nur im Wintersemester	**Fakultät**	
Moduldauer		**Einrichtung**	Institut für Planung des öffentlichen Verkehrs
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Alejandro Tirachini Hernández
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (120 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	englisch		

Inhalte

- Motivation: Sozialer Nutzen und Historie des öffentlichen Verkehrs
- Planung öffentlicher Verkehre: strategische, taktische und operative Entscheidungen
- Nutzerkosten und Zeitwerte im öffentlichen Verkehr
- Linienplanung: Festlegung der Taktfrequenz und des Fahrzeugtyps
- Linienplanung: Haltestellen-/Bahnhofsplanung
- Netzplanung: allgemeine Regeln, einfache Modelle, komplexe Modelle
- Wartezeitmodellierung und Fahrplanerstellung
- Preisgestaltung und Finanzierung
- Eigentumsverhältnisse und Regulierung im öffentlichen Verkehr
- Nachfragemodelle, Dienstleistungsqualität und Nutzendenzufriedenheit
- Zukunft des öffentlichen Verkehrs

Qualifikationsziel

Die Studierenden erwerben fundierte Kenntnisse über Planungsprozesse in öffentlichen Verkehrssystemen. Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage (1) Methoden zur Planung einzelner öffentlicher Verkehrslinien (einschließlich Streckenführung, Haltestellenstandorte, Taktfrequenz und Fahrzeuggröße) unter Berücksichtigung der Konzepte Zeitwert, Nutzerkostenkomponenten (Zugang, Wartezeit, Fahrzeit, Umsteigezeiten) und Betreiberkosten auf der Grundlage empirischer Daten anzuwenden; (2) grundlegende Probleme der Taktfrequenzfestlegung und der optimalen Haltestellenabstände zu formulieren und zu lösen; (3) Strukturen öffentlicher Verkehrsnetze auf der Grundlage von Dichteprinzipien zu verstehen und grundlegende Probleme der Netzplanung unter bestimmten Vorgaben zu lösen; (4) Probleme der Fahrplanerstellung im öffentlichen Verkehr unter Verwendung verschiedener Zielfunktionen zu analysieren; (5) Fahrpreissysteme und Preisgestaltungsprinzipien kritisch unter Verwendung von Wohlfahrtsökonomie und praktischen Fahrpreisregeln zu beurteilen; (6) Modelle der Organisation und Eigentumsverhältnisse im öffentlichen Verkehr einschließlich ihrer Regulierung zu vergleichen; (7) grundlegende Konzepte der Nachfragemodellierung im öffentlichen Verkehr einschließlich der Verkehrsmittelwahl anzuwenden und (8) Themen im Zusammenhang mit zukünftigen Entwicklungen wie Automatisierung und Nachhaltigkeitsherausforderungen in der öffentlichen Verkehrswirtschaft zu diskutieren.

Literatur

Präsentation, Artikel, Buchkapitel

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Public Transport Modelling	4,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Public Transport Modelling		
Nummer	3329000000	**Modulversion**	V1
Kurzbezeichnung		**Sprache**	englisch
Turnus	nur im Wintersemester	**Fakultät**	
Moduldauer		**Einrichtung**	Institut für Planung des öffentlichen Verkehrs
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Alejandro Tirachini Hernández
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (120 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	englisch		

Inhalte

Motivation:

- Sozialer Nutzen und Historie des öffentlichen Verkehrs

Planung öffentlicher Verkehre

- strategische, taktische und operative Entscheidungen

Nutzerkosten und Zeitwerte im öffentlichen Verkehr

Linienplanung:

- Festlegung der Taktfrequenz und des Fahrzeugtyps

Linienplanung:

- Haltestellen-/Bahnhofsplanung

Netzplanung:

- allgemeine Regeln, einfache Modelle, komplexe Modelle

Wartezeitmodellierung und Fahrplanerstellung

Preisgestaltung und Finanzierung

Eigentumsverhältnisse und Regulierung im öffentlichen Verkehr

Nachfragemodelle, Dienstleistungsqualität und Nutzendenzufriedenheit

Zukunft des öffentlichen Verkehrs

Qualifikationsziel

Die Studierenden erwerben fundierte Kenntnisse über Planungsprozesse in öffentlichen Verkehrssystemen. Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage (1) Methoden zur Planung einzel-

ner öffentlicher Verkehrslinien (einschließlich Streckenführung, Haltestellenstandorte, Taktfrequenz und Fahrzeuggröße) unter Berücksichtigung der Konzepte Zeitwert, Nutzerkostenkomponenten (Zugang, Wartezeit, Fahrzeit, Umsteigezeiten) und Betreiberkosten auf der Grundlage empirischer Daten anzuwenden; (2) grundlegende Probleme der Taktfrequenzfestlegung und der optimalen Haltestellenabstände zu formulieren und zu lösen; (3) Strukturen öffentlicher Verkehrsnetze auf der Grundlage von Dichteprinzipien zu verstehen und grundlegende Probleme der Netzplanung unter bestimmten Vorgaben zu lösen; (4) Probleme der Fahrplanerstellung im öffentlichen Verkehr unter Verwendung verschiedener Zielfunktionen zu analysieren; (5) Fahrpreissysteme und Preisgestaltungsprinzipien kritisch unter Verwendung von Wohlfahrtsökonomie und praktischen Fahrpreisregeln zu beurteilen; (6) Modelle der Organisation und Eigentumsverhältnisse im öffentlichen Verkehr einschließlich ihrer Regulierung zu vergleichen; (7) grundlegende Konzepte der Nachfragemodellierung im öffentlichen Verkehr einschließlich der Verkehrsmittelwahl anzuwenden und (8) Themen im Zusammenhang mit zukünftigen Entwicklungen wie Automatisierung und Nachhaltigkeitsherausforderungen in der öffentlichen Verkehrswirtschaft zu diskutieren.
Literatur
Präsentation, Artikel, Buchkapitel

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Public Transport Modelling	4,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Transport Policy		
Nummer	3329000010	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	englisch
Turnus	nur im Sommersemester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Planung des öffentlichen Verkehrs
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Alejandro Tirachini Hernández
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur + (120 Minuten)		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	englisch		

Inhalte

- Motivation: Warum Strategie, Steuerung und Regulierung?

- Gründe für staatliche Eingriffe im Verkehrssektor

- Externe Effekte des Verkehrs

- Steuerungsinstrument

•Angebotsseite: Bereitstellung von Infrastruktur und Dienstleistungen

•Angebotsseite: Preisgestaltung (Steuern, Subventionen, Fahrpreisfestsetzung)

•Nachfrageseite: Instrumente zur Nachfragesteuerung

•Maßnahmenpakete

- Soziale Auswirkungen der Regulierung (z. B. soziale Inklusion, Verkehrsarmut)

- Regionale Perspektiven

Qualifikationsziel

Die Studierenden erwerben ein tiefgreifendes Verständnis der Leitprinzipien, die hinter verkehrspolitischen Entscheidungen stehen. Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage: (1) die Gründe für die die Notwendigkeit regulatorischer Eingriffe im Verkehrssektor zu verstehen, (2) externe Effekte des Verkehrs als Grund für politische Interventionen zu analysieren, (3) die wichtigsten Arten von Steuerungsinstrumenten zu untersuchen, die international angewendet werden, (4) die Auswirkungen spezifischer verkehrspolitischer Maßnahmen in Zukunftsszenarien vorherzusagen.

Literatur

Präsentation, Artikel, Buchkapitel (Vgl. Vorlesung)

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Transport Policy	4,0	Vorlesung/Übung	englisch

Vertiefung Rechnergestützte Modellierung

Modulname	Angewandte CFD-Softwareentwicklung		
Nummer	3325000030	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Fakultät**	
Moduldauer	2	**Einrichtung**	Institut für rechnergestützte Modellierung im Bauingenieurwesen
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Martin Geier
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen	Voraussetzungen für dieses Modul: OO-Programmierkenntnisse		
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse der Vorlesung Grundlagen geometrischer Algorithmen werden empfohlen.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Mündl. Prüfung (ca. 60 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

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.

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.

Qualifikationsziel

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.

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.

Literatur

Vorlesungsunterlagen, weblinks

↑

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

Modulname	Computational Fluid Dynamics and High Performance Computing		
Nummer	3325000020	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	englisch
Turnus	nur im Sommersemester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für rechnergestützte Modellierung im Bauingenieurwesen
SWS / ECTS	6 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Martin Geier
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse der Vorlesung Grundlagen geometrischer Algorithmen werden empfohlen.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	mündl. Prüfung (ca. 60 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	englisch		

Inhalte

[Computational Fluid Dynamics (VÜ)]
Turbulenzmodellierung, Wandmodellierung, Modell- und Diskretisierungssensitivitäten, Grenzschichten, Gittergenerierung, Postprocessing, Bestimmung von Drag und Lift

[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.

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.

Qualifikationsziel

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.

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.

Literatur

Vorlesungsunterlagen, weblinks

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Computational Fluid Dynamics	2,0	Vorlesung/Übung	englisch deutsch
Parallel and Distributed Computing - Vorlesung/Übung	4,0	Vorlesung/Übung	englisch

Modulname	Digitale Gebäudemodellierung		
Nummer	3325000010	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für rechnergestützte Modellierung im Bauingenieurwesen
SWS / ECTS	6 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Martin Geier
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	84	**Selbststudium (h)**	96
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	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 Prüfung eingehen kann. Nähere Information zu der Hausübung erhalten Sie in der Lehrveranstaltung.		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

Motivation durchgängig dreidimensionaler Modellierung, geometrische Algorithmen, Visualisierungstechniken, dreidimensionale Konstruktionstechniken, parametrische Modellierung, Einführung in Produktmodelle, Erweiterung von Produktmodelldaten für Prozesssimulation und physikalische Simulationen, Versionierung
Im Praktikum sollen komplexe Modelle erstellt werden, an denen die Vorteile der dreidimensionalen Modellierung evident werden.

Qualifikationsziel

Methodische Grundlagen des BIM:

- Grundlegendes Verständnis für die Struktur und Möglichkeiten moderner CAD-Systeme
- durchgängig dreidimensionales Modellieren
- konsistentes und effizientes Ableiten von 2D-Teilmodellen
- Verständnis der Möglichkeiten und Limitierungen verfügbarer Produktmodelle
- Integration von CAD und Produktmodellierung
- Überwindung der Vorstellung vom CAD als Hilfsmittel zum Zeichnen
- Selbständige Entwicklung und Implementierung von CAD-Software-Erweiterungen

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.

Literatur

Literatur zu Techniken und Aufbau moderner CAD-Systeme, multimediales Material, Beispielentwürfe

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Voraussetzung für diese Lehrveranstaltung sind Grundkenntnisse in der Objektorientierten Programmierung.			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Grundlagen geometrischer Algorithmen	3,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Methodische Grundlagen des BIM	3,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Geometric Algorithms and Computer-Algebra		
Nummer	4301870	**Modulversion**	V1
Kurzbezeichnung		**Sprache**	englisch
Turnus	in jedem Semester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für rechnergestützte Modellierung im Bauingenieurwesen
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Martin Geier
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	2 Prüfungsleistungen (jeweils 50%): • Geometrische Algorithmen: mdl. Prüfung (ca. 30 min) • Einführung in Computeralgebrasysteme: mdl. Prüfung (ca. 30 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	englisch		

Inhalte

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

Qualifikationsziel

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.

Literatur

Skript, Benutzeranleitungen, weblinks

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**

Geometric Algorithms	2,0	Vorlesung/Übung	englisch
Introduction to Computer-Algebra Systems	2,0	Vorlesung/Übung	englisch

Vertiefung Siedlungswasserwirtschaft

Modulname	Abwasser- und Klärschlammbehandlung		
Nummer	4398270	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Siedlungswasserwirtschaft
SWS / ECTS	5 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Thomas Dockhorn
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	70	**Selbststudium (h)**	110
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (120 min) oder mdl. Prüfung (ca. 60 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

[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

[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

Qualifikationsziel

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.

Literatur

Es stehen ausführliche Skripte zu den Veranstaltungen [Verfahrenstechnik der Abwasserreinigung] und [Klärschlammbehandlung] zur Verfügung.

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Klärschlammbehandlung und -beseitigung	2,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Verfahrenstechnik der Abwasserreinigung	3,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Laborpraktikum und Bemessung von Anlagen		
Nummer	4398280	**Modulversion**	4398280-E-FK3
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Siedlungswasserwirtschaft
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Thomas Dockhorn
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen	Die Voraussetzung für die Belegung dieses Moduls ist eine Teilnahme an der Prüfung "Abwasser- und Klärschlammbehandlung".		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Prüfungsleistung: Portfolio und Referat getrennt für jede Veranstaltung 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. 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.		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

[Bemessung und Auslegung von Anlagen (S)]
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.

[Praktikum/Seminar zur Verfahrenstechnik der Abwasser-, Schlamm- und Wasserbehandlung (Ü)]
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.

Qualifikationsziel

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 selbständig notwendiges weiteres Wissen anzueignen und können im Team Lösungen für umweltrelevante Fragestellungen 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, 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 Themen der übrigen Teilnehmer (Qualifikationsziele: rhetorische Fähigkeiten und Diskussionsfähigkeit), 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.

↑

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 entschuldigten 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 entschuldigten 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	SWS	Art LVA	Sprache
Bemessung und Auslegung von Anlagen	2,0	Seminar	deutsch
Praktikum/Seminar zur Verfahrenstechnik der Abwasser-, Schlamm- und Wasserbehandlung	2,0	Praktikum	deutsch

Modulname	Trinkwasseraufbereitung, Wasserchemie und Siedlungsentwässerung		
Nummer	4398290	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus		**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Siedlungswasserwirtschaft
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Thomas Dockhorn
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (120 min) oder mdl. Prüfung (ca. 60 min) über die jeweils ausgewählten Lehrveranstaltungen		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

[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

[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)

[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).

Qualifikationsziel

[Trinkwasseraufbereitung]
Die Studierenden erhalten einen Überblick über das Fachgebiet Trinkwasser und erwerben vertiefte Kenntnisse über Verfahren der Trinkwasseraufbereitung. Anhand von Beispielen 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.

[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.

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Von den angebotenen drei Lehrveranstaltungen (Vorlesung und Übung) sind zwei auszuwählen.

Anwesenheitspflicht

In der Veranstaltung Siedlungsentwässerung besteht Anwesenheitspflicht (Einführungsveranstaltung, Theorieunter-richt, 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 entschuldigten 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	SWS	Art LVA	Sprache
Siedlungsentwässerung	2,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Wasserchemie und Wasseranalytik	2,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Trinkwasseraufbereitung	2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Internationale Abwasser- und Abfallwirtschaft		
Nummer	4398310	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Siedlungswasserwirtschaft
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Thomas Dockhorn
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	50	**Selbststudium (h)**	130
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Es werden Kenntnisse aus dem Modul "Abwasser- und Klärschlammbehandlung" und / oder "Abfall- und Ressourcenwirtschaft" vorausgesetzt.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Portfolio und Referat über das ganze Modul 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 Referattermine und der Termin für die Abschlussveranstaltung werden in der Einführungsveranstaltung zu Beginn des Semesters festgelegt.		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

[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.

[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. Die Konzepte werden am Ende der Blockveranstaltung den anderen Teil-

nehmern des Seminars im Rahmen einer Präsentation vorgestellt sowie als schriftliche Ausarbeitung eingereicht.

Qualifikationsziel

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.

↑

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 entschuldigten Fehlzeiten (z.B. Krankheit, Kinderbetreuung u.ä.) wird eine individuelle Absprache getroffen, welche Ersatzleistungen erbracht werden können, um die Qualifikationsziele Teamarbeit, Diskusionsfähigkeit, rhetorische Fähigkeiten, wissenschaftliche Erarbeitung eines Entsorgungskonzeptes dennoch zu erreichen. Mögliche Fehlzeiten dürfen 15% des Präsenzstudiums nicht überschreiten, damit die Qualifikationsziele noch erreicht werden können.

Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Internationale Abfallwirtschaft	1,0	Vorlesung	deutsch
Abfall-, Siedlungswasser- und Ressourcenwirtschaft in Entwicklungs- und Schwellenländern	3,0	Seminar	deutsch

Modulname	Grundlagen des Umwelt- und Ressourcenschutzes		
Nummer	4306640	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Siedlungswasserwirtschaft
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Thomas Dockhorn
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (120 min) oder mdl. Prüfung (ca. 60 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

[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

[Ökobilanzierung (VÜ)]
Vermittlung der Methodik und Vorgehensweise bei der Erstellung von Ökobilanzen, fallbezogene angeleitete Erstellung von Ökobilanzen, Besonderheiten der Ökobilanzierung in der Abfallwirtschaft

Qualifikationsziel

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.

Literatur

Verwendete PowerPoint Präsentationen werden als Handout bzw. über das Internet zur Verfügung gestellt.

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Naturwissenschaftliche und technische Grundlagen des Umwelt und Ressourcenschutzes	2,0	Vorlesung	deutsch
Ökobilanzierung	2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Vertiefung Spurgeführter Verkehr

Modulname	Bahnbetrieb		
Nummer	4310610	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Schienenverkehrssysteme
SWS / ECTS	5 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Lars Schnieder
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (60 min) oder mdl. Prüfung (ca. 30 min)		
Zu erbringende Studienleistung	Studienleistung: Hausarbeit (Umfang ca. 30h)		
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

- Struktur des Eisenbahnwesens in Deutschland (Umsetzung der Bahnreform, Aufgaben der Eisenbahnunternehmen)
- Leistungsuntersuchung von Eisenbahnbetriebsanlagen (Bewertung des Leistungsverhaltens, analytische Verfahren, Simulation)
- Fahrplankonstruktion (Arten von Fahrplandarstellungen, Zeitanteile im Fahrplan, Fahrzeitermittlung, Verfahren zur Ermittlung konfliktfreier Trassenlagen, Integraler Taktfahrplan)
- Trassenvertrieb (Marktstruktur, Trassenpreissystem, Anlagenpreissystem, Stationspreissystem, Trassenanmeldung und -vergabe)
- Betriebsführung (Mitarbeiter im Bahnbetrieb, Zugfahrten im Regel- und Störungsfall, Rangierbetrieb, vereinfachte Betriebsformen, Bauen im Betrieb, Betriebsverfahren im internationalen Vergleich)
- Arten und Einsatzgebiete von Eisenbahnbetriebssimulationstools
- Fahrplankonstruktionstools
- Betriebliche Beschreibungs- und Bewertungskriterien
- Arbeitsweisen

Qualifikationsziel

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.

Literatur

- Pachl, J.: Systemtechnik des Schienenverkehrs. 9. Aufl.,
- Vieweg Springer, Wiesbaden 2018, in der LV verteilte Materialien

↑

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

Modulname	Bahnsicherungstechnik		
Nummer	4310630	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Schienenverkehrssysteme
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Jörn Pachl
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (60 min) oder mündl. Prüfung (ca. 30 min)		
Zu erbringende Studienleistung	Hausarbeit (Umfang ca. 30h)		
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

- Grundbegriffe der Sicherheit im Bahnbetrieb
- Sicherheitsbetrachtungen (Risikoakzeptanz, Kriterien der Systemsicherheit, Sicherheitsmaßnahmen)
- Sicherung der Zugfolge (Fahren im Raumabstand, nichttechnische Sicherungsverfahren, Streckenblocksysteme, nichtselbsttätiger Streckenblock, selbsttätiger Streckenblock)
- Fahrwegsicherung (Signalabhängigkeit, Fahrstraßenverschluss und -festlegung, Fahrstraßenausschlüsse, Flankenschutz, Gleisfreimeldung, Stellwerksbauformen)
- Zugbeeinflussung (punktförmige Zugbeeinflussung, linienförmige Zugbeeinflussung, ETCS)
- Bahnübergänge
- Betriebsleittechnik (Zuglaufverfolgung, Zuglenkung, Betriebszentralen)

Qualifikationsziel

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.

Literatur

- Maschek, U.: Sicherung des Schienenverkehrs - Grundlagen und Planung der Leit- und Sicherungstechnik, Springer Vieweg, Wiesbaden 2012
- Pachl, J.: Systemtechnik des Schienenverkehrs, 9. Aufl., Vieweg Springer, Wiesbaden 2018
- Theeg, G.; Vlasenko, S. (Hrsg).: Railway Signalling & Interlocking - International Compendium, Eurailpress, Hamburg 2009
- Naumann, P.; Pachl, J.: Leit- und Sicherungstechnik - Fachlexikon, 2. Aufl., Tetzlaff Verlag, Hamburg 2004

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Bahnsicherungstechnik	5,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Sicherung und Automatisierung des Schienenverkehrs		
Nummer	4310630	**Modulversion**	V1
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Schienenverkehrssysteme
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Lars Schnieder
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (60 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.)		
Zu erbringende Studienleistung	Hausarbeit (Umfang ca. 30h)		
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

Das Modul vermittelt grundlegende und weiterführende Kenntnisse zur Sicherung und Automatisierung des Schienenverkehrs mit dem Ziel, einen sicheren, effizienten und zunehmend automatisierten Bahnbetrieb zu ermöglichen. Ausgangspunkt der Betrachtungen ist der systematische Ansatz der Gefährdungsvermeidung, aus dem heraus die notwendigen Funktionen und technischen Lösungen für den Eisenbahnbetrieb abgeleitet werden. Im ersten Teil des Moduls werden die Funktionen eines Fahrbetriebs in unterschiedlichen Automatisierungsgraden. Diese Funktionen umfassen die Sicherung der Zugbewegung, das Fahren des Zuges, die Überwachung des Fahrweges, die Überwachung des Fahrgastwechsels, das Betreiben eines Zuges sowie die Sicherstellung der Erkennung und Handhabung von Notfallsituationen. Darauf aufbauend werden im zweiten Teil des Moduls die übergeordneten Funktionen zum Führen und Überwachen des Bahnbetriebs behandelt. Hierbei stehen insbesondere betriebliche Leit- und Dispositionsaufgaben sowie deren technische Unterstützung im Fokus. Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf dem Verständnis der Wechselwirkungen zwischen technischen Systemen, betrieblichen Prozessen und menschlichen Akteuren im Rahmen des Führens und Überwachens des Zugbetriebs. Die Studierenden lernen, wie Sicherheitsanforderungen systematisch in technische und organisatorische Maßnahmen überführt werden und wie sich unterschiedliche Automatisierungsgrade auf die Rollenverteilung im Betrieb auswirken.

Qualifikationsziel

Die Studierenden erwerben fundierte Kenntnisse zur Funktionalität von Leit- und Sicherungsanlagen für Eisenbahnen in verschiedenen Automatisierungsgraden. Sie sind in der Lage, als Mitarbeiterin/Mitarbeiter eines Schienenverkehrsunternehmens oder eines Planungsbüros für einen geplanten Einsatzfall geeignete Techniken und Verfahren für den Bahnbetrieb 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.

Literatur

-Maschek, U.: Sicherung des Schienenverkehrs - Grundlagen und Planung der Leit- und Sicherungstechnik, Springer
Vieweg, Wiesbaden 2012
-Pachl, J.: Systemtechnik des Schienenverkehrs, 9. Aufl., Vieweg Springer, Wiesbaden 2018
-Schnieder, L.: Communications-Based Train Control (CBTC) - Komponenten, Funktionen und Betrieb. 4. Auflage. Springer (Berlin) 2024

-Schnieder, L.: Einführung in das einheitliche europäische Zugbeeinflussungssystem. 4. Auflage. Springer (Berlin) 2024
-Theeg, G.; Vlasenko, S. (Hrsg).: Railway Signalling & Interlocking - International Compendium, Eurail-press, Hamburg
2009
-Naumann, P.; Pachl, J.: Leit- und Sicherungstechnik - Fachlexikon, 2. Aufl., Tetzlaff Verlag, Hamburg 2004

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Sicherung und Automatisierung des Schienenverkehrs	4,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Eisenbahnbetriebswissenschaft und Verkehrsinformatik		
Nummer	4398070	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Planung des öffentlichen Verkehrs
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Thomas Siefer
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Mündliche Prüfung (ca. 30 Min.) und Hausarbeit		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

- Fahrplankonstruktion und Trassenmanagement
- Untersuchungsmethoden für Eisenbahnanlagen
- Grundlagen moderner Betriebsuntersuchungen
- Ermittlung der Leistungsfähigkeit von Eisenbahnstrecken
- Ermittlung der Leistungsfähigkeit von Fahrstraßenknoten
- Makroskopische Modelle
- Fahrzeitrechnung
- Eisenbahnbetriebssimulation Grundlagen
- Fahrzeugumlaufplanung

Qualifikationsziel

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.

Literatur

- Radtke: EDV-Verfahren zur Modellierung des Eisenbahnbetriebs
- Pachl: Railway Operation and Control
- Hansen, Pachl et. al.: Railway Timetable and Traffic

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Eisenbahnbetriebswissenschaft und Verkehrsinformatik	4,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Entwicklungsprozess von Bahnsicherungsanlagen		
Nummer	4310620	**Modulversion**	V1
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus		**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Schienenverkehrssysteme
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Lars Schnieder
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (60 min) oder mdl. Prüfung (ca. 30 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

Das Modul vermittelt grundlegende und vertiefte Kenntnisse über den Entwicklungsprozess von Bahnsicherungsanlagen im Kontext sicherheitskritischer Eisenbahnsysteme. Die Studierenden erhalten ein strukturiertes Verständnis der normativen, methodischen und technischen Grundlagen, die für die Entwicklung, Prüfung und Zulassung von sicherungstechnischen Systemen erforderlich sind. Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf der Unterscheidung zwischen der Entwicklung generischer Anwendungen sowie der Entwicklung spezifischer Anwendungen unter Berücksichtigung geltender Normen und Regelwerke der Eisenbahnsicherungstechnik. Hierbei werden grundlegende Methoden und Prozesse vermittelt.
- rechtliche Grundlagen und Normung im Bereich Bahnsicherungssysteme
- Risiko- und Sicherheitsbegriff in sicherheitskritischen Systemen
- Anwendung des V-Modells im Entwicklungsprozess der generischen und spezifischen Anwendung
- Methoden der Risiko- und Gefährdungsanalyse Risikoanalysen
- Anforderungsdefinition, Systemdefinition und Funktionszuordnung innerhalb des Systems
- Verifikation und Validierung sicherheitsrelevanter Systeme
- Sicherheitsnachweise für generische und spezifische Anwendungen
- Zulassungsprozesse für generische und spezifische Anwendungen

Qualifikationsziel

Die Studierenden können die rechtlichen Grundlagen, Normen und Regelwerke der Eisenbahnsicherungstechnik zu erläutern und deren Bedeutung für die Entwicklung sicherheitskritischer Systeme einordnen.
Die Studierenden können den Entwicklungsprozess von Bahnsicherungsanlagen anhand des V-Modells zu beschreiben und auf generische sowie spezifische Anwendungen zu übertragen. Die Studierenden können Risiko- und Gefährdungsanalysen methodisch durchführen und deren Ergebnisse für die Systementwicklung bewerten. Die Studierenden verstehen den Aufbau und die Struktur von Sicherheitsnachweisen für generische und spezifische Anwendungen unter Berücksichtigung normativer Vorgaben. Die Studierenden können die grundlegenden Schritte und Anforderungen von Zulassungsprozessen im Bereich der Eisenbahnsicherungssysteme erklären und einordnen.

Literatur

- Braband, J. et al.: Die CENELEC-Normen zur Funktionalen Sicherheit. Eurailpress (Hamburg) 2006.
- Braband, J.: Risikoanalysen in der Eisenbahn-Automatisierung. Eurailpress (Hamburg) 2005.

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Entwicklungsprozess von Bahnsicherungsanlagen	4,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Gestaltung von Bahnanlagen		
Nummer	4310600	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Schienenverkehrssysteme
SWS / ECTS	7 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Lars Schnieder
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	70	**Selbststudium (h)**	110
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Es werden Vorkenntnisse aus dem Modul Bahnbau empfohlen.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (90 min) oder mdl. Prüfung (ca. 30 min)		
Zu erbringende Studienleistung	Portfolio		
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

- Raumordnung und Planfeststellung
- Beteiligungsverfahren
- Trassierung von Eisenbahnanlagen
- Integration von Sicherungs- und Fahrleitungsanlagen
- Ingenieurbauwerke im Eisenbahnwesen
- Brandschutz und Rettungskonzepte für Tunnel

Qualifikationsziel

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.

Literatur

Wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Es werden gute trassierungstechnische Kenntnisse auf Bachelor-Niveau vorausgsetzt, 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	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Gestaltung von Bahnanlagen	5,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Entwurf einer Eisenbahnbetriebsanlage	2,0	Übung	deutsch

Modulname	Internationaler Bahnbetrieb und ETCS		
Nummer	4310140	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Schienenverkehrssysteme
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Jörn Pachl
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Vorkenntnisse zu den Prinzipien des deutschen Eisenbahnbetriebs werden vorausgesetzt.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (60 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.)		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

- Historischer Hintergrund
- Unterschiede in grundlegenden Definitionen
- Verfahren zur Regelung und Sicherung der Zugfolge
- Verfahren zur Fahrwegsicherung
- Signalsysteme
- European Train Control System

Qualifikationsziel

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
Zugbeeinflussungsystems ETCS vorgestellt.

Literatur

Vorlesungsskript, Pachl, J.: Systemtechnik des Schienenverkehrs. 9. Aufl.,Springer Vieweg, Wiesbaden 2018; weiteres Material wird in der LV verteilt

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Internationaler Bahnbetrieb und ETCS	4,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Digitales Planen, Bauen und Betreiben von Bahnsystemen		
Nummer	3318000000	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Fakultät**	Fakultät Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Es werden Kenntnisse aus dem Modul Bahnbau oder vergleichbaren Inhalten empfohlen		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (60 Min.) o. mdl. Prüfung (ca. 30 Min.)		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

Die Vorlesung vermittelt grundlegende und vertiefende Kenntnisse zur digitalen Unterstützung des gesamten Lebenszyklus von Bahnsystemen. Ausgangspunkt bildet die digitale Erfassung des baulichen Istzustands der Schienenverkehrsinfrastruktur durch moderne messtechnische Verfahren. Darauf aufbauend werden digitale Methoden und Werkzeuge für die Planung und Modellierung von Schienenverkehrsinfrastruktur behandelt (Building Information Modeling, BIM). Ein besonderer Fokus liegt hierbei auf der Integration verschiedener Fachdisziplinen (z. B. Trassierung, konstruktiver Ingenieurbau, Leit- und Sicherungstechnik) sowie auf der konsistenten Datenhaltung über den gesamten Planungsprozess. Im weiteren Verlauf werden digitale Prozesse zur Koordination und Durchführung planerischer Aufgaben sowie zur Unterstützung von Genehmigungs- und Zulassungsverfahren im Bahnbereich behandelt. Dabei werden auch regulatorische Anforderungen und spezifische Rahmenbedingungen von Eisenbahninfrastrukturen berücksichtigt. Abschließend thematisiert das Modul die digitale Unterstützung von Bauausführung und Betrieb von Bahnsystemen. Hierzu zählen unter anderem Bauablaufplanung unter laufendem Betrieb, digitales Monitoring, Instandhaltungsmanagement sowie datenbasierte Betriebs- und Erhaltungsstrategien. Ein besonderer Fokus liegt auf der durchgängigen Nutzung digitaler Modelle und Daten im Sinne eines digitalen Zwillings.

Qualifikationsziel

Die Studierenden können die Bedeutung der Digitalisierung für den Lebenszyklus von Bahnsystemen einordnen und im Kontext spezifischer Anforderungen des Eisenbahnwesens zu bewerten. Die Studierenden verstehen Verfahren zur digitalen Erfassung des Istzustands von Bahninfrastruktur und können diese hinsichtlich ihrer Einsatzmöglichkeiten beurteilen. Die Studierenden können digitale Planungsmethoden für Bahnsysteme, insbesondere modellbasierte Ansätze (z. B. BIM für lineare Infrastrukturen) anwenden und kritisch einordnen. Die Studierenden können digitale Werkzeuge zur interdisziplinären Koordination komplexer Planungsprozesse im Bahnbereich zielgerichtet einsetzen. Die Studierenden verstehen grundlegende Abläufe digital unterstützter Genehmigungs- und Zulassungsprozesse für Eisenbahninfrastruktur. Die Studierenden können digitale Technologien in Bauausführung und Betrieb von Bahnsystemen beschreiben und ihren Nutzen bewerten.

Literatur

Jochen Holzfeind, Jia Liu, Ferdinand Pospischil: Handbuch Eisenbahninfrastruktur. Springer (Berlin 2025)

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Digitales Planen, Bauen und Betreiben von Bahnsystemen		Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Seminar für Signalanlagenplanung		
Nummer	3318000010	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Fakultät**	Fakultät Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften
Moduldauer		**Einrichtung**	
SWS / ECTS	5 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Lars Schnieder
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	70	**Selbststudium (h)**	110
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse aus dem Bachelormodul „Betriebstechnik der Eisenbahn“ oder dem Mastermodul „Gestaltung von Bahnanlagen“ werden empfohlen.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Mündliche Prüfung (30 min)		
Zu erbringende Studienleistung	Portfolio (schriftliche Dokumentation der selbstständigen Planung eines Modellbahnhofs einschließlich Planungsbericht (bis zu 10 Seiten) mithilfe von Planungssoftware		
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

Vermittlung grundlegender Kenntnisse zur Planung von Signalanlagen von Schienenverkehrssystemen, einschließlich der Planungsinhalte, -prozesse und -methoden. Einführung in die LST-Planung nach HOAI (Verordnung über die Honorare für Architekten- und Ingenieurleistungen). Begleitend erfolgt die Anwendung ausgewählter Planungstools zur praktischen Umsetzung im Rahmen eines Übungsprojekts. Ergänzend wird die Rolle des Ingenieurs sowie Potenziale und Grenzen technologischer Unterstützung reflektiert.

Qualifikationsziel

• Die Studierenden können die Inhalte und den Ablauf der Planung von Signalanlagen (PT1) beschreiben und erläutern.
• Sie sind in der Lage, die einzelnen Planungsschritte im Kontext der Planung von Schienenverkehrssystemen zu beschreiben und die Rolle der PT1-Planung im Gesamtprozess bis zur technischen Umsetzung (PT2) einzuordnen.
• Darüber hinaus können sie die Rolle der Planung im Lebenszyklus von Eisenbahnsystemen einordnen.
• Sie können ausgewählte Planungstools zur Erstellung zentraler Planungsunterlagen anwenden.
• Sie können die Arbeitsteilung zwischen Ingenieur und IT-Tool reflektieren sowie Potenziale und Grenzen technologischer Unterstützung beurteilen.

Literatur

-Sicherung des Schienenverkehrs: Grundlagen und Planung der Leit- und Sicherungstechnik, Ulrich Maschek Systemtechnik des Schienenverkehrs -Bahnbetrieb planen, steuern und sichern, Jörn Pachl

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Seminar für Signalanlagenplanung		Seminar	deutsch

Vertiefung Stahlbau

Modulname	Grundlagen des Stahlbaus		
Nummer	4313030	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Stahlbau
SWS / ECTS	6 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Klaus Thiele
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	84	**Selbststudium (h)**	96
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (120 min) oder mündl. Prüfung (ca. 45 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

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)

Qualifikationsziel

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.

Literatur

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

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Laborpraktikum im Stahlbau	1,0	Vorlesung	deutsch
Torsionstheorie	1,0	Vorlesung	deutsch
Stabilitätstheorie	3,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Lebensdauer und Ermüdung 1	1,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Entwerfen von Bauwerken		
Nummer	4310070	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Fakultät**	
Moduldauer	2	**Einrichtung**	Institut für Stahlbau
SWS / ECTS	6 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Klaus Thiele
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	84	**Selbststudium (h)**	96
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	6 Referate im Kolloquium Bei der Vorstellung der Referate besteht Anwesenheitspflicht.		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

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.

Qualifikationsziel

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 überschläglich 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.

Literatur

Es steht ein ausführliches Skript mit umfangreichen weiterführenden Literaturhinweisen zur Verfügung.

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Kenntnisse des Moduls Grundlagen des Stahlbaus werden vorausgesetzt.

Anwesenheitspflicht

Bei der Vorstellung der Referate besteht Anwesenheitspflicht.

Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Entwerfen von Bauwerken 1	3,0	Seminar	deutsch
Entwerfen von Bauwerken 2	3,0	Vorlesung	deutsch

Modulname	Anwendungen und Sondergebiete des Stahlbaus		
Nummer	4310050	**Modulversion**	V2
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Fakultät**	
Moduldauer	2	**Einrichtung**	Institut für Stahlbau
SWS / ECTS	6 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Klaus Thiele
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	84	**Selbststudium (h)**	96
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	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.		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

- 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 Nachweiskonzepte 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

Qualifikationsziel

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.

↑

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	SWS	Art LVA	Sprache
Stahlwasserbau, On- und Offshore	1,0	Vorlesung	deutsch
Stahlleichtbau	1,0	Vorlesung	deutsch
Seilkonstruktionen und Gussteile	1,0	Vorlesung	deutsch
Herstellung von Stahlkonstruktionen	1,0	Vorlesung	deutsch
Behälterbau	1,0	Vorlesung	deutsch

Modulname	Windingenieurwesen und Stahlbrückenbau		
Nummer	3313000000	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Fakultät**	Fakultät Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	6 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Hausarbeit und Klausur (60 min) oder mdl. Prüfung (20 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

Windingenieurwesen und Tragwerksdynamik:

- Dynamische Grundinformationen wie z.B. Eigenfrequenz, Eigenform und Dämpfung von schwingenden Strukturen. Anwendung dieser Grundinformationen für das Windingenieurwesen
- Eigenschaften des natürlichen Windes, Grenzschicht, Geschwindigkeitsprofil, Turbulenz, stochastische Beschreibung
- Theorie der aeroelastischen Schwingungsphänomene, insbesondere Böenerregung, Wirbelerregung, Galloping und Flattern
- Windkanaltechnik sowie praktische Windkanalversuche

Stahlbrückenbau:

- Haupttragsysteme und Querschnitte von Brückenbauwerken
- Stahl- und Verbundbrücken
- Straßen-, Eisenbahn- sowie Fußgängerbrücken
- Einwirkungen auf Brücken
- Brückenausstattung, insbesondere Lager und Übergänge
- Montagefragen von Stahl- und Verbundbrückenbauwerken

Qualifikationsziel

Windingenieurwesen und Tragwerksdynamik:

- Die Grundlagen der Bauwerksdynamik sind vertieft bekannt und können für das Windingenieurwesen sicher angewandt werden
- Die Eigenschaften des natürlichen Windes sowie der Grenzschicht sind bekannt. Die verschiedenen Schwingungsphänomene können richtig beurteilt und insbesondere für Böenanregung, Wirbelerregung und Galloping rechnerisch bewertet werden
- Die Funktionsweise eines Grenzschichtwindkanals ist bekannt. Grundzüge der Versuchsdurchführung sind an einem praktischen Beispiel erfahren worden

Stahlbrückenbau:

- Die Grundlagen der verschiedenen Brückensysteme sind vertieft bekannt und können sicher angewandt werden
- Die Ausstattung einer Brücke kann benannt und ihr Zweck beschrieben werden
- Die Bemessung einer Brücke ist in Grundzügen möglich

Literatur

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

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Die Belegung der beiden Modul-LV ist unabhängig möglich

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Windingenieurwesen und Tragwerksdynamik	3,0	Blockveranstaltung	deutsch
Stahlbrückenbau	3,0	Vorlesung	deutsch

Vertiefung Statik

Modulname	Grundlagen der Finite Elemente Methode		
Nummer	4312080	**Modulversion**	V1
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Fakultät**	
Moduldauer	2	**Einrichtung**	Institut für Statik und Dynamik
SWS / ECTS	6 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Ursula Kowalsky
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	84	**Selbststudium (h)**	96
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (60 min) oder mündliche Prüfung (30 min)		
Zu erbringende Studienleistung	Selbstständige Projektarbeit		
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

[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, Scheiben- und Plattentragwerke; Übungen anhand ausgewählter Beispiele zu den Lehrinhalten; Vergleich von Näherungslösungen anhand unterschiedlicher Modellierungen und Diskreditierungen.

Qualifikationsziel

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.

Literatur

Dieter Dinkler, Ursula Kowalsky, Introduction to Finite Element Methods, Springer-Verlag

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**

Grundlagen FEM	2,0	Vorlesung/Übung	deutsch
LAB Grundlagen der FEM	1,0	Seminar	deutsch

Modulname	Stabwerkmodelle		
Nummer	4312040	**Modulversion**	V1
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Statik und Dynamik
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Ursula Kowalsky
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (60 min) oder mündl. Prüfung (ca. 30 min) 80 % der Gesamtnote und Portfolio (20% der Gesamtnote)		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

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; Übungen anhand ausgewählter Beispiele zu den Lehrinhalten; Numerische Tragwerksanalyse im LAB

Qualifikationsziel

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 ausreichender Genauigkeit analysieren und interpretieren.

Literatur

„Baustatik in Beispielen“ von Meskouris, Butenweg, Hake und Holler, Springer-Verlag sowie umfangreiches Manuskript

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stabwerkmodelle	4,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Flächentragwerke		
Nummer	4312050	**Modulversion**	V1
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Statik und Dynamik
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Ursula Kowalsky
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Es werden Kenntnisse aus dem Modul "Grundlagen der Finite Elemente Methode" vorausgesetzt.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (60 min) oder mündl. Prüfung (ca. 30 min) (80% der Gesamtnote) Portfolio (20% der Gesamtnote)		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

- 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
- Hauptmomentelinien und Bemessung
- Einfluss der Randbedingungen je nach Theorie
- orthotrope Platten
- Kreisplatten
- Grundgleichungen und Tragverhalten von Rotationsschalen
- Membran- und Biegetheorie
- Verallgemeinerung auf nichtrotationssymm. Zustände
- Übungen anhand ausgewählter Beispiele zu den Lehrinhalten
- Numerische Tragwerksanalyse im LAB

Qualifikationsziel

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 ausreichender Genauigkeit analysieren und interpretieren.

Literatur

- „Baustatik in Beispielen“ von Meskouris, Butenweg, Hake und Holler, Springer-Verlag
- „Statik der Flächentragwerke“ von Hake und Meskouris, Springer-Verlag „Flächentragwerke“ von Girkmann, Springer-Verlag
- umfangreiches Manuskript

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Flächentragwerke	4,0	Vorlesung/Übung	deutsch
LAB Flächentragwerke		Labor	deutsch

Modulname	Advanced Structural Analysis		
Nummer	4398770	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	englisch
Turnus	nur im Wintersemester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Statik und Dynamik
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Ursula Kowalsky
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Es werden Kenntnisse aus dem Modul "Grundlagen der Finite Elemente Methode" vorausgesetzt.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	2 Prüfungsleistungen: 2 Portfolios (Wichtung jeweils 50%)		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	englisch		

Inhalte

- Advanced FEM
- Membrane Structures
- Fluid-Structure Interaction
- Particle Methods

Qualifikationsziel

Mit Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage komplexe strukturmechanische Modelle zu entwickeln, entsprechende numerische Analysen durchzuführen und die Ergebnisse zu bewerten.

Literatur

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Es müssen zwei der vier Lehrveranstaltungen ausgewählt werden.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Advanced FEM	2,0	Vorlesung/Übung	englisch
Membrane Structures	2,0	Vorlesung/Übung	englisch

Fluid-Structure Interaction	2,0	Vorlesung/Übung	englisch
Particle Methods	2,0	Vorlesung/Übung	englisch

Modulname	Strukturdynamik		
Nummer	4306100	**Modulversion**	V1
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Fakultät**	
Moduldauer	2	**Einrichtung**	Institut für Statik und Dynamik
SWS / ECTS	5 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Ursula Kowalsky
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	70	**Selbststudium (h)**	110
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	[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)		
Zu erbringende Studienleistung	Zwei Hausarbeiten		
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

[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

Qualifikationsziel

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.

Literatur

Dieter Dinkler, Einführung in die Strukturdynamik, Springer-Verlag

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Strukturdynamik 1	2,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Strukturdynamik 2	3,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Anwendung der Strukturdynamik		
Nummer	4310940	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Statik und Dynamik
SWS / ECTS	3 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Ursula Kowalsky
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	138
Zwingende Voraussetzungen	Voraussetzung ist die Belegung des Grundlagenmoduls Strukturdynamik.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Entwurf		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

- Tragwerke unter Erdbebenanregungen und Windanregungen
- Fußgängerbrücken
- Eisenbahnbrücken
- Windkraftanlagen

Qualifikationsziel

Am Ende der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, das Schwingungsverhalten ausgewählter Konstruktionen des Bauingenieurwesens zu analysieren und zu interpretieren.

Literatur

Dieter Dinkler, Einführung in die Strukturdynamik, Springer-Verlag

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Anwendungen der Strukturdynamik	3,0	Seminar	deutsch

Modulname	Introduction to Finite Element Methods		
Nummer	4398470	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	englisch
Turnus	nur im Wintersemester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Statik und Dynamik
SWS / ECTS	4 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Ursula Kowalsky
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	94
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (60 min) oder mündl. Prüfung (30 min)		
Zu erbringende Studienleistung	Hausarbeit		
Prüfungssprache	englisch		
Zusammensetzung der Modulnote	Prüfung 70%, Hausarbeit 30%		

Inhalte

- Finite Weggrößenelemente für 1D- und 2D-Strukturen
- Elastizitäts- und Temperaturprobleme
- Betrachtung des Gesamtsystems
- Nachlaufrechnung
- numerische Integration
- isoparametrische Elemente
- Programmier-Praktikum

Qualifikationsziel

Die Studierenden kennen mathematische Modelle für Festkörper und Strukturen des Ingenieurwesens, insbesondere Formulierungen für Stab-, Flächen- und Volumentragwerke. Sie sind in der Lage, Finite-Element-Modelle aufzustellen
und geeignete Lösungsverfahren anzuwenden.

Literatur

Dieter Dinkler, Ursula Kowalsky, Introduction to Finite Element Methods, Springer-Verlag

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**

Introduction to Finite Element Methods	2,0	Übung	englisch
Introduction to Finite Element Methods	2,0	Vorlesung	englisch

Modulname	Advanced Structural Analysis		
Nummer	3312000010	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	englisch
Turnus	nur im Wintersemester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Statik und Dynamik
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Ursula Kowalsky
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen	Grundlagen der FEM		
Empfohlene Voraussetzungen	Flächentragwerke		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Portfolio		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	englisch		

Inhalte

In der Lehrveranstaltung Advanced FEM erwerben die Studierenden vertiefte Erkenntnisse in der Elementtechnologie sowie physikalischen und geometrischen Nichtlinearitäten und deren Lösungsverfahren. Die Studierenden üben die numerische Umsetzung im CA-Pool.

Qualifikationsziel

Mit Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage komplexe strukturmechanische Modelle zu entwickeln, entsprechende numerische Analysen durchzuführen und die Ergebnisse zu bewerten.

Literatur

Es steht ein ausführliches Lehrbuch zur Verfügung.
Zienkiewicz et.al., Finite Element Methods, Vol. 2
Bathe, Finite Element Methoden

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Advanced FEM	1,0	Vorlesung	englisch
Advanced FEM LAB	3,0	Labor	englisch

Vertiefung Straßenwesen

Modulname	Charakterisierung von bitumenhaltigen Baustoffen		
Nummer	3320000010	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Straßenwesen
SWS / ECTS	6 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Michael Wistuba
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	84	**Selbststudium (h)**	96
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	>Bachelor-Modul „Grundlagen des Straßenwesens“		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (ca. 30 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

[Bitumenhaltige Bindemittel BIT (VÜ)]

Das Bindemittel in Asphalt, dem Hauptbaustoff der Straßeninfrastruktur, ist Bitumen. Dessen Eigenschaften (Temperaturverhalten, Alterung, Haftverhalten, Wiederverwendung) werden im Labor sorgfältig überprüft, weil diese das Gebrauchsverhalten von Asphalt wesentlich mitbestimmen. In der Lehrveranstaltung werden rheologische Prüfverfahren vorgestellt, die in der modernen Asphalttechnologie zur Anwendung kommen und dazu dienen, die Nachhaltigkeit von Asphalt zu steigern. Mit ihrer Hilfe ist es möglich, alternative Bindemittel (z. B. Bio-Bitumen) und/oder additivierte Bindemittel hinsichtlich ihrer Wirkung in der Straße zu beurteilen, z. B. hinsichtlich der Steigerung der Dauerhaftigkeit, der regenerativen Wirkung beim Asphaltrecycling oder der Reduzierung von Umweltbelastungen.

[Gebrauchsverhalten von Asphalt GVA (VÜ)]

In der Lehrveranstaltung werden die Anforderungen an „das Bauwerk Straße“ (wie z.B. Griffigkeit, Riss- und Verformungsresistenz, Alterungsbeständigkeit) definiert und geeignete mechanische Laborprüfverfahren vorgestellt. Insbesondere wird gezeigt, wie ein bestimmter Asphalt anhand der Gebrauchseigenschaften des zusammengesetzten und verdichteten Mischguts im Labor systematisch überprüft werden kann. Dabei werden Optimierungskonflikte bezüglich der Anforderungen dargelegt und Möglichkeiten, durch gezielte Rezeptierung und Konzeption der Mischgutzusammensetzung bestmöglich darauf zu reagieren.

[Straßenbau-Laborpraktikum LAB (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) und Prüfungen zur Zustandserfassung in situ (Tragfähigkeit, Ebenheit, Griffig-

keit) durchgeführt. Schwerpunkt liegt in der Prüfung von Asphalt und Bitumen, wobei die Herstellung von Probekörpern aus Walz- und Gussasphalt demonstriert wird mit anschließender Überprüfung der Zusammensetzung und Bestimmung asphalttechnologischer Kennwerte.

Qualifikationsziel

Die Studierenden gewinnen vertiefte asphalttechnologische Kenntnisse, um den komplexen Optimierungsprozess bei der Konzeption von Asphaltmischgut zu verstehen, und um unter Berücksichtigung aller Gebrauchseigenschaften eine systematische Überprüfung im Labor durchzuführen. Sie werden in die Lage versetzt, fundamentale und rheologische Laborprüfungen zur Ermittlung von mechanischen Baustoffeigenschaften durchzuführen und die Ergebnisse richtig 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. Dies ist insbesondere vor dem Hintergrund der Weiterentwicklung einer nachhaltigen Straßenbautechnik von Interesse. Danach können sie vorhandene Asphaltbauweisen kritisch bewerten und zur Entwicklung neuer Asphaltbauweisen beitragen. Darüber hinaus sind sie qualifiziert, die Wiederverwendung von Ausbauasphalt auf hohem Wertschöpfungsniveau voranzutreiben. Die Studierenden lernen darüber hinaus 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.

Literatur

Richtlinien und Empfehlungen

Vorlesungsskripte

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Bitumenhaltige Bindemittel	2,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Gebrauchsverhalten von Asphalt	2,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Straßenbau-Laborpraktikum	2,0	Praktikum	deutsch

Modulname	Straßenplanung und Dimensionierung		
Nummer	3320000030	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Straßenwesen
SWS / ECTS	6 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Michael Wistuba
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	84	**Selbststudium (h)**	96
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Es werden Kenntnisse aus dem Bachelormodul „Grundlagen des Straßenwesens“ empfohlen.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (ca. 30 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

[Straßenplanung und -entwurf PES (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.

[Computergestütztes Dimensionieren und Entwerfen von Straßen COM (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. Zudem zeigt die LVA 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.

[Planen anhand eines praxisnahen Straßenprojektes PPP (VÜ)]

Die Studierenden bearbeiten (vorzugsweise in Kleingruppen unter Anleitung der Lehrenden) ein realitäts- und praxisnahes Straßenprojekt (Neu-/Umbau, Erhaltung oder Rückbau) von der ersten Bestandsanalyse bis zur fertigen Ausschreibungsunterlage unter durchlaufen dabei Schritt für Schritt alle wesentlichen Planungsphasen. Sie lernen technische, ökologische, ökonomische und soziale Randbedingungen sowie rechtliche Vorgaben in ihre Planung einzubeziehen. Erstellt werden alle maßgeblichen Projektunterlagen wie Leistungsverzeichnis, Kostenplan, Terminplan, Variantenstudie zu Trassenführung und Querschnittsgestaltung sowie eine entsprechende Dokumentation der Planungsergebnisse.

Ziel der LVA ist es, ein tiefgehendes Verständnis für die Komplexität von Straßenprojekten zu vermitteln und die Studierenden zu befähigen, eine Ausschreibung vorzubereiten. Gleichzeitig fördert die Gruppenarbeit die Team- und Kommunikationskompetenz sowie die Fähigkeit, verschiedenste Aspekte abzuwägen und in konkrete Planungen zu überführen.

Qualifikationsziel

Qualifikationsziel ist die eigenständige Planung von Straßenprojekten von der Projektinitiierung, die Variantenplanung, die Dimensionierung des Straßenaufbaus, die konstruktive Ausgestaltung bis hin zur Erstellung von Ausschreibungsunterlagen inklusive der Dokumentation der technisch-wirtschaftlichen Entscheidungen. Die Studierenden verstehen den ganzheitlichen Planungsprozess in seinen einzelnen Planungsstufen (Vorplanung, Entwurfsplanung, Genehmigungsplanung) und erkennen die rechtlichen, finanziellen sowie umweltbezogenen Rahmenbedingungen öffentlicher Straßenprojekte. Auf Basis eines realitätsnahen Beispiels eines Straßenprojekts verknüpfen die Studierenden ihre Fachkenntnisse mit der Anwendung, erstellen dabei Leistungsverzeichnisse, Kosten- und Terminpläne, Variantenstudien und Ausschreibungsunterlagen. Dabei berücksichtigen sie ökonomische, ökologische und soziale Kriterien ebenso wie die Inhalte einer Lebenszyklusanalyse. Im Bereich der konstruktiven Ausbildung und rechnerischen Dimensionierung beherrschen sie die Modellierung und Bemessung von mehrlagigen Straßenaufbauten, können Baustoff- und Tragverhaltensmodelle anwenden und sind geübt im Umgang mit Planungssoftware (z. B. VESTRA CAD). Sie können Geländemodelle erstellen, Trassenführungsvarianten entwickeln und Gradienten- sowie Querschnittskonstruktionen rechnergestützt optimieren. Die projektorientierte Gruppenarbeit schärft ihre Team- und Kommunikationskompetenz und bereitet sie darauf vor, Straßenprojekte selbständig und lösungsorientiert zu bearbeiten.

Literatur

Richtlinien und Empfehlungen

Vorlesungsskripte

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Straßenplanung und -entwurf	2,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Computergestütztes Dimensionieren und Entwerfen von Straßen	2,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Planen anhand eines praxisnahen Straßenprojektes	2,0	Übung	deutsch

Modulname	Nachhaltiger Straßenbau		
Nummer	3320000020	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Straßenwesen
SWS / ECTS	6 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Michael Wistuba
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	84	**Selbststudium (h)**	96
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Bachelor-Modul „Grundlagen des Straßenwesens“		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (ca. 30 min)		
Zu erbringende Studienleistung	Portfolio		
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

[Straßenbaustoffe BST (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.

[Straßenbautechnik STB (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.

[Straßenbautechnik in der Praxis PRX (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.

Qualifikationsziel

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 Laborver-

suchen 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 Zusätze sowie zur technischen Umsetzung des Asphaltrecyclings. 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

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Straßenbaustoffe	2,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Straßenbautechnik	2,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Straßenbautechnik in der Praxis	2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Seminar on Research in Pavement Engineering		
Nummer	3320000000	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	englisch
Turnus	nur im Sommersemester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Straßenwesen
SWS / ECTS	2 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Michael Wistuba
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	28	**Selbststudium (h)**	152
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Es werden Kenntnisse aus dem Bachelormodul „Grundlagen des Straßenwesens“ empfohlen.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Referat		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	englisch		

Inhalte

Das Seminar gibt Einblick in die Forschung im Bereich der Straßenbautechnik im Allgemeinen (u. a. Themen, Randbedingungen, Internationalität, Interdisziplinarität, Wissenschaftssprache) und vermittelt Kenntnisse über die wissenschaftlichen Arbeitsmethoden im Fachbereich. Die Studierenden erarbeiten selbständig eine Teilfrage innerhalb eines der Forschungsthemen durch Quellenstudium, verfassen dazu einen kurzen Artikel und halten ein Kurzreferat. So werden sie in das wissenschaftliche Arbeiten eingewiesen und erwerben wesentliche Kernkompetenzen für eine zielgerichtete, methodisch einwandfreie und verständliche Aufbereitung und Zusammenfassung von ausgewählten Forschungsthemen als Vorbereitung für ein selbständiges wissenschaftliches Arbeiten und Publizieren (z. B. auch im Rahmen einer Dissertation).

Qualifikationsziel

Die Studierenden erhalten einen Einblick in die aktuelle internationale Forschung im Bereich Straßenbautechnik (insbesondere Asphalttechnologie, Prüfwesen, rheologische Modellierung) und werden zu ausgewählten spezifischen Fragestellungen aus dem Forschungsbereich in die Lage versetzt, den Stand der Wissenschaft zu erfassen, diesen mittels wissenschaftlicher Methoden kritisch zu analysieren und neue Forschungsfragen zu formulieren.

Literatur

International Journal Papers

Richtlinien und Empfehlungen

Vorlesungsskripte

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Seminar on Research in Pavement Engineering		Seminar	englisch

Vertiefung Verkehrs- und Stadtplanung

Modulname	Verkehrsplanung		
Nummer	4318020	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Verkehr und Stadtbauwesen
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Bernhard Friedrich
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	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.		
Zu erbringende Studienleistung	Es kann im Vorfeld eine Hausarbeit angefertigt werden, die in die Abschlussnote des Moduls mit 12,5 % eingeht.		
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

[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

Qualifikationsziel

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.

Literatur

- Ortúzar, J. de D.; Willumsen, L. G. (2011): Modelling Transport. 4th Edition. Chichester/Hoboken: John Wiley & Sons. ISBN 978-0-470-76039-0

- Sheffi, Y. (1985): Urban Transportation Networks: Equilibrium Analysis with Mathematical Programming Methods. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall. ISBN 978-0-13-939729-5
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) (Hrsg.) (2022): Empfehlungen zum Einsatz von Verkehrsnachfragemodellen für den Personenverkehr – EVNM-PV. Köln: FGSV Verlag. FGSV-Nr. 168/2. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) (Hrsg.) (2008): Richtlinien für integrierte Netzgestaltung – RIN. Köln: FGSV Verlag. FGSV-Nr. 121. ISBN 978-3-939715-79-5

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Verkehrsplanung	4,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Forschungsseminar Verkehrsplanung und Verkehrstechnik		
Nummer	4398080	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	englisch deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Verkehr und Stadtbauwesen
SWS / ECTS	2 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Bernhard Friedrich
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	28	**Selbststudium (h)**	152
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Es wird empfohlen das Modul zum Ende der Vertiefung zu belegen		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Referat		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	englisch deutsch		

Inhalte

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.

Qualifikationsziel

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.

Literatur

Die Recherche der maßgebenden aktuellen Literatur und deren Erfassung ist Bestandteil des Forschungsseminars

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Forschungsseminar Verkehrsplanung und Verkehrstechnik	2,0	Seminar	englisch deutsch

Modulname	Mikroskopische Verkehrsflusssimulation und ihre Anwendungen		
Nummer	4301910	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Verkehr und Stadtbauwesen
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Bernhard Friedrich
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (90 min) oder mdl. Prüfung (ca. 30 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

[Mikroskopische Verkehrsflusssimulation und ihre Anwendungen (VÜ)]

- Verkehrserhebungen
- Mikroskopische Verkehrsflussmodellierung
- Methoden der Kalibrierung und Validierung
- Verkehrsabhängige Steuerungsverfahren
- Anwendungen von Mikrosimulationen

Qualifikationsziel

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.

Literatur

- Treiber, M., & Kesting, A. (2010). Verkehrsdynamik und -simulation: Daten, Modelle und Anwendungen der Verkehrsflussdynamik. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-05228-6 Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) (Hrsg.) (2006): Hinweise zur mikroskopischen Verkehrsflusssimulation – Grundlagen und Anwendung. Köln: FGSV Verlag, FGSV-Nr. 388, ISBN 3-939715-11-5.

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Mikroskopische Verkehrsflusssimulation und ihre Anwendungen	4,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Straßenraumentwurf		
Nummer	3319000000	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Verkehr und Stadtbauwesen
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Bernhard Friedrich
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Portfolio (Studienleisung im Master Sozialwissenschaften)		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

- Anforderungen an einen nachhaltigen und klimagerechten Entwurf von Stadtstraßen
- Grundlagen des Entwurfs und Nutzungsansprüche an Stadtstraßen
- Richtlinien und Empfehlungen zum Entwurf und zur Gestaltung von Stadtstraßen
- Nutzer- und verkehrsmittelspezifische Entwurfselemente für Streckenabschnitte und Knotenpunkte
- Entwurf und Gestaltung von Anlagen für den motorisierten Individualverkehr
- Entwurf und Gestaltung von Anlagen für den Fußverkehr
- Entwurf und Gestaltung von Anlagen für den Radverkehr
- Entwurf und Gestaltung von Anlagen für den öffentlichen Personennahverkehr
- Barrierefreiheit
- Projektstudie in Zusammenarbeit mit der Stadt Braunschweig

Qualifikationsziel

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.

Literatur

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Straßenraumentwurf	4,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Verkehrsmanagement		
Nummer	3319000010	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Verkehr und Stadtbauwesen
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Bernhard Friedrich
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	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. (Studienleisung im Master Sozialwissenschaften)		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

- Funktionale und organisatorische Systemarchitekturen für das Management von Straßenverkehrsanlagen
- Verkehrsflusstheorie als Grundlage für die Ermittlung der Verkehrslage und die Bewertung von Maßnahmen
- Erfassung, Aufbereitung und Analyse von Verkehrsdaten (Straßenverkehrstechnisches Praktikum)
- Gestaltung und verkehrstechnische Bemessung von Straßenverkehrsanlagen
- Verfahren und Methoden für die Verkehrsbeeinflussung im Straßennetz, auf Streckenabschnitten und an Knotenpunkten innerhalb (Stadtstraßen) und außerhalb bebauter Gebiete (Autobahnen)
- Verfahren für die Ermittlung der Verkehrslage und des Qualitätsmanagements
- Einblicke in die Praxis durch Gastvorträge und Exkursionen

Qualifikationsziel

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 Straßenverkehrsanalagen auf Stadtstraßen und auf Autobahnen, die den Standards der deutschen Richtlinien entsprechen, dimensionieren und mit den erforderlichen verkehrstechnischen Anlagen (Betrieb) ausstatten.

Literatur

- Treiber, M., & Kesting, A. (2010). Verkehrsdynamik und -simulation: Daten, Modelle und Anwendungen der Verkehrsflussdynamik. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-05228-6 Boltze, M. (2025): Straßenverkehrsmanagement – Eine Einführung in die Beeinflussung von Angebot und Nachfrage. Bonn: Kirschbaum Verlag. ISBN 978-3-7812-2165-9
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) (Hrsg.) (2015): Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen – HBS. Köln: FGSV Verlag. FGSV-Nr. 299. ISBN 978-3-86446-103-3
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS); Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) (Hrsg.) (2012): Technische Lieferbedingungen für Streckenstationen (TLS). FGSV-Nr. 3049. Köln: FGSV Verlag. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) (Hrsg.) (2018): Merkblatt für die Ausstattung von Verkehrsrechnerzentralen und Unterzentralen (MARZ 2018). Bergisch Gladbach: Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt). Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) (Hrsg.) (2022): Dynamische Wegweiser mit integrierten Stauinformationen (dWiSta) – Hinweise für die einheitliche Gestaltung und Anwendung an Bundesfernstraßen. Bergisch Gladbach: Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt)

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Verkehrsmanagement	4,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Vertiefung Wasserbau

Modulname	Konstruktiver Wasserbau		
Nummer	4320030	**Modulversion**	V2
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Abteilung Wasserbau und Gewässermorphologie
SWS / ECTS	6 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Jochen Aberle
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	62	**Selbststudium (h)**	118
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur+ (90 min) und mdl. Prüfung (ca. 20 min)		
Zu erbringende Studienleistung	Referat		
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

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 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.

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.

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.

Wasserbauliches Versuchswesen (V)
Die Studierenden erwerben tiefergehende Kenntnisse über das wasserbauliche Versuchswesen. Hierzu zählen die Dimensionsanalyse, Modellgesetze und Ähnlichkeiten, Modellbau, Modelle mit mobiler Sohle, Messgeräte und Feldmessungen.

Qualifikationsziel

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 Kreu-

zungsbauwerke 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). Wasserkraftanalagen. 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.

↑

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	SWS	Art LVA	Sprache
Stahlwasserbau On- und Offshore	1,0	Vorlesung	deutsch
Konstruktiver Wasserbau (Master)	4,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Gerinnehydraulik - konstruktiv (Master)	1,0	Übung	englisch deutsch
Talsperren (Master)	1,0	Vorlesung	deutsch
Physical Hydraulic Modelling	1,0	Vorlesung	englisch

Modulname	Naturnaher Wasserbau		
Nummer	4320020	**Modulversion**	V2
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Abteilung Wasserbau und Gewässermorphologie
SWS / ECTS	6 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Jochen Aberle
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	66	**Selbststudium (h)**	114
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur+ (90 min) und mdl. Prüfung (ca. 30 min)		
Zu erbringende Studienleistung	Referat		
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

[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

[Gerinnehydraulik - naturnah (Master) (Ü)]

In praxisnahen Übungen wird der Einfluss von hydraulischen morphologischen und morphodynamischen Faktoren auf das Abflussverhalten eines Fließgewässers vermittelt.

[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"

[Fließgewässerökologie (Master) (V)]

Einführung in die Fließgewässerökologie und Bestimmungsmethoden der Gewässergüte und -strukturgüte

[Dynamik des kohäsiven Sediments (V)]

Einführung in die physikalischen Prozesse kohäsiver Sedimente in natürlichen Gewässern

Qualifikationsziel

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 Instrumenta-

rien 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.
Literatur
Literaturhinweise, Fachbücher, und Vorlesungsumdrucke

↑

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	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Naturnaher Wasserbau (Master)	3,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Gerinnehydraulik - naturnah (Master)	2,0	Übung	deutsch
Widerstandsverhalten von Bewuchs (Master)	1,0	Vorlesung	deutsch
Fließgewässerökologie (Master)	1,0	Vorlesung	deutsch

Modulname	Numerische Methoden im Grund- und Oberflächenwasser		
Nummer	4320040	**Modulversion**	V2
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Abteilung Wasserbau und Gewässermorphologie
SWS / ECTS	6 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Jochen Aberle
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	66	**Selbststudium (h)**	114
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur+ (90 min) und mdl. Prüfung (ca. 30 min)		
Zu erbringende Studienleistung	Referat		
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

[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

[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

[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

[Sedimenttransportmodellierung (Master) (V) (englisch)]

Introduction to computational methods for sediment transport processes / Einführung in numerische Berechnungsmethoden von Sedimenttransportprozessen
Qualifikationsziel
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

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Numerische Methoden im Grund- und Oberflächenwasser (Master)	3,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Gerinnehydraulik - numerisch (Master)	2,0	Übung	deutsch
Hydraulik im Damm- und Deichbau (Master)	1,0	Vorlesung	deutsch

Modulname	Projektmanagement im Verkehrswasserbau		
Nummer	4398790	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Fakultät**	
Moduldauer	2	**Einrichtung**	Abteilung Wasserbau und Gewässermorphologie
SWS / ECTS	6 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Jochen Aberle
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	72	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	3 Prüfungsleistungen: 2 Klausuren (je 60 min) oder 1 Klausur (60 min) und 1 mdl. Prüfung (15 min) und 1 Referat		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

[Verkehrswasserbau im Binnenbereich (VÜ)]

- Binnenschifffahrt
- Verwaltung der Bundeswasserstraßen
- Binnenwasserstraßen und Binnenschiffe
- Fahrdynamik von Binnenschiffen
- Fluss- und Stauregelung
- Schleusen

[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

Qualifikationsziel

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.

Literatur

Präsentationsfolien der Vorlesungen

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Projektmanagement im Bauwesen kann entweder im Entwicklung und Realisierung von Immobilien oder im Modul Projektmanagement im Verkehrswasserbau eingebracht werden. Die Module Entwicklung und Realisierung von Immobilien und Projektmanagement im Verkehrswasserbau schließen sich gegenseitig aus.			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Verkehrswasserbau im Binnenbereich	2,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Projektseminar im Verkehrswasserbau	2,0	Seminar	deutsch
Projektmanagement im Bauwesen	2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Weitere Module

Modulname	Design of High-Rise Buildings		
Nummer	3303000010	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	englisch
Turnus	nur im Wintersemester	**Fakultät**	
Moduldauer		**Einrichtung**	Institut für Tragwerks-entwurf
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortli-che/r**	Prof. Dr. Harald Kloft
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (60 min) und Entwurf		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	englisch		
Zusammensetzung der Modulnote	Die Modulnote setzt sich aus der Note für die Klausur (50%) und der Note für den Entwurf (50%) zusammen.		

Inhalte

- Introduction to High-Rise Buildings
- Structural Systems and Design
- Foundation Systems
- Wind Engineering and Aerodynamics
- Seismic Design
- Construction Techniques and Management
- Construction Techniques and Management
- Case Studies
- Digital Tools and Software (e.g., ETABS, SAP2000, SAFE)

Qualifikationsziel

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.

Literatur

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Design of High-Rise Buildings	4,0	Vorlesung/Übung	englisch

Modulname	Digitale Modelle und Methoden in der Bau- und Immobilienwirtschaft		
Nummer	4398570	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Bauwirtschaft und Baubetrieb Institut für Geodäsie und Photogrammetrie
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Patrick Schwerdtner
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Modulklausur (60 min) oder mdl. Prüfung (ca. 15 min)		
Zu erbringende Studienleistung	Ausarbeitung eines Referates zu den Inhalten eines Seminarvortrages		
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

Das Modul besteht aus drei Teilen:
[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, Photogrammmetrie) 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.

[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.
[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.

Qualifikationsziel

[Grundlagen und Anwendung digitaler Modelle im Bauablauf (VÜ)] Foundations and Applications of digital models in the construction process

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 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.

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Anwesenheitspflicht im Seminar für digitales Planen und Bauen.

Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Grundlagen und Anwendung digitaler Modelle im Bauablauf	2,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Entwicklung und Integration digitaler Methoden	2,0	Vorlesung	deutsch

Modulname	Öffentliches Baurecht		
Nummer	4318260	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Fakultät**	
Moduldauer	2	**Einrichtung**	Institut für Verkehr und Stadtbauwesen
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Bernhard Friedrich
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (90 min) oder mdl. Prüfung (ca. 30 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

[Bauplanungsrecht(VÜ)]

- Grundlagen und Ziele des Bauplanungsrechts
- Rechtsgrundlagen: BauGB, BauNVO, BauPlZVO
- Bauleitplanung: Stufen und Aufstellungsverfahren
- Privatisierung und Sicherungsinstrumente in der Bauleitplanung
- Zulässigkeit von Vorhaben
- Rücksichtnahmegebot und Nachbarschutz
- gesicherte Erschließung

[Bauordnungsrecht(VÜ)]

- Grundlagen und Ziele des Bauordnungsrechts
- Rechtsgrundlagen
- Landesbauordnung
- Musterbauordnung
- Durchführungsverordnung
- Sonderbauvorschriften
- baunebenrechtliche Vorschriften
- Verfahrens- und Genehmigungsarten
- Bauvorlagen und Zuständigkeiten
- materielle Anforderungen im Bauordnungsrecht
- Regelungsgehalt der Baugenehmigung
- Nachbarschutz
- Baunebenrecht
- Denkmalschutzrecht
- Immissionsschutzrecht
- Versammlungsstättenrecht
- Arbeitsstättenrecht

Qualifikationsziel

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

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Bauplanungsrecht	2,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Bauordnungsrecht	2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Sustainability in Construction		
Nummer	3303000000	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	englisch
Turnus	nur im Wintersemester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Tragwerksentwurf
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Harald Kloft
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Hausarbeit		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	englisch		

Inhalte

Exploring sustainable construction practices focused on reusing old structural elements, retrofitting, and advanced structural techniques, emphasizing architectural design and creating eco-friendly environments.

- Introduction to Sustainability in Structural Engineering
- Initial Tests for Evaluation of Old Elements
- Structural Materials and Resource Efficiency
- Innovative Reutilization of Old Structural Elements (e.g., Transforming Concrete Shear Walls into Beams or Furniture)
- Retrofitting Existing Structures for Sustainability
- Architectural Aspects in Design of New Constructions
- Connection Developments for Enhanced Structural Performance of Reconstructed Structures
- Mitigating Progressive Collapse in Building Structures
- Source and Waste Management in Construction

Qualifikationsziel

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.

Literatur

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Sustainability in Construction - Seminar	4,0	Seminar	englisch

Modulname	Foundations of Digital Design and Fabrication		
Nummer	3303000030	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	englisch
Turnus	nur im Sommersemester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Tragwerksentwurf
SWS / ECTS	6 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Norman Hack
Arbeitsaufwand (h)	180 h		
Präsenzstudium (h)	70	**Selbststudium (h)**	110
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Portfolio (mit Präsentation)		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	englisch		

Inhalte

Vermittlung Digitaler Entwurfstheorie, Computergestützten Designs, robotischer Fertigung und additiver Fertigung

Qualifikationsziel

Die online verfügbaren Materialien, bestehend aus Vorlesungen und Tutorien, behandeln Themen rund um die Digitalisierung in allen Phasen von der Konzeption über die Planung bis zur Ausführung. Der Schwerpunkt liegt auf den folgenden Aspekten: 3D-Modellierung, computergestützte Geometrie, digitale Simulations- und Analysewerkzeuge (wie Strukturoptimierung, Lichtsimulation und thermische Simulation), parametrische und generative Entwurfsmethoden, Building Information Modelling (BIM), robotergestützte Fertigungsverfahren und additive Fertigung, 3D-Scannen, virtuelle und erweiterte Realität, Big Data und die Anwendung künstlicher Intelligenz in der Planung.

In den begleitenden Übungen werden die Studierenden in die Grundlagen der Programmierung in Grasshopper und Python eingeführt. Dabei kommt die weit verbreitete 3D-NURBS-Modellierungssoftware Rhino 3D zum Einsatz, die Schnittstellen zu vielen der in den Vorlesungen behandelten digitalen Entwurfs-, Planungs- und Ausführungswerkzeuge bietet.

Der eigenständige Unterricht wird durch persönliche Konsultationen mit den Dozenten unterstützt, um die Studenten zu unterstützen und zusätzliche Ressourcen und Erklärungen bereitzustellen.

Literatur

Recommended literature is optional and corresponds to the continuously updated course content each semester. Detailed information on the specific courses and topics offered is provided in the respective semester programme.

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Studierende, die im Bachelorstudiengang Architektur das Modul "Digitales Bauen /Digital Construction (4198440)" belegt haben, können dieses Modul nicht belegen.			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Foundations of Digital Design and Fabrication	4,0	Seminar	englisch

Modulname	Structural Design for Additive Manufacturing in Construction		
Nummer	3303000020	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	englisch
Turnus	nur im Sommersemester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Tragwerksentwurf
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Harald Kloft
Arbeitsaufwand (h)	180 h		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Es wird nachdrücklich empfohlen, dass die Studierenden über grundlegende und breite Vorkenntnisse im Bereich des Additive Manufacturing im Bauwesen verfügen. Diese sollten durch den erfolgreichen Abschluss beider Lehrveranstaltungen nachgewiesen werden: 1. *Angewandte Additive Fertigung* (M.Sc.) und 2. *Foundations of Digital Design and Fabrication* (M.Sc.) / *Digital Construction* (B.Sc.), oder durch einen vergleichbaren Kurskatalog an einer anderen Hochschule. Die beiden genannten Lehrveranstaltungen können auch parallel zum aktuellen Kurs belegt werden, um das erforderliche Grundlagenwissen zu erwerben.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Written Exam (60 min) or Oral Exam (30 min) and Term Paper		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	englisch		
Zusammensetzung der Modulnote	50% Writte Exam or Oral Exam, 50% Term Paper		

Inhalte

Strategies and concepts for safety and durability verification in Additive Manufacturing for Construction (AMC), including existing norms and standards, and practical approach based on selected examples.

A series of lectures will introduce 1) relevant existing norms, standards, and guidelines, including: DIN EN ISO/ASTM 52939 and ICC-ES AC509, as well as 2) selected examples of design assisted by testing of additively manufactured structures.

The homework is a written report from design and validation plan of a selected structural element (e.g. a beam, a wall) produced with selected additive manufacturing method, including: 1) design and validation plan, 2) fabrication method selection, 3) design for fabrication and structural calculation, 4) planning of testing for validation and/or quality control.

Qualifikationsziel

Upon successful completion of the module, students will be familiar with the relevant standards and codes applicable in Europe and internationally for the structural and durability verification of additively manufactured structures, with a particular focus on Digital Fabrication with Concrete. They will be prepared to participate in the structural design and execution of projects involving additive manufacturing (especially concrete 3D printing) and to operate effectively in international contexts, including normative environments beyond

Germany. This will also involve the ability to draw analogies from standards and codes not directly valid in Germany.

To this end, students will learn to apply fundamental physical principles and engineering laws to navigate within the currently unregulated domain of structural design using novel materials and fabrication processes. They will gain an understanding of the underlying concepts and logics behind existing design formulas (e.g., those found in the Eurocodes) and will be capable of using them appropriately in situations where the materials or methods lie outside the scope of current normative documents. This ability will enable them to assess and design using a variety of materials, including advanced cementitious composites, and reinforcement types from both structural performance and durability perspectives.

Finally, students will be introduced to the fundamentals of design assisted by testing - a methodology that is not only crucial in the context of Digital Fabrication with Concrete, but also broadly applicable in structural engineering practice, for instance in the verification and assessment of existing structures through physical testing.

Literatur

Additive Manufacturing for construction – Qualification principles – Structural and infrastructure elements (ISO/ASTM 52939:2023)

Acceptance Criteria 509 - 3D Automated Construction Technology for 3D Concrete Walls (ICC-ES AC509)

Kloft, H., Sawicki, B., Bos, F., Dörrie, R., Freund, N., Gantner, S., Gebhard, L., Hack, N., Ivaniuk, E., Kruger, J. and Kaufmann, W., 2024. Interaction of reinforcement, process, and form in digital fabrication with concrete. Cement and Concrete Research, 186, p.107640. Available at: https://doi.org/10.1016/j.cemconres.2024.107640

F.P. Bos, C. Menna, M. Pradena, E. Kreiger, W.R. Leal da Silva, A.U. Rehman, D. Weger, R.J.M. Wolfs, Y. Zhang, L. Ferrara, V. Mechtcherine, The realities of additively manufactured concrete structures in practice, Cement and Concrete Research, Volume 156, 2022, 106746, https://doi.org/10.1016/j.cemconres.2022.106746

V. Mechtcherine et al.‘Additive Fertigung mit Beton – Leitfaden für die Planung und die Durchführung von Projekten’, Beton- und Stahlbetonbau, 119.4 (2024), pp. 290–310, doi:10.1002/best.202400005

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Structural Design for Additive Manufacturing in Construction	4,0	Vorlesung/Übung	englisch

Modulname	Structural Reliability		
Nummer	4310750	**Modulversion**	Erstellt am 07.08.2024 17:05
Kurzbezeichnung		**Sprache**	englisch
Turnus		**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Fachgebiet Brandschutz
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Jochen Zehfuß
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur+ (120 min) oder mdl. Prüfung+ (ca. 45 min)		
Zu erbringende Studienleistung	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.		
Prüfungssprache	englisch		

Inhalte

[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.

[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.

[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.

Qualifikationsziel

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

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Reliability Theory: practical exercise	1,0	Praktikum	englisch
Reliability Theory	1,0	Vorlesung	englisch
Risk Assessment Methods for Fire Safety	1,0	Vorlesung	englisch
Structural Reliability Assessment of Existing Structures	1,0	Seminar	englisch

Modulname	Stadt und Gesellschaft		
Nummer	3307000010	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Fakultät**	
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Bauklimatik und Energie der Architektur
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Henriette Bertram
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Portfolio		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

Einführung in die Zusammenhänge von räumlicher und gesellschaftlicher Entwicklung auf Basis eines relationalen Raumverständnisses; Einfluss von gesellschaftlichen Kontextfaktoren (z. B. Werte/Normen, Stereotype und Verhaltenserwartungen) auf die Stadtplanung. Kennenlernen von für die Ingenieurwissenschaften relevanten Basiskonzepten und -theorien sozialwissenschaftlicher Stadtforschung. Kennenlernen von sozialwissenschaftlichen Forschungsweisen und -methoden. Einordnung der Inhalte des Seminars in den sonstigen Studienverlauf und mögliche berufliche Perspektiven.

Qualifikationsziel

Die Studierenden sind in der Lage, die Zusammenhänge zwischen gesellschaftlicher und räumlicher Entwicklung zu verstehen und zu reflektieren. Sie kennen Begriffe, Konzepte und Theorien der sozialwissenschaftlichen Stadt- und Technikforschung und können sie in den Kontext ihres Studiums einordnen. Sie haben grundlegende Kenntnisse über sozialwissenschaftliche Forschungsmethoden. Sie erwerben vertiefte Kenntnisse über eine selbst gewählte Fragestellung innerhalb des Seminarthemas. Sie sind in der Lage, Lernerfolge schriftlich zu reflektieren und zu dokumentieren.

Literatur

Wird zu Beginn des jeweiligen Semesters bekannt gegeben

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache

Stadt und Gesellschaft	4,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Schlüsselqualifikationen

Modulname	Schlüsselqualifikationen		
Nummer	4301040	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Fakultät**	Fakultät Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	6 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	84	**Selbststudium (h)**	96
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Die Prüfungsmodalitäten sind abhängig von den gewählten Veranstaltungen. Die Informationen sind den jeweiligen Lehrveranstaltungen zu entnehmen.		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

Qualifikationsziel

I. Übergeordneter Bezug: Einbettung des Studienfachs 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.

II. Wissenschaftskulturen

Die Studierenden

- lernen Theorien und Methoden anderer, fachfremder Wissenschaftskulturen kennen,
- lernen sich interdisziplinär mit Studierenden aus fachfremden Studiengebieten auseinanderzusetzen und zu arbeiten,
- können aktuelle Kontroversen aus einzelnen Fachwissenschaften diskutieren und bewerten,
- erkennen die Bedeutung kultureller Rahmenbedingungen auf verschiedene Wissenschaftsverständnisse und Anwendungen,
- kennen genderbezogene Sichtweisen auf verschiedene Fachgebiete und die Auswirkung von Geschlechterdifferenzen,
- können sich intensiv mit Anwendungsbeispielen aus fremden Fachwissenschaften

auseinandersetzen.

Literatur

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Aus Vortragsreihen des Bauingenieurwesens sind 4 SWS (2 LP) zu belegen. Aus dem Pool überfachlicher Qualifikationen der TU Braunschweig müssen 4 LP belegt werden.			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**

Studienarbeit

Modulname	Studienarbeit		
Nummer	4310800	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Fakultät**	Fakultät Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	0 / 10,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)	300		
Präsenzstudium (h)	1	**Selbststudium (h)**	300
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Entwurf, Bearbeitungszeit 26 Wochen		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte
Erarbeitung einer Thematik aus dem Studiengang. Die Inhalte sind individuell abhängig vom gewählten Thema.
Qualifikationsziel
Die Studierenden sind in der Lage, sich in ein komplexes Thema selbständig einzuarbeiten sowie dieses methodisch zu bearbeiten.
Literatur

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**

Modulname	Studienarbeit		
Nummer	4310810	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Fakultät**	Fakultät Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	0 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	1	**Selbststudium (h)**	180
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Entwurf, Bearbeitungszeit 18 Wochen		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte

Erarbeitung einer Thematik aus dem Studiengang. Die Inhalte sind individuell abhängig vom gewählten Thema.

Qualifikationsziel

Die Studierenden sind in der Lage, sich in ein komplexes Thema aus einer gewählten Vertiefungsrichtung selbständig einzuarbeiten sowie dieses methodisch zu bearbeiten.

Literatur

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Diese Studienarbeit kann in einem Vertiefungsfach angefertigt werden, alternativ kann ein Modul belegt werden.			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**

Wissenschaftlicher Abschlussbereich

Modulname	Masterarbeit		
Nummer	4399360	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Fakultät**	Fakultät Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	0 / 20,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		**Selbststudium (h)**	600
Zwingende Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Masterarbeit und Vortrag		
Zu erbringende Studienleistung			
Prüfungssprache	deutsch		

Inhalte
Die Inhalte sind individuell abhängig vom gewählten Thema.
Qualifikationsziel
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.
Literatur
abhängig von der konkreten Aufgabenstellung

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**