OTH REGENSBURG

Modulhandbuch

für den Masterstudiengang

Bauingenieurwesen (M.Eng.)

SPO-Version ab: Sommersemester 2018

Wintersemester 2026/27

erstellt am 07.10.2026

von Prof. Andreas Appelt

Fakultät Bauingenieurwesen

Hinweise:

1. Die Angaben zum Arbeitsaufwand in der Form von ECTS-Credits in einem Modul in diesem Studiengang beruhen auf folgender Basis:

1 ECTS-Credit entspricht in der Summe aus Präsenz und Selbststudium einer durchschnittlichen Arbeitsbelastung von 30 Stunden (45 Minuten Lehrveranstaltung werden als 1 Zeitstunde gerechnet).

2. Erläuterungen zum Aufbau des Modulhandbuchs

Die Module sind nach Studienabschnitten unterteilt und innerhalb eines Abschnitts alphabetisch sortiert. Jedem Modul sind eine oder mehrere Veranstaltungen zugeordnet. Die Beschreibung der Veranstaltungen folgt jeweils im Anschluss an das Modul. Durch Klicken auf das Modul oder die Veranstaltung im Inhaltsverzeichnis gelangt man direkt auf die jeweilige Beschreibung im Modulhandbuch.

3. Auszug aus der Studien- und Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Bauingenieurwesen (Civil Engineering) an der Ostbayerischen Technischen Hochschule Regensburg:

§ 5 Aufbau des Studiums und Regelstudienzeit

(4) Mit der Prüfungsanmeldung im ersten Studiensemester muss die Wahl des Studienschwerpunkts erfolgen. Im Rahmen des gewählten Studienschwerpunkts müssen neben den Pflichtmodulen des Schwerpunkts (Anlage 1a bzw. 1b) 15 weitere Credits aus den einem Studienschwerpunkt zugeordneten Wahlpflichtmodulen (Anlage 2a bzw. 2b) erworben werden.

(5) Die erforderlichen restlichen Module mit bis zu 20 Credits können aus dem verbleibenden Angebot der Pflicht- und Wahlpflichtmodule gewählt werden.

Modulliste

01 Numerische Methoden und ausgewählte Kapitel der Mathematik....6
1.1 Numerische Methoden....7
1.2 Ausgewählte Kapitel der Mathematik....9
02 Numerische Verfahren in der Geotechnik....11
2 Numerische Verfahren in der Geotechnik Veranstaltung....12
03 Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul....14
3.1 Interkulturelle Kommunikation....15
3.2 Technical English for Building and Infrastructure Rehabilitation....17
3.3 Verhandeln in Konfliktsituationen....19
3.4 Technikfolgenabschätzung und ethische Verantwortung....22
04 Interdisziplinäres Projekt....24
04 Interdisziplinäres Projekt....25
05 Masterarbeit mit Präsentation....27
5.1 Schriftliche Ausarbeit....28
5.2 Mündliche Präsentation und Verteidigung....30

Schwerpunkt Bauen im Bestand (Pflichtmodule)

06 Technologie der Baustoffe....32
06 Technologie der Baustoffe....33
07 Sicherheit von neuen und bestehenden Bauwerken....36
07 Sicherheit von neuen und bestehenden Bauwerken....37
08 Erhaltung und Instandsetzung von Betonbauten....39
MBB-KE-108 Nachhaltige Instandhaltung von Betonbauwerken....40

Schwerpunkt Bauen im Bestand (Wahlpflichtmodule)

12 Erdbebensicherung von Bauwerken....52
12.1 Grundlagen der Erdbebensicherung....53
12.2 Verhaltensbasierte Auslegung der Erdbebensicherung....56
13 Ausgewählte Kapitel der Tragwerksanalyse....58
13.3 Schalenstatik....59
MBB-KE-132.1 FE-Modellierung....61
MBB-KE-132.2 Traglastberechnungen....63
14 Sonderbauweisen im Bestandsbau....65
14.1 Glasbau....66
14.2 Bauen mit Seilen....68
15 Brückenbau − Erhaltung und Ertüchtigung....70
15.1 Statische Überprüfung des Brückenbestandes mit Beispiel....72
15.2 Sanierungs- und Ertüchtigungskonzepte....73
16 Stahlverbundbau....75
16.1 Grundlagen des Stahlverbundbaus....76
16.2 Stahlverbundbrückenbau....78
17 Konstruieren im Stahlbetonbau....80
17.1 Stabwerkmodelle im Stahlbetonbau....81
17.2 Ausgewählte Kapitel des Stahlbetonbaus....83
18 Bauphysik − Messungen und Diagnosen....86
MBB-KE-113 Bauphysik im Bestand....87
20 Denkmal und Ingenieurtechnik....89
20 Denkmal und Ingenieurtechnik....90
21 Brandschutz in Neu- und Bestandsbauten....94
MBB-KE-133.1 Brandschutzingenieurwesen....95
MBB-KE-133.2 Bemessung für den Brandfall....97
22 Erweiterte betontechnologische Ausbildung (E-Schein)....99
22 Erweiterte betontechnologische Ausbildung (E-Schein)....100

23 Rückbau und Altlastensanierung....103
23.1 Gebäuderückbau: Probennahme, Bewertung, Planung / Altlasten in Boden und Grundwasser.... 104
23.2 Kontrollierter Rückbau: Erkundung, Entsorgung / Chemie der Altlasten und Nachweise im Labor....108
24 Holzbau im Bestand.... 112
MBB-KE-135 Holzbau im Bestand....113
25 Ertüchtigung von Gründungen und Erdbauwerken....115
25 Ertüchtigung von Gründungen und Erdbauwerken.... 116
26 Praxis der Bau- und Bodendynamik....118
26.1 Praxis der Baudynamik....119
26.2 Praxis der Bodendynamik....121
27 Siedlungswasserwirtschaft – Erhalt und Ertüchtigung von Abwasserreinigungsanlagen.... 123
27.1 Technische und betriebswirtschaftliche Gesichtspunkte der Kläranlagensanierung.... 124
27.2 Energieeffizienz von Kläranlage und Klärschlammbehandlung.... 127
28 Siedlungswasserwirtschaft – Erhalt und Ertüchtigung von Abwasserableitungssystemen....129
28.1 Kanalunterhalt / GIS und hydrodynamische Kanalnetzberechnung....130
28.2 Sanierungsmethoden....133
29 Wasserbau – Erhalt und Ertüchtigung....136
MBB-IV 214.1 Wasserkraftanlagen.... 137
MBB-IV 214.2 Flussbau.... 139
30 Straßenbau – Erhaltung, Umbau und Ausbau.... 141
30.1 Straßenerhaltung.... 142
30.2 Straßenumbau und -ausbau.... 144
31 Rechtliche Bewertung im Bestand....146
31.1 Öffentlich-rechtliche Belange bei der Planfeststellung und dem Projektmanagement in der Planung....147
31.2 Rechtliche Rahmenbedingungen rund um die Planung....149
31.3 Rechtliche Rahmenbedingungen rund um die Bauausführung (Bauvertragsrecht, Vergaberecht, Beweissicherung).... 151

Schwerpunkt Digitales Bauen (Pflichtmodule)

09 Prozessübergreifende Modelle von der Planung über die Ausführung zum Betrieb.... 42
MDM-BB 306 Digital-Vernetze Bauplanung – BIM2Design.... 43
10 Automatisierung von Modellierungsprozessen....45
MDM-BB 307 Computergestützte Werkzeuge und Automatisierung im Bauwesen....46
11 Automatisierung und Integration von Planungs- und Bauabwicklungsprozessen.... 48
MDM-BB 308 Digital-vernetzes Baustellenmanagement –BIM2Field(11 Automation and Integration of Planning and ConstructionManagement Processes).... 49

Schwerpunkt Digitales Bauen (Wahlpflichtmodule)

35 Geodätische Bestandsaufnahme und Geodätische Überwachunsgvermessung im Bauwesen....153
35.1 Geodätische Bestandsaufnahme.... 154
35.2 Geodätische Überwachungsvermessung im Bauwesen.... 156
36 Messverfahren für die Zustandsbewertung bautechnischer Strukturen.... 158
36.1 Grundlagen des Bauwerksmonitorings; Anforderungen an Mess- und Monitoringsysteme....159
36.2 Praxis des Bauzustandsmonitorings; moderne Monitoringverfahren.... 162
37 Visualisierung und Virtual Reality: BIM Livemodelle.... 165
37 Visualisierung und Virtual Reality: BIM Livemodelle....166
38 Lifecycle Management - Digitale Prozessmodellierung.... 168
MDB-BB-313 BIM in der Bauausführung 4D/5D....169
40 BIM in der Planung und Entwurf von geotechnischen und Infrastrukturbauwerken.... 171
MBB-IV-233 BIM im Infrastrukturbau....172
41 Workflows für strukturmechanische Modelle; Assoziative Kopplung von Planungs- und Tragwerksmodellen.... 175
MDB-BB-330 BIM in der Planung.... 176

42 Projektmanagement..... 180
42 Projektmanagement..... 181
43 Facility Management..... 183
43.1 Praktische und theoretische Grundaspekte des Facility-Managements..... 184
43.2 Facility Management im gewerblichen und industriellen Sektor..... 186
44 Digitaler Workflow für die Planung von Membranbauten..... 188
44 Digitaler Workflow für die Planung von Membranbauten..... 189
47 Modellbasierte Methoden im Projektmanagement..... 191
MDB-BB-332 Modellbasiertes Projektmanagement..... 192
48 Grundlagen der digitalen Bauproduktion und -automatisierung..... 195
48 Grundlagen der digitalen Bauproduktion und -automatisierung..... 196
50 Ausgewählte digitale Methoden der Verkehrs- und Straßenplanung..... 200
Bauprozessoptimierung, Baugerätesteuerung und BIM-Anwendungsfälle..... 201
Mikroskopische Verkehrssimulation (Traffic Simulation)..... 203
51 Modellierung im Brückenbau..... 205
Modellierung im Brückenbau Veranstaltung..... 206
53 Ausgewählte Ingenieurkompetenzen im Ausland..... 209
Ausgewählte Ingenieurkompetenzen im Ausland Veranstaltung..... 210
MDM-BB-311 Parametrische Modellierung..... 212
MDM-BB-311 Parametrische Modellierung..... 213

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)	Modul-KzBez. oder Nr.
01 Numerische Methoden und ausgewählte Kapitel der Mathematik (Numerical Methods and Advanced Mathematics)	01

Modulverantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Thomas Bulenda	Bauingenieurwesen

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
		Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Siehe Lehrveranstaltung

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	1.1 Numerische Methoden	2 SWS	2.5
2.	1.2 Ausgewählte Kapitel der Mathematik	2 SWS	2.5

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
1.1 Numerische Methoden (Numerical Methods and Advanced Mathematics)	**1.1**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Thomas Bulenda	Bauingenieurwesen
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Prof. Dr. Thomas Bulenda Prof. Dr. Thomas Euringer	nur im Sommersemester
Lehrform	
Seminaristischer Unterricht	

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
	2 SWS	Deutsch	2.5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30 Stunden seminaristischer Unterricht (Präsenz)	45 Stunden eigenverantwortliches Lernen (Eigenstudium)

Studien- und Prüfungsleistung
Prüfungsleistung: Klausur Dauer: 60 Minuten

Inhalte

Iterationsverfahren: Fixpunktiteration; Newton-Raphson-Iteration; baupraktische Beispiele, Nullstellensuche, numerische Integration

Eigenwert-Berechnung: Einführungsbeispiel; Eigenwerte und Stabilität; Numerische Eigenwertberechnung; Beispiele zur begeitenden und linearisierten Eigenwertanalyse

Kurvenverfolgung: Inkrementell-Iterative Vorgehensweise

Lösung linearer Gleichungssysteme:
Direkte Lösungsverfahren, iterative Lösungsverfahren.

Computerorientierte numerische Verfahren:
Iterative Verfahren: Theorie und programmtechnische Umsetzung auf Basis Excel-VBA.

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- nichtlineare Gleichungssysteme mit Iterationsverfahren (Fixpunktiteration, Newton-Raphson-Verfahren, Crisfield-Verfahren, Line-Search)) zu lösen (2)
- Eigenwertanalysen mit Iterationsverfahren (Inverse Iteration, Vorwärtsiteration) durchzuführen (2)
- die Grundzüge einer Kurvenverfolgung zu verstehen (1)

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Iterationsverfahren im Rahmen von FE-Programmen anzuwenden und deren Ergebnisse und Ausgaben zu verstehen (2). • fachliche Fragen zu stellen (2). • fachliche Fragen angemessen zu beantworten (2). • ihren eigenen Kenntnisstand im Verhältnis zum Fachgebiet realistisch einzuschätzen (2).
Angebotene Lehrunterlagen
Vorlesungsskriptum
Lehrmedien
Vortragsvorlesung / e-Learning Veranstaltung (Teleteaching) mit Übungen am PC und Tafelanschrieb
Literatur
Hartmann F., Katz C.: Statik mit finiten Elementen. Springer-Verlag, Berlin 2002. Golub G.H., van Loan C.F.: Matrix Computations. The John Hopkins University Press, Baltimore, London 1989. Rjasanowa K.: Mathematik für Bauingenieure, Hanser Verlag, München, 2006. Grobstich P., Strey G.: Mathematik für Bauingenieure, Teubner Verlag, Wiesbaden, 2004. Sanal Z.: Mathematik für Bauingenieure mit Maple und C++, Teubner Verlag, Wiesbaden, 2004. Nahrstedt H.: Algorithmen für Ingenieure realisiert mit Visual Basic, Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2005. Westermann T.: Mathematik für Ingenieure, Springer-Verlag, Berlin 2008. Papula L.: Mathematik für Ingenieure, Band 3, Vieweg-Verlag, Braunschweig 1988. Skripten zu den Lehrveranstaltunen mit weiteren Literaturhinweisen. Liste wissenschaftlicher Fachaufsätze und Dissertationen zu den Themen.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
1.2 Ausgewählte Kapitel der Mathematik	**1.2**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Susanne Rockinger	Informatik und Mathematik
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Prof. Dr. Susanne Rockinger	in jedem Semester
Lehrform	
Seminaristischer Unterricht	

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
	2 SWS	Deutsch	2.5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30 Stunden seminaristischer Unterricht (Präsenz)	45 Stunden eigenverantwortliches Lernen (Eigenstudium)

Studien- und Prüfungsleistung
Studienleistung: keine Prüfungsleistung: Klausur Dauer: 60 Minuten

Inhalte

Partielle Differentialgleichungen

- Fourierreihenentwicklung
- Partielle Differentialgleichungen: Klassifikation, Lösung der Wellengleichung, Lösung der Wärmeleitungsgleichung

Statistik

- Beschreibende Statistik: Empirische Verteilungsfunktion, Lagekennwerte, Streuungskennwerte, graphische Darstellungsformen
- Wahrscheinlichkeitsrechnung: Kombinatorik, Zufallsvariable, Verteilungsfunktion und Dichte, wichtige diskrete und stetige Verteilungen (z.B. Binomialverteilung, hypergeometrische Verteilung, Poisson-Verteilung, Gaußsche Normalverteilung, Exponentialverteilung, chi^2- Verteilung, t-Verteilung)
- Schließende Statistik: Parametertests, Hypothesentests, Verteilungstests

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- eine gegebene partielle Differentialgleichung zu klassifizieren (1)
- Lösungsverfahren für bestimmte, im Bauingenieurwesen häufig auftretende, Typen partieller Differentialgleichungen zu entwickeln (2)

- Anfangs- und Randbedingungen von partiellen Differentialgleichungen mit Hilfe der Methode der Fourieranalyse zu berücksichtigen (2)
- die Ergebnisse von Stichproben statistisch aufzubereiten und auszuwerten (2)
- Verfahren und Methoden der Wahrscheinlichkeitsrechnung zur Bearbeitung statistischer Fragestellungen anzuwenden (3)
- auf Basis statistischer Beobachtungen Schlüsse zu ziehen bzgl. unbekannter Parameter einer gegebenen Verteilung bzw. bzgl. einer unbekannten Verteilung (2)
- statistische Aussagen sicher zu interpretieren und einen Zusammenhang zwischen der Menge der verfügbaren Daten und der daraus resultierenden Vorhersage-Sicherheit und Vorhersage-Genauigkeit herzustellen (3)

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- mathematische und statistische Aufgabenstellungen aus dem Bereich des Bauingenieurwesens zu erfassen und zu analysieren (2)
- mathematische und statistische Zusammenhänge in korrekter Fachsprache wiederzugeben (2)
- fachliche Inhalte in Lerngruppen zu diskutieren (2)
- mathematische und statistische Aufgabenstellungen in einer Lerngruppe zu lösen (3)
- mathematische und statistische Aufgabenstellungen eigenständig zu lösen (3)

Angebotene Lehrunterlagen

Vorlesungsskriptum, umfangreiche Sammlung von Übungsaufgaben mit detaillierten Lösungswegen

Lehrmedien

Vortragsvorlesung / Gruppenarbeit (Beamer, Visualizer, Simulationen mit MAPLE)

Literatur

Hartmann F., Katz C.: Statik mit finiten Elementen. Springer-Verlag, Berlin 2002.
Golub G.H., van Loan C.F.: Matrix Computations. The John Hopkins University Press, Baltimore, London 1989.
Rjasanowa K.: Mathematik für Bauingenieure, Hanser Verlag, München, 2006.
Grobstich P., Strey G.: Mathematik für Bauingenieure, Teubner Verlag, Wiesbaden, 2004.
Sanal Z.: Mathematik für Bauingenieure mit Maple und C++, Teubner Verlag, Wiesbaden, 2004.
Nahrstedt H.: Algorithmen für Ingenieure realisiert mit Visual Basic, Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2005.
Westermann T.: Mathematik für Ingenieure, Springer-Verlag, Berlin 2008.
Papula L.: Mathematik für Ingenieure, Band 3, Vieweg-Verlag, Braunschweig 1988.
Skripten zu den Lehrveranstaltunen mit weiteren Literaturhinweisen.
Liste wissenschaftlicher Fachaufsätze und Dissertationen zu den Themen.

Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung

Empfohlene Vorkenntnisse: Mathematische Kenntnisse im Umfang des Moduls B1-MAB

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)	Modul-KzBez. oder Nr.
02 Numerische Verfahren in der Geotechnik	02

Modulverantwortliche/r	Fakultät
Roland Gömmel (LB)	Bauingenieurwesen

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
		Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Grundkenntnisse in Bodenmechanik und Geotechnik sowie Mechanik

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	2 Numerische Verfahren in der Geotechnik Veranstaltung	4 SWS	5

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
2 Numerische Verfahren in der Geotechnik Veranstaltung	**2**

Verantwortliche/r	Fakultät
Roland Gömmel (LB)	Bauingenieurwesen
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Roland Gömmel (LB)	nur im Wintersemester
Lehrform	
Seminaristischer Unterricht mit Labor- und Rechner-Praktikum/-Übungen	

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
	4 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 Stunden seminaristischer Unterricht (Präsenz)	90 Stunden eigenverantwortliches Lernen, ergänzendes Literaturstudium, Studienarbeiten u.a. auch am Rechner

Studien- und Prüfungsleistung
Prüfungsleistung: Portfolioprüfung

Inhalte
• Spannungs- und Verformungszustände; Spannungs-Dehungsbeziehungen/ -tensoren, elastisches und elasto-plastisches Stoffverhalten • Verzögerte Zusammendrückung (1D): Konsolidierung ein- und mehrschichtiger Böden, Konsoldierungsverhältnis (äquivalente Spannungen, Normal- und Überkonsolidierung), Sekundärsetzung (Kriechen), Viskosität (Zähigkeit) • Triaxiales Spannungs-Verformungsverhalten: Versuchstypen (D, CU, UU, CVV), Spannungspfade und Spannugs-Dehungskurven, Dilatanz- und Kontraktanz, Entfestigung und Restscherfestigkeit, Scherfestigkeiten normal- und überkonsolidierter Böden, geschwindigkeitsabhängiges Verhalten, Hinweise zu zyklischen Versuchen. • Plastisches Versagen von Boden: Statisches und kinematisches Kollapstheorien, Anfangsstandsicherheit und Endstandsicherheit, Spannungsfelder und Geschwindigkeitsfelder, Kinematische Traglast- und Standsicherheits-Berechnung, • Finites Spannungs-Verformungsverhalten: Fließregeln, Spannungsabhängigkeit der Steifigkeit, Modelle: Mohr-Coulomb, Cam-Clay (Soft-Soil), HS-Modell, Small-Strain-Modell, Ermittlung von Parametern für die Modelle • Vorlesungsbegleitende Übungen am Rechner mit FE-Programm PLAXIS 2D: Traglast von Fundamenten, Last-Setzungsverhalten von Dämmen, Tiefgründungen, Standsicherheit von Geländesprüngen, Erddruckberechnungen, etc.

Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • dreidimensionale Spannungs- und Dehnungszustände aufzustellen, zu bewerten und zu transformieren (3). • das nichtlineare Stoffverhalten von Boden, Spannungs-Formänderungsbeziehungen und von Grenzzuständen zu verstehen. (2) • Wechselwirkung zwischen Feststoff, Wasser und Luft im Boden berechnen (3) • die maßgebenden Parameter aus Laborversuchen abzuleiten und in Stoffgesetzen einzugeben. (2)FEM- Berechnungen am Rechner selbstständig durchzuführen und die Ergebnisse zu bewerten (2).
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • konstruktive Aufgabenstellungen zu erfassen (2). • technische Zusammenhänge in korrekter Fachsprache wiederzugeben (2). • fachliche Fragen zu stellen (2). • fachliche Fragen angemessen zu beantworten (2). • ihre Fachkenntnisse realistisch einzuschätzen (2).
Angebotene Lehrunterlagen
Skripten
Lehrmedien
Vortragsvorlesung mit Vizualizer, Laborpraktikum und Übungen am Rechner, Kompaktkurs FEM PLAXIS 2D
Literatur
• Witt (Hrsg.): Grundbautaschenbuch Band1 bis 3, Ernst & Sohn, Berlin. • Gudehus, G. (1981): Bodenmechanik, Enke Verlag. • Powrie, W.: Soil Mechanics − Concept and Applications; Spon Press, London and New York. • Kolymbas, D.: Geotechnik −Bodenmechanik und Grundbau; Springer Verlag, Berlin Heidelberg New York. • Lancelotta (1995): Geotechnical Engineering; Balkema. • Potts & Zdravkovic (2001): Finite Element Analysis in Geotechnical Engineering I + II; Thomas Telford, London. • FEM: Plaxis-Manual. www.plaxis.com • Empfehlungen der AK Numerik der DGGT, Essen.Normen und Regelwerke
Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
Siehe Kurs im E-Learning

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
03 Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul (3 Softskills)		03
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Andreas Appelt	Bauingenieurwesen	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
		Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Siehe Lehrveranstaltung

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	3.1 Interkulturelle Kommunikation	2 SWS	2.5
2.	3.2 Technical English for Building and Infrastructure Rehabilitation	2 SWS	2.5
3.	3.3 Verhandeln in Konfliktsituationen	2 SWS	2.5
4.	3.4 Technikfolgenabschätzung und ethische Verantwortung	2 SWS	2.5

Hinweise zur Belegungspflicht oder zu Optionen
2 LV aus 3.1 bis 3.3 sind zu wählen

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
3.1 Interkulturelle Kommunikation (3.1 Intercultural Communication)		**3.1**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Ulrike de Ponte	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Ulrike de Ponte	in jedem Semester	
Lehrform		
Seminar mit Gruppenarbeiten, Rollenspielen und praktischen Übungen		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
	2 SWS	Deutsch	2.5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30 h	45 h

Studien- und Prüfungsleistung
Prüfungsleistung: Portfolioprüfung (Klausur sowie studienbegleitende Gruppenarbeiten und Präsentationen)
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
Kursunterlagen/ Skriptum mit Arbeitsblättern, Übungsaufgaben sowie Fallstudien

Inhalte

- Übungen zur Sensibilisierung der Eigen- und Fremdwahrnehmung
- Einführung in die Grundlagen und Konzepte der interkulturellen Handlungskompetenz
- Kulturstandards als Beschreibungsparameter innerhalb einer Kultur (Kultur als Orientierungssystem)
- Erkennen und Hinterfragen der Kulturstandards für den eigenen Kulturraum (aus Selbstsicht) sowie für fremde Kulturräume (über Fremdwahrnehmung)
- Reflexion über Probleme des interkulturellen Handelns aus verschiedenen Perspektiven (Perspektivenwechsel)

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- in einer Fremdkultur kulturelle Differenzen wahrzunehmen (das Eigene und das Fremde) (2) sowie in kulturellen Überschneidungssituationen, d. h., wenn es zu wechselseitigen Beziehungen zwischen Eigenem und Fremdem kommt, kompetent interkulturell zu handeln (3),
- weiterhin Methoden bzw. unterstützenden Verfahren zum Erkennen, Analysieren und Steuern von interkulturellen Gruppenprozessen zu verstehen (3) sowie zur Motivation und zum Verständnis verschiedener Verhaltensweisen anzuwenden (3).

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • sich in kritischen interkulturellen Überschneidungssiuationen durch differenzierte Wahrnehmung und Akzeptanz der Realität selbst zu steuern und angemessen zu handeln (3), • weiterhin in einem interkulturellen Kontext einen Partner zu akzeptieren, ihm zuzuhören und zu motivieren (3), weiterhin kompetent mit Konflikten und Widersprüchen umzugehen, die sich aus diesem Kontext ergeben (3), sowie Akkulturationserfahrungen in einer Fremdkultur als Lern- und Entwicklungschance zu nutzen (3).
Angebotene Lehrunterlagen
Kursunterlagen/ Skriptum mit Arbeitsblättern, Übungsaufgaben sowie Fallstudien
Lehrmedien
Seminar mit Beamerunterstützung, Visualizer bzw. Overheadprojektor und Moderationsmedien
Literatur
Pflichtliteratur: • Kursunterlagen/Skriptum mit Arbeitsblättern, Übungsaufgaben sowie Fallstudien Zusätzlich empfohlene Literatur: • Thomas, A.; Kinast, E.-U.; Schroll-Machl, S. (Hrsg.): Handbuch Interkulturelle Kommunikation und Kooperation. Band 1: Grundlagen und Praxisfelder. 2. Aufl., Vandenhoeck & Ruprecht, 2005. • Thomas, A.; Kammhuber, S.; Schroll-Machl, S. (Hrsg.): Handbuch Interkulturelle Kommunikation und Kooperation. Band 2: Länder, Kulturen und interkulturelle Berufstätigkeit. 2. Aufl., Vandenhoeck & Ruprecht, 2007. • Straub, J.; Weidemann, A.; Weidemann, D. (Hrsg.): Handbuch Interkulturelle Kommunikation und Kompetenz, Metzler, 2007 • Lüsebrink, H.-J.: Interkulturelle Kommunikation: Interaktion, Fremdwahrnehmung, Kulturtransfer. 3. Aufl., Metzler, 2012. • Dreyer, W.; Hößler, U. (Hrsg.): Perspektiven interkultureller Kompetenz. Vandenhoeck & Ruprecht, 2011. • Schroll-Machl, S.: Die Deutschen – Wir Deutsche, Fremdwahrnehmung und Selbstsicht im Berufsleben. 4. Aufl., Vandenhoeck & Ruprecht, 2013. • Maurial de Menzel, C.; Thomas, A.: Beruflich in Peru, Trainingsprogramm für Manager, Fach- und Führungskräfte. Vandenhoeck & Ruprecht, 2012. • Brüch, A.; Thomas, A.: Beruflich in Südkorea, Trainingsprogramm für Manager, Fach- und Führungskräfte. 4. Aufl., Vandenhoeck & Ruprecht, 2012. • gegebenenfalls weitere Bände aus der Reihe „Beruflich in“.
Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
keine

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
3.2 Technical English for Building and Infrastructure Rehabilitation	**3.2**

Verantwortliche/r	Fakultät
Sarah O´Sullivan (LBA)	Allgemeinwissenschaftliches Programm
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Sarah O´Sullivan (LBA)	in jedem Semester
Lehrform	
seminaristischer Unterricht	

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
	2 SWS	Englisch	2.5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30 Stunden seminaristischer Unterricht	45 Stunden eigenverantwortliches Lernen (Eigenstudium)

Studien- und Prüfungsleistung
Prüfungsleistung: Portfolioprüfung / schriftliche Prüfung

Inhalte
Situationsbezogene Fallbeispiele, Wortschatzbefestigung durch Übungen.
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Selbstbewusst und effektiv ihre Sprachkenntnisse in beruflichen bzw. fachbezogenen Kontexten einzusetzen (2). • Einschlägige englische Fachliteratur (einfacher bis mittlerer Schwierigkeitsgrad) mit Verständnis zu lesen (1) sowie wesentliche Merkmale der Textstruktur im Englischen zu erkennen (2) und anzuwenden, um selber fachbezogene Texte erstellen zu können (3). • Technische Informationen klar und präzise zu präsentieren (1). • Praktische Elemente des Ingenieurwesens auf Englisch zu beherrschen, z.B. Verträge zu verstehen (2), Verhandlungen durchzuführen (1), an Meetings teilzunehmen (2) und Problemlösungen zu erarbeiten (2).
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • ihre Sprachkenntnisse kommunikativ in Diskussionen oder Teamarbeit erfolgreich einzusetzen, auch im Sinne der lösungsorientierten Problembehandlung (2). • Merkmale angelsächsischer Kommunikation auch im interkulturellen Sinne (z.B. Indirektheit) zu erkennen (1).

Angebotene Lehrunterlagen
Vorlesungsskriptum
Lehrmedien
Skriptum
Literatur
Skriptum

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
3.3 Verhandeln in Konfliktsituationen (3.3 Negotiating in Conflict Situations)	**3.3**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Klaus Hager	Bauingenieurwesen
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
N.N.	nur im Wintersemester

Lehrform
Seminaristischer Unterricht mit Übungen

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
	2 SWS	Deutsch	2.5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30 Stunden seminaristischer Unterricht (Präsenz) - 15 Stunden Praktika, Gruppenarbeit (Präsenz)	30 Stunden eigenverantwortliches Lernen (Eigenstudium)

Studien- und Prüfungsleistung
Studienleistung: keine Prüfungsleistung: Klausur (Dauer 60 Min.)

Inhalte
Verhandlungsmethoden im Vergleich Konfliktstufen nach Glasl Grundlagen Konfliktmanagement Die Methode des sachgerechten Verhandelns Interessen statt Positionen verhandeln Das Entwickeln von Optionen Optionen nach objektiven Kriterien beurteilen Kommunikative Techniken Verhandlungstricks und Gegenmaßnahmen Selbsterkenntnis, eigenes Konfliktverhalten Die Mediation als Sonderform der Konfliktlösung Praktische Übungen in mehreren Rollenspielen Nachaltigkeit im Sinne eines reibungslosen und konfliktfreien Umgangs der Baubeteiligten, um Ressourcen zuschonen und Verschwendung im Sinne des Lean-Managements zu vermeiden.
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, (Wissen) • die Fachbegriffe zu erläutern (1). • die häufigsten Konfliktursachen und -arten angeben (1).

- die grundlegenden Methoden des Konfliktbeilegung zu benennen (1).
- die Methode des sachgerechten Verhandelns nach der Harvard Methoden anzuwenden (2).
- unterschiedliche Konfliktstufen zu klassifizieren (2).
- die wichtigsten Kommunikationstechniken zu benennen (1).
- den Unterschied zwischen Positionen und Interessen zu erläutern (1).
- die wichtigsten Erfolgs- und Misserfolgsfaktoren bei Verhandlungen aufzuzählen (1).
- die unterschiedlichen Phasen einer Mediation zu benennen und zu erläutern (1).

(Fertigkeiten)

- unterschiedliche Konfliktstufen zu erkennen (2).
- die wichtigsten Kommunikationstechniken anzuwenden (2).
- unlautere Verhandlungstricks zu erkennen (2) und geeignete Gegenmaßnahmen zu planen (2).
- geeignete Optionen zu finden, auszuwählen und zu entwickeln (3).
- den Grad der Eskalation eines Konflikts zu festzustellen und über geeignete Maßnahmen zu entscheiden (2).

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,
(Sozialkompetenz)

- die Methode des sachgerechten Verhandelns anzuwenden (2).
- in Konfliktsituationen deeskalierende Methoden anzuwenden (3).
- Verhandlungen zielgerichtet zu führen (3).
- gemeinsam mit den Verhandlungspartnern optimale Lösungen zu erarbeiten (2).

(Selbstständigkeit)

- Lösungsoptionen zu entwickeln (2) und zu bewerten (2).
- über ihr eigenes Konfliktverhalten zu reflektieren (2).
- Alternativen zu bewerten und sich für die situativ beste Option zu entscheiden (3).

Angebotene Lehrunterlagen

Vorlesungsskriptum

Lehrmedien

Vorlesung mit Beamerunterstützung, Gruppenarbeiten mit Flipcharts, Moderationstafeln

Literatur
Fisher, Ury, Patton – Das Harvard Konzept, campus-Verlag Dörner – Die Logik des Mißlingens, rororo-Verlag Schirm – Die Biostrukturanalyse 1, IBSA Edmüller, Wilhelm – Manipulationstechniken, Haufe-Verlag Lakoff – Don´t think of an elephant, Chelsea Green Ruede-Wissmann – Satanische Verhandlungskunst, Heyne Schulz von Thun – Miteinander reden, rororo-Verlag Dr.Eric Berne – Spiele der Erwachsenen, rororo-Verlag Paul Watzlawick – Anleitung zum Unglücklichsein – Serie Piper Nassim Nicholas Taleb – The Black Swan – Penguin Udo Haeske – Konflikte im Arbeitsleben – Kösel Verlag Duve, Eidenmüller, Hacke – Mediation in der Wirtschaft – Verlag Dr.Otto Schmidt Köln Anita von Hertel – Professionelle Konfliktlösung – Campus Verlag Jeweils aktuelle Auflagen

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
3.4 Technikfolgenabschätzung und ethische Verantwortung (3.4 Technology Assessment and Ethical Responsibility))	**3.4**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Thomas Kriza	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Prof. Dr. Thomas Kriza	in jedem Semester
Lehrform	
Seminaristischer Unterricht	

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
	2 SWS	Deutsch	2.5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30 Stunden Präsenzstudium	30 Stunden Eigenstudium

Studien- und Prüfungsleistung
Prüfungsleistung: Portfolioprüfung

Inhalte

Die technikethische Lehrveranstaltung thematisiert die Dynamiken der modernen Technik, die Möglichkeiten eines ethisch verantwortlichen Umgangs mit der Technik und das ethische Prinzip der Nachhaltigkeit. Thematisiert werden insbesondere:

- einzelne innovative, dynamische Technologiefelder wie die Digitalisierung (mit Aspekten wie künstliche Intelligenz und Big Data), erneuerbare Energien, Biotechnologie u.a.
- die generellen Wirkweisen der (modernen) Technik und die dahinterstehenden Denkmuster.
- die gewollten und ungewollten Folgen einer globalisierten, durch den Einsatz von Technik geprägten Lebensweise.
- die bestimmenden kulturellen Menschenbilder, Wertvorstellungen und Sinnhorizonte der Gegenwart.
- die ethische Verantwortung des Menschen im Umgang mit Technik.
- Nachhaltigkeit als umfassendes ethisches Prinzip und als zentrale Herausforderung der Gegenwart.

Die Auswahl der Beispiele und Anwendungsfelder wird einen direkten Bezug zum Studienfach der Teilnehmenden aufweisen.

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- wichtige innovative und „disruptive“ Technologien zu kennen (1) und den Kern ihrer Funktionsweise zu verstehen (3).

- ein vertieftes Verständnis für die generellen Dynamiken der modernen Technik herauszubilden (3).
- grundlegende kulturelle Wertvorstellungen und Menschenbilder zu kennen (1) und die Potentiale innovativer Technologien vor diesem Hintergrund ethisch zu beurteilen (3).
- die Grundidee von Ethik und ethischer Verantwortung in Abgrenzung zu (natur)wissenschaftlicher Beweisbarkeit und technischer Machbarkeit zu verstehen (2).
- ein Verständnis von Nachhaltigkeit als umfassendes ethisches Prinzip und als zentrale Herausforderung der Gegenwart herauszubilden (3).
- anhand von konkreten Anwendungsfällen das ethische Streben nach mehr Nachhaltigkeit, die Suche nach technischen und nichttechnischen Lösungen und die hierbei auftretenden Widersprüche zu analysieren (3).

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- eigenständig und kritisch über die Seminarthemen zu reflektieren, dabei eigene ethische Positionen einzunehmen und sie vor anderen zu begründen (3).
- in freien Diskussionen mit anderen ein Bewusstsein für ethisch verantwortliches Handeln im Umgang mit Technik herauszubilden (3).

Angebotene Lehrunterlagen

z. B. Präsentationen, Texte

Lehrmedien

z. B. Tafel, Beamer

Literatur

- Jonas, H. (1993). Warum die Technik ein Gegenstand für die Ethik ist: Fünf Gründe. In H. Lenk & G. Ropohl (Hg.), Technik und Ethik (S. 81-91). Stuttgart: Philipp Reclam jun.
- Harari, Y. (2017). Homo Deus. Eine Geschichte von Morgen. München: C.H. Beck.
- Heinrichs, H. & Michelsen, G. (Hg.). (2014). Nachhaltigkeitswissenschaften. Berlin: Springer Spektrum.
- => Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
04 Interdisziplinäres Projekt **(4 Student Research Project)**		04
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Thomas Fritsche	Bauingenieurwesen	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
		Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
-

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	04 Interdisziplinäres Projekt	3 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
04 Interdisziplinäres Projekt (Project Work))		**04**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Thomas Fritsche	Bauingenieurwesen	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
N.N.	in jedem Semester	
Lehrform		
Selbstständige Bearbeitung der Aufgabenstellung mit Betreuung durch den Aufgabensteller		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
	3 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
45 Stunden seminaristischer Unterricht	135 Stunden eigenverantwortliches Lernen, Projektbearbeitung

Studien- und Prüfungsleistung
Zulassungsvoraussetzung: Teilnahmenachweis mit Erfolg Prüfungsleistung: Portfolioprüfung

Inhalte
Das Modul beinhaltet die von einer(m) Dozentin(en) betreute(n) Gruppenarbeit in einem Team mit der Zusammenführung unterschiedlicher Disziplinen. Die Disziplinen werden durch die einzelnen Teammitglieder bearbeitet. Je nach Aufgabenstellung können sich unterschiedliche inhaltliche Schwerpunkte ergeben. Die Aufgabenstellungen werden jedoch so gewählt, dass stets mehrere Themenbereiche des Masterstudiengangs abgedeckt werden, um die Zielsetzung einer interdisziplinären Zusammenarbeit innerhalb der Projektgruppe zu verwirklichen. Beispiel: Planung eines Bauwerkes mit den Einzeldisziplinen: • Bauwerksentwurf mit zeichnerischer Darstellung • Statische Berechnungen (evtl. ausgewählte Positionen) • Massenermittlung und Kostenberechnung
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • interdisziplinäres Arbeiten in der Gruppe im Rahmen einer praxisnahen Aufgabenstellung zu erlernen und anzuwenden (2). • die während des Studiums erworbenen Kenntnisse im Kontext einer Gesamtaufgabenstellung anzuwenden (2), • die jeweiligen Fachbegriffe der Aufgabenstellung zu kennen (1) und

- die jeweiligen spezifischen Fähigkeiten zu erlernen und anwendungsbezogen weiter zu entwickeln.

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, in einem Team zu arbeiten (2), fachliche Inhalte innerhalb eines Teams zu erarbeiten und vor dem Team, Dozentinnen und Dozenten in korrekter Fachsprache vorzustellen (2), fachliche Fragen zu stellen und Fragen alleine oder Team zu beantworten (2) und Ihren eigenen Kenntnisstand im Verhältnis zum Fachgebiet realistisch einzuschätzen (2).
Lehrmedien
Gruppenarbeit mit unterschiedlicher Medienunterstützung (Beamer, Overheadprojektor, Tafel)
Literatur
Die Recherche über die erforderliche Literatur ist Bestandteil der Aufgabenstellung.
Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
[1] Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird jede Semesterwochenstunde (SWS) als eine Zeitstunde berechnet, da für die Studierenden durch das Zeitraster der Veranstaltungen, den Wechsel der Räume und Fragen an die Dozenten nach der Veranstaltung ein Zeitaufwand von etwa 60 Minuten angesetzt werden muss.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
05 Masterarbeit mit Präsentation **(5 Master Thesis with Presentation)**		05
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Othmar Springer	Bauingenieurwesen	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
		Pflicht	20

Verpflichtende Voraussetzungen
Als Voraussetzung ist eine Vorleistung von mindestens 30 CP zu erbringen.Voraussetzung für die mündliche Präsentation ist eine Bewertung der schriftlichen Ausarbeitung mindestens mit „ausreichend“.
Empfohlene Vorkenntnisse
keine

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	5.1 Schriftliche Ausarbeit		16
2.	5.2 Mündliche Präsentation und Verteidigung		4

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
5.1 Schriftliche Ausarbeit (Master Thesis)		**5.1**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Othmar Springer	Bauingenieurwesen	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
N.N.	in jedem Semester	
Lehrform		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
		Deutsch	16

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
	600 Stunden Gesamtstudieraufwand für LV 5.1 + 5.2

Studien- und Prüfungsleistung
Die Abgabefrist ist einzuhalten. Studienleistung: Schriftliche Ausarbeit (LV 5.1) und Präsentation / Verteidigung (LV 5.2) werden gemeinsam bewertet (Gewichtung: Ausarbeitung 4/5, Präsentation 1/5) Prüfungsleistung: keine schriftliche Prüfung

Inhalte
Die Inhalte variieren je nach Aufgabenstellung.
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • die im Masterstudium erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten auf komplexere, wissenschaftlich orientierte Aufgabenstellungen anzuwenden (3). • fachliche Zusammenhänge selbstständig zu erarbeiten (3). • erforderliche Grundlagendaten durch Kontaktaufnahme mit außerschulischen Organisationen extern zu recherchieren (3). • grundlegende Fertigkeiten einer wissenschaftlichen Arbeitsweise anzuwenden (3).
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • komplexe konstruktive Aufgabenstellungen zu erfassen und sich vertieft damit auseinanderzusetzen (3). • technische Zusammenhänge in korrekter Fachsprache wiederzugeben (2). • fachliche Fragen zu stellen (2).

- fachliche Fragen angemessen zu beantworten (2).
- ihren eigenen Kenntnisstand im Verhältnis zum Fachgebiet realistisch einzuschätzen (2).

Literatur
Die Recherche über die erforderliche Literatur ist Bestandteil der Aufgabenstellung.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
5.2 Mündliche Präsentation und Verteidigung (Master Thesis)		**5.2**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Othmar Springer	Bauingenieurwesen	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
N.N.	in jedem Semester	
Lehrform		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
		Deutsch	4

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
	600 Stunden Gesamtstudieraufwand für LV 5.1 + 5.2

Studien- und Prüfungsleistung
Die Abgabefrist ist einzuhalten. Studienleistung: Schriftliche Ausarbeit (LV 5.1) und Präsentation / Verteidigung (LV 5.2) (Gewichtung: Ausarbeitung 4/5, Präsentation 1/5) Prüfungsleistung: keine schriftliche Prüfung

Inhalte
Die Inhalte variieren je nach Aufgabenstellung.
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • selbstständig erarbeitete Zusammenhänge öffentlich und adäquat zu vermitteln und zu präsentieren (3).
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • sicher öffentlich aufzutreten (2). • fachliche Fragen angemessen zu beantworten und ihre Ergebnisse adäquat zu verteidigen (2).
Lehrmedien
Präsentation mit Beamerunterstützung

Literatur
Die Recherche über die erforderliche Literatur ist Bestandteil der Aufgabenstellung.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
06 Technologie der Baustoffe		06
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Charlotte Thiel	Bauingenieurwesen	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
		Schwerpunkt Pflichtmodul	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Dieses Seminar baut auf den Vorlesungsinhalten des Grundstudiums Bauingenieurwesen in Baustoffkunde und Bauchemie auf, vertieft und ergänzt die Inhalte

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	06 Technologie der Baustoffe	4 SWS	5

Hinweise zur Belegungspflicht oder zu Optionen
Pflichtmodul im Schwerpunkt Bauen im Bestand Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird jede Semesterwochenstunde (SWS) als eine Zeitstunde berechnet, da für die Studierenden durch das Zeitraster der Veranstaltungen, den Wechsel der Räume und Fragen an die Dozenten nach der Veranstaltung ein Zeitaufwand von etwa 60 Minuten angesetzt werden muss.

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
06 Technologie der Baustoffe		**06**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Charlotte Thiel	Bauingenieurwesen	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Dr. Florian Fleischmann (LB) Prof. Charlotte Thiel	nur im Sommersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht und Praktika Die Erarbeitung des Stoffes erfolgt praxisnah. Durch Selbstgesteuertes Lernen, Diskussion, Anwendung, anschauliche Versuche und Exkursionen wird eine große Wissenstiefe erreicht. Durch Gruppenarbeit und Präsentation wird die soziale Kompetenz gestärkt.		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
	4 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 Stunden	90 Stunden

Studien- und Prüfungsleistung
Prüfungsleistung: Portfolioprüfung (Referate, Studienbegleitender Leistungsnachweis Schriftlich oder Kolloquium)
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
keine

Inhalte
Vertiefte und erweiterte baustofftechnische Fragestellungen **Betontechnologie:** - Rheologie (Theorie und praktische Erarbeitung im Labor) - Selbstverdichtender Beton (Theorie und praktische Erarbeitung im Labor) - Hochfester Beton+ Ultrahochfester Beton (Theorie und praktische Erarbeitung im Labor) - Massenbeton (Theorie und praktische Erarbeitung im Labor) - Faserbeton (Theorie und praktische Erarbeitung im Labor) - Wasserundurchlässige Bauteile aus Beton (Theorie und praktische Erarbeitung im Labor) - Leichtzuschläge und gefügedichter Leichtbeton (Exkursion) - Recyclingbeton (Theorie) - Beton für besondere Bauteile (Selbständige Erarbeitung und Vorträge durch die Studierenden) • Betonfahrbahnen • Erdfeuchter Beton und Verfestigungen mit hydraulischen Bindemitteln • Wasserbauten • Brücken • Parkhäuser und Tiefgaragen • Betonböden • Unterwasserbeton • Sichtbeton - Möglichkeiten des Beton- und Fertigteilwerkes (Exkursion) - Konformitätskontrolle bei der Betonherstellung (Exkursion) **Technologie anderer Baustoffe:** - Stahl und Spannstahlherstellung- und Prüfung (Exkursion) - Kunststoffe im Bauwesen (Vorlesung) **Sonstige Themen:** - Nachhaltigkeit und Ressourceneffizienz von Baustoffen (Vorlesung)
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • komplexe betontechnologische Problemstellungen einzuschätzen (3). • komplexe Betonrezepturen zu erstellen (2). • vertieftes baustoffkundliches, bauchemisches, baubetriebliches und statisches Wissen an ausgewählten Baustoffen zu kennen und anzuwenden (3) • die Grundlagen ausgewählter gängiger Baustoffe zu kennen und anzuwenden (2). • die Grundlagen ausgewählter innovativer Baustoffe zu kennen und anzuwenden (1).
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • konstruktive Aufgabenstellungen zu erfassen (3). • technische Zusammenhänge in korrekter Fachsprache wiederzugeben (2). • fachliche Fragen zu stellen (2). • fachliche Fragen angemessen zu beantworten (2). • neue baustoffkundliche Fragestellungen wissenschaftlich fundiert aufzubereiten und zu präsentieren (3).

- die vermittelten Prinzipien für andere komplexe Fragestellungen zu übernehmen (2).

Angebotene Lehrunterlagen
Literaturlisten, Kurzskripte, PowerPoint-Folien

Lehrmedien
Praktikumsversuche, Tafelanschrieb, Powerpoint

Literatur

- Wesche, K.: Baustoffe für tragende Bauteile, Teil 2 bis 4, Vieweg.
- Härig, S.; Klausen, D.; Hoscheid, R.: Technologie der Baustoffe. Müller Verlag.
- Scholz, W.; Hiese, W.: Baustoffkenntnis. Werner Verlag.
- Nürnberger, U.: Korrosion und Korrosionsschutz im Bauwesen. Bauverlag, Wiebaden.
- Springenschmid, R.: Betontechnologie für die Praxis. Bauwerk-Verlag, Berlin, 2007.
- WTA-Schriftenreihe, Heft 1: Die Rolle von Salzen bei der Verwitterung mineralischer Baustoffe.
- König, G. et al: Selbstverdichtender Beton, Bau- Verlag.
- Stark, J; Wicht, B.: Anorganische Bindemittel. Schriften der Bauhaus-Universität.
- Rußwurm, D.: Betonstähle für den Stahlbetonbau. Bauverlag.
- Stark, J; Wicht, B.: Zement und Kalk. Birkhäuser.
- Stark, J; Wicht, B.: Dauerhaftigkeit von Beton. Birhäuser.
- Holschemacher,K; Dehn, F: Müller, T.: Faserverbundwerkstoffe im Bauwesen. BWI, 2/2006.
- Thienel, K.-CH.: Werkstoffe des Bauwesens: Leichtbeton. Skript Universität der Bundeswehr, München, 2006.
- Kollo, H.: Massenbeton. Schriftenreihe Spezialbetone Band 4, edition beton.
- Greim, M; Teubert, O.: Grundlagen der Rheologie. Schleibinger, Workshop FHR 2002.
- FIB: Durability of post-tensioning tendons. Durability specifics for prestressed concrete structures, fib, 12/2005.
- Brameshuber, W.: Selbstverdichtender Beton. Schriftenreihe Spezialbetone Band 5, edition beton.

- Am Laufwerk k bereitgestellte Literatur und Umdruckmaterial zur Lehrveranstaltung (mit weiteren Literaturhinweisen)

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
07 Sicherheit von neuen und bestehenden Bauwerken (07 Safety of New and Existing Structures)		07
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Wolfgang Finckh	Bauingenieurwesen	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
		Schwerpunkt Pflichtmodul	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Modul 1.2 Ausgewählte Kapitel der Mathematik (Wahrscheinlichkeitstheorie)

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	07 Sicherheit von neuen und bestehenden Bauwerken	4 SWS	5

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
07 Sicherheit von neuen und bestehenden Bauwerken (07 Safety of New and Existing Structures)	**07**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Wolfgang Finckh	Bauingenieurwesen
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Prof. Dr. Wolfgang Finckh	nur im Sommersemester

Lehrform
Seminaristischer Unterricht 4 SWS deutscher Sprache

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
	4 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 Stunden seminaristische Lehrveranstaltungen	90 Stunden eigenverantwortliches Lernenmit Hausübungen

Studien- und Prüfungsleistung
Prüfungsleistung: schriftliche Prüfung (90 Minuten, in Deutsch)

Inhalte

<u>Grundlagen der Sicherheitstheorie:</u>
Zuverlässigkeitstheorie 1. Ordnung; Ermittlung und Modifikation von Teilsicherheitsbeiwerten; Ermittlung von Versagenswahrscheinlichkeiten
<u>Analyse des Bestandes:</u>
Ermittlung der Materialkennwerte; Auswertung; Nachrechnung und versuchsgestützte Bemessung
<u>Wiederherstellung und Erhöhung der Sicherheit durch Verstärken:</u>
Verstärken mit eingeklebter Bewehrung; Verstärkung mit aufgeklebter Bewehrung; Verstärken mit Betonschrauben, Aufbetonverstärkung; Spritzbetonverstärkung

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,
- die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie und der Zuverlässigkeitstheorie zu kennen (1)
- bestehende Bauwerke aus der Sicht der Sicherheit zu beurteilen (2)
- die Sicherheit bestehender Tragwerke durch Verstärken zu erhöhen (3)

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,
- technische Randbedingungen zu analysieren (2)
- technische Zusammenhänge in korrekter Fachsprache wiederzugeben (2)

• technische Problemstellungen zu analysieren und Lösungsansätze strukturiert zu erarbeiten (2)
Angebotene Lehrunterlagen
PPP- Folien, Skriptum, Beispiele, alte Prüfungen, E-Learning über Webseiten
Lehrmedien
Vortragsvorlesung mit Beamerunterstützung, Overheadprojektor und Tafelanschrieb
Literatur
Umdruckmaterial zur Lehrveranstaltung mit vielen Literatuangaben.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
08 Erhaltung und Instandsetzung von Betonbauten (08 Maintenance and Repair of Concrete Structures)		08
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Charlotte Thiel	Bauingenieurwesen	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
		Schwerpunkt Pflichtmodul	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
keine

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	MBB-KE-108 Nachhaltige Instandhaltung von Betonbauwerken	4 SWS	5

Hinweise zur Belegungspflicht oder zu Optionen
Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird jede Semesterwochenstunde (SWS) als eine Zeitstunde berechnet, da für die Studierenden durch das Zeitraster der Veranstaltungen, den Wechsel der Räume und Fragen an die Dozenten nach der Veranstaltung ein Zeitaufwand von etwa 60 Minuten angesetzt werden muss.

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
MBB-KE-108 Nachhaltige Instandhaltung von Betonbauwerken	**MBB-KE-108**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Charlotte Thiel	Bauingenieurwesen
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Prof. Charlotte Thiel	nur im Wintersemester

Lehrform
Seminaristischer Unterricht, Praktika

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.-3.	4 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 Stunden seminaristische Lehrveranstaltungen	90 Stunden eigenverantwortliches Lernen(Eigenstudium)

Studien- und Prüfungsleistung
Portfolioprüfung
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
siehe Studienplan

Inhalte

- Ausgangsstoffe und Mischung in Bezug auf Dauerhaftigkeit
- Angriffsmechanismen
- Korrosionsschutz
- Inspektion
- Untergrundvorbehandlung
- Spritzmörtel, Mörteltechnologie
- Risse und Injektionen
- Oberflächenschutzsysteme
- Qualitätssicherung und Ausschreibung
- Verstärkung mit CFK- Lamellen
- Kunststoffe in Betoninstandsetzung
- Kathodischer Korrosionsschutz
- Spannstahlinstandsetzung
- Besondere Einsatzgebiete: Brücken, Tunnels, ...
- Bemessung von Verstärkungsmaßnahmen: Druckglieder, Biegebalken, Platten, Aufbeton,
- zusätzliche Bewehrung: Konventionell, CFK-Lamellen, schlaff, vorgespannt, geklebt,geschlitzt
- Exkursionen: Baustellen mit Hochdruckwasserstrahl, mit Spritzmörtelauftrag und mitVerstärkungsmaßnahmen

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- haben vertiefte Kenntnisse zum Erkennen und Beurteilen von Schäden an Stahl-undSpannbetonkonstruktionen (2)
- sowie deren nachhaltigen Instandsetzung bzw. Verstärkung (3),
- verstehen die Angriffsmechanismen auf Stahl- und Spannbetonkonstruktionen (3),
- beherrschen die Bestandsaufnahme, Methoden und Verfahren der Instandsetzung und diewichtigsten Instandsetzungsmaterialien sowie Verstärkungsmaßnahmen (3),
- sind fähig sein, die richtige Materialauswahl zu treffen, die Bemessung sowie diekonstruktive Durchbildung der Verstärkungsmaßnahmen durchzuführen (2),
- können das erarbeitete Wissen unmittelbar für spezielle Fragestellungen einsetzen unddie vermittelten Prinzipien für andere komplexe Fragestellungen übernehmen (2),
- sind fähig neue Fragestellungen zu Betoninstandsetzungen wissenschaftlich fundiertaufzubereiten und zu präsentieren (3).

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- konstruktive Aufgabenstellungen zu erfassen (2).
- technische Zusammenhänge in korrekter Fachsprache wiederzugeben (2).
- fachliche Fragen zu stellen (3).
- fachliche Fragen angemessen zu beantworten (2).
- ihren eigenen Kenntnisstand im Verhältnis zum Fachgebiet realistisch einzuschätzen (2).

Angebotene Lehrunterlagen

Am Laufwerk k bereitgestellte Literatur und Umdruckmaterial zur Lehrveranstaltung (mit weiterenLiteraturhinweisen)

Lehrmedien

Seminar, Labor, Exkursionen, Präsentationen der Studenten

Literatur

- Rostasy, F.S.; Holzenkämpfer, P.; Hankers, C.: Geklebte Bewehrung für die VerstärkungvonBetonbauteilen. Beton- Kalender 1996, Teil II, Ernst & Sohn.
- Hillemeier, B.; Stenner, R.; Flohrer, C.; Polster, H.; Buchenau, G.: Instandsetzung undErhaltungvon Betonbauwerken. Beton-Kalender 1999, Teil II, Ernst & Sohn.
- Jungwirth, Beyer, Grübl: Dauerhafte Betonbauwerke. Beton-Verlag, 1986.
- Stark, J.; Wicht, B.: Dauerhaftigkeit von Beton. Birkhäuser.
- Brux G., Linder, Ruffert: Spritzbeton, Spritzmörtel, Spritzputz. Rudolf Müller, Köln 1981.
- ZTV-ING.
- Seim, W.: Bewertung und Verstärken von Stahlbetontragwerken. Ernst & Sohn,2007.Bergmeister, K.: Ertüchtigung im Bestand – Verstärken mit Kohlenstofffasern,Betonkalender2009, Ernst & Sohn.
- Schlaich, J.; Schäfer, K.: Konstruieren im Stahlbetonbau. Beton-Kalender 2001, Teil II,Ernst &Sohn.
- Vockrodt, D.; Feistl, H-J.; Stubbe, J.: Handbuch Instandsetzung vom Massivbrücken.Birkhäuser,2003.
- Zilch, K.; Niedermeier, R.; Finckh, W.: Sachstandsbericht Verstärken von Betonbauteilenmitgeklebter Bewehrung, DAfStb Heft 591. Beuth, 2011.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
09 Prozessübergreifende Modelle von der Planung über die Ausführung zum Betrieb **(09 Cross Process Modeling from Planning, Construction to Operation)**		09
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Mathias Obergrießer	Bauingenieurwesen	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1./ 2./ 3. Semester		Schwerpunkt Pflichtmodul	5

Verpflichtende Voraussetzungen
Keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Grundkenntnisse in computerorientierten Methoden und Planungs- und Baumanagement.

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	MDM-BB 306 Digital-Vernetze Bauplanung – BIM2Design	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
MDM-BB 306 Digital-Vernetze Bauplanung – BIM2Design		**MDM-BB 306**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Mathias Obergrießer	Bauingenieurwesen	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Mathias Obergrießer Prof. Dr. Marcus Schreyer	nur im Sommersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Übungen und Exkursionen		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.-3.	4 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 Stunden seminaristischer Unterricht (Präsenz)	90 Stunden eigenverantwortliches Lernen(Eigenstudium)

Studien- und Prüfungsleistung
Studienarbeit und schriftliche Prüfung (60 Min.)
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
siehe Studienplan

Inhalte
Überblick über die Grundlagen modellbasierter Arbeitsweisen: Einführung in das Themenfeld Building Information Model (BIM); Definition und Aufbau von BIM-Standards; Normengrundlagen; Aufgaben und Verantwortungen der BIM-Koordinatoren / BIM-Manager. **Prozessbeschreibung / Standardisierung:** Einführung in Business Process Model Notation (BPMN) zur Beschreibung von Prozessen; Definition und Aufbau von Auftraggeber Information Anforderungen (AIA) und BIM-Abwicklungspläne (BAP). **Interoperabilität:** Beschreibung, Aufbau und Anwendung von Schnittstellen wie z.B. Industrie Fundation Class (IFC), STandard for the Exchange of Product model data (STEP), CityGml, CPIxml, LandXML; Ansätze zur Datenhaltung und Datenmanagement. **Nutzung und Erstellung von Datenbanken**: Erste Schritte zur Umsetzung einer Datenbank zur Verwaltung der Bauwerksdaten; Definition von sinnvollen Abfragen aus der Datenbank. **Umsetzung von Planungsbesprechungen in der Design Phase:** Einführung in Techniken zur digitalen und ortsunabhängigen Besprechung von Planungsdetails; Nutzung von BCF-basierten Informationsaustausch; Umgang mit dem digitalen Modell als Besprechungsgrundlage. **Interdisziplinäre Kollaboration:** Einsatz von Methoden zur Umsetzung einer iterativen und fächerübergreifenden Projektbearbeitung

Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • vertiefte Erkenntnisse zur strategischen und technischen Umsetzung eines digital vernetzten BIM-Prozesses (2) • theoretische Ansätze, digitale Methoden und Werkzeuge anzuwenden (1) • selbständig Prozesses zur modellbasiert-vernetzte Prozesse zu erkennen (2) • notwendige Informations- und Interaktionsaustausch zu identifizieren (2) • Lebenszyklusinformationen eines Bauwerksmodell- und prozessorientiert ab zu bilden (2)eine praxisgerechte Anwendung der Ansätze und digitalen Methoden umzusetzen (1)
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • die BIM-Methode fachgerecht vermitteln (2) • BIM-Begriffe verstehen und anwenden (2) • BIM-Standards wie z.B. IFC oder BCF interpretieren, einsetzen und erweitern (2) • bauspezifische Prozesspläne entwickeln und analysieren (3) • BIM-Leistungen und Anforderungen einstufen (2) • neue BIM-Aufgabenfelder einordnen (2) • fachspezifische Fragen stellen und beantworten (2)interdisziplinäre Lösungsstrategien und Ansätze liefern und vermitteln (3)
Angebotene Lehrunterlagen
Vorlesungsskriptum, Vorlagedaten, Schulungsunterlagen, E-Learning-Plattform
Lehrmedien
Multimediale Vorlesung im Rechner-Pool im Building Lab
Literatur
• Borrmann A., König M., Koch C., Beetz J.: Building Information Modeling. Springer-Verlag, Berlin 2015. • Hausknecht K., Liebich T.: BIM-Kompendium. 2. Auflage, Fraunhofer Irb Verlag, Stuttgart 2018. • Gauss B., Frimmel N.: Designing Building Information Modeling Process and Support. AV Akademikerverlag, Riga 2017. • Pilling A.: BIM – Das digitale Miteinander, Beuth-Verlag, Berlin 2017. • Eastman C., Teichholz R., Sacks K., Liston K.: BIM Handbook. 2. Auflage, Wiley John + Sons Verlag, New York 2011. • Eynon J.: Construction Manager´s BIM Handbook. Wiley-Blackwell, New York 2016. • Przybylo J.: Introduction to BIM. 2. Auflage, Beuth-Verlag, Berlin 2018.Heinz M., Bredehorn J: BIM – Einstieg kompakt für Bauherren. Beuth-Verlag, Berlin 2016.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
10 Automatisierung von Modellierungsprozessen (10 Automation of Modeling Processes)		10
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Mathias Obergrießer	Bauingenieurwesen	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1./ 2./ 3. Semester		Schwerpunkt Pflichtmodul	5

Verpflichtende Voraussetzungen
Keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Grundkenntnisse in computerorientierten Methoden (Programmierung, Konstrukte einer Programmiersprache, Programmtechnische Umsetzung und Implementierung von Algorithmen,Überblick SW-Engineering); Kenntnisse in der Modellkonstruktion.

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	MDM-BB 307 Computergestützte Werkzeuge und Automatisierung im Bauwesen	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
MDM-BB 307 Computergestützte Werkzeuge und Automatisierung im Bauwesen		**MDM-BB 307**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Mathias Obergrießer	Bauingenieurwesen	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Mathias Obergrießer	nur im Wintersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Übungen am Rechner		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.-3.	4 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 Stunden seminaristischer Unterricht(Präsenz)	90 Stunden eigenverantwortliches Lernen(Eigenstudium)

Studien- und Prüfungsleistung
digitale, schriftliche Prüfung am PC (90 Min.) am Rechner
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
siehe Studienplan

Inhalte
Überblick über die Grundlagen zur Automatisierung von Modellierungsprozessen: Einblick inverschiedene Automatisierungsstrategien und Automatisierungstechniken; Methoden zur Bewertung der Automatisierbarkeit eines Konstruktionsprozesses; Vorstellung verschiedenerdigitalen Automatisierungswerkzeuge. **Modellbasierte Konstruktion**: Einführung in ein leistungsfähiges Freiformmodellierungssystemszur Umsetzung komplexer Konstruktionsaufgaben; Beschreibung und Anwendung vonverschiedenen Konstruktions-, Modellierungs- und Strukturierungsmethoden. **Programmierung:** Grundkenntnisse der Programmierung; Entwicklung eines Algorithmus / Programms zur automatisierten Bauteil- Teilmodellgenerierung; Anwendung und Manipulationvon Makroprogrammen. **Integrierte und automatisierte Modellierung:** Entwicklung einer Benutzeroberfläche (GUI) zumAufruf des Automatisierungsprogramms; Erweiterung des Programms um eine Schnittstellenbasiertes Importfunktion zum Einlesen von geometrisch/semantischen Grundinformationen ausvorgelagerten Prozessen.

Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Grundlagen zur Automatisierung von Konstruktionsprozessen auszuüben (1) • eine Identifizierung, Dokumentierung, Einstufung und Automatisierung von CAD-basiertenKonstruktionsabläufen zu ermöglichen (2) • sich häufig wiederholenden Konstruktionsabläufe optimieren zu können (1) • Application Programming Interface (API) basierte Programmierkompetenzen zu erlangen(2)
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • die Komplexität einer Konstruktionsaufgabe analysieren und einstufen (2) • Methoden und Techniken zur automatisierten Konstruktion einsetzen (2) • digitale Werkzeuge zur automatisierten CAD-basierten Konstruktion anwenden (2) • Programmierkonzepte, strategischer Aufbau und Ablauf entwickeln (2) • Algorithmen aus den Konstruktionsaufgaben ableiten (3) • digitale Werkzeuge mittels API-Programmierung entwickeln (3) • digitale Werkzeuge mittels visueller Programmierung umsetzen (3) • fachspezifische Fragen stellen und beantworten (2) • fachorientierte Lösungsstrategien und Ansätze liefern und vermitteln (3)
Angebotene Lehrunterlagen
Vorlesungsskriptum, Vorlagedaten, Schulungsunterlagen, E-Learning-Plattform
Lehrmedien
Multimediale Vorlesung in Rechner-Pools im Building Lab
Literatur
• Hubka V.: Theorie der Konstruktionsprozesse, Springer-Verlag, Berlin 1976. • Koller R.: Automatisiertes Zeichnen, Darstellen und Konstruieren, Springer-Verlag, Berlin1989. • Schnieder, E.: Methoden der Automatisierung. Vieweg-Verlag, Braunschweig 1999. • Nikol B.: Automatisierung von Konstruktionsprozessen mit Hilfe von CATIA V5, 2005. • Ziethen D.R.: Makroprogrammierung mit Visual Basic Script, Hanser-Verlag, München2016. • Obergrießer M.: Digitale Werkzeuge zur integrierten Infrastrukturbauwerksplanung, Springer-Verlag, Wiesbaden 2017. • Sándor V., Wünsch A.: NX 11 für Einsteiger − kurz und bündig, 2. Auflage, Springer-Verlag, Wiesbaden 2017. • Lorig D.: C # Programmieren lernen ohne Vorkenntnisse, CreateSpace IndependentPublishing Platform 2017.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
11 Automatisierung und Integration von Planungs- und Bauabwicklungsprozessen (11 Automation and Integration of Planning and Construction Management Processes)		11
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Marcus Schreyer	Bauingenieurwesen	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1./ 2./ 3. Semester		Schwerpunkt Pflichtmodul	5

Verpflichtende Voraussetzungen
Keine

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	MDM-BB 308 Digital-vernetzes Baustellenmanagement – BIM2Field(11 Automation and Integration of Planning and ConstructionManagement Processes)	4 SWS	5

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
MDM-BB 308 Digital-vernetzes Baustellenmanagement – BIM2Field(11 Automation and Integration of Planning and ConstructionManagement Processes) (11 Automation and Integration of Planning and Construction Management Processes)	**MDM-BB 308**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Marcus Schreyer	Bauingenieurwesen
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Prof. Dr. Marcus Schreyer	nur im Wintersemester
Lehrform	
seminaristischer Unterricht mit Übungen	

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1./ 2./ 3. Semester	4 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 Stunden seminaristischer Unterricht (Präsenz)	90 Stunden eigenverantwortliches Lernen (Eigenstudium)

Studien- und Prüfungsleistung
Studienbegleitender Leistungsnachweis: Prüfung (90 Min.)
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
siehe Studienplan

Inhalte
Der Kurs vermittelt die Grundlagen eines digital vernetzten Baustellenmanagements im Sinne von BIM2Field. Im Fokus stehen BIM-Leistungen in der Bauausführung, cloudbasierte Projektplattformen, Daten- und Modellmanagement sowie automatisierte Workflows. Ergänzend werden Kollisionsprüfungen, Aufgaben-Management, modellgestützte Kommunikation und praxisnahe Anwendungen mit XR-Technologien behandelt.: BIM Leistungen in der Bauausführung Bau-Projektplattformen/ CDEs, Projektsimulation mit Dalux • Cloudbasiertes Arbeiten • Daten- und Modellmanagement • Mit Workflows Prozesse automatisieren • Aufgaben-/Issue-Management Kollisionsprüfungen verstehen und durchführen Führen modellgestützter Besprechungen im BIM2Field-Lab Grundlagenverständnis Cloudcomputing Grundlagen Baustellen-IT, Extended Reality (VR/AR/MR)
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Die Anforderungen für die Anbindung von Baustellen an digitale Prozessketten zu verstehen und zu erfüllen (3) • Den Nutzen, die Bereitstellungsformen und auch die Anforderungen der DSGVO an cloudbasierte Software zu verstehen (2) • Projektplattformen / CDEs abgestimmt auf die Anforderungen des Daten- und Modellmanagements auszuwählen (3) • Projektplattformen / CDEs projektspezifischen Anforderungen anzupassen (3) • Zu verstehen, wie mit Projektplattformen Kommunikationsprozesse automatisiert und effizient gestaltet werden (2) • Die verschiedenen Formen der Extended Reality zu unterscheiden und deren Einsatzmöglichkeiten in der Bauabwicklung zu kennen (2) • Die erweiterten Anforderungen für erfolgreiche modellgestützte Besprechungen zu kennen und diese praktisch anzuwenden (3)
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Projektteams auf der Baustelle Chancen und Möglichkeiten einer Anbindung an modellbasierte Prozesse aufzuzeigen (1) • Herausforderungen an die Zusammenarbeit in Bauprojekten zu verstehen und organisatorische wie auch technische Lösungsansätze anzuwenden (2) • Seinen Arbeitsalltag in der Bauausführung und in der Kommunikation mit Planern und Bauherrn professionell und effizienter zu organisieren (3) • Baubesprechungen effektiver zu gestalten und die organisatorisch-technischen Herausforderungen zu meistern (3) • fachspezifische Fragen stellen und beantworten (2) • interdisziplinäre Lösungsstrategien und Ansätze liefern und vermitteln (3)

Angebotene Lehrunterlagen
Präsentationen, Multimediale Inhalte, Übungsleitfäden, Dokumentationen
Lehrmedien
Multimediale Vorlesung, teilweise im CIP-Pool (Interaktive Erarbeitung von Inhalten, Beamer, Tafelanschrieb), teilweise im Digitallabor BIM2Field Literatur
Literatur
• Borrmann A., König M., Koch C., Beetz J.: Building Information Modeling. Springer-Verlag,Berlin 2015. • Hausknecht K., Liebich T.: BIM-Kompendium. 2. Auflage, Fraunhofer Irb Verlag, Stuttgart2018. • Gauss B., Frimmel N.: Designing Building Information Modeling Process and Support. AVAkademikerverlag, Riga 2017. • Pilling A.: BIM − Das digitale Miteinander, Beuth-Verlag, Berlin 2017. • Eastman C., Teichholz R., Sacks K., Liston K.: BIM Handbook. 2. Auflage, Wiley John +Sons Verlag, New York 2011. • Eynon J.: Construction Manager´s BIM Handbook. Wiley-Blackwell, New York 2016. • Przybylo J.: BIM - Einstieg kompakt: Die wichtigsten BIM-Prinzipien in Projekt und Unternehmen. 2. Auflage, Beuth-Verlag, Berlin 2020. • Heinz M., Bredehorn J: BIM − Einstieg kompakt für Bauherren. Beuth-Verlag, Berlin2016.Schreyer M.: BIM − Einstieg kompakt für Bauunternehmen. Beuth-Verlag, Berlin 2016

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
12 Erdbebensicherung von Bauwerken (12 Seismic Design)		12
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Wolfgang Finckh	Bauingenieurwesen	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
		Schwerpunkt Wahlpflichtmodul	5

Verpflichtende Voraussetzungen
Keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Siehe Lehrveranstaltung

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	12.1 Grundlagen der Erdbebensicherung	2 SWS	2.5
2.	12.2 Verhaltensbasierte Auslegung der Erdbebensicherung	2 SWS	2.5

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
12.1 Grundlagen der Erdbebensicherung (12.1 Basic Seismic Design)		**12.1**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Wolfgang Finckh	Bauingenieurwesen	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Wolfgang Finckh	nur im Sommersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Übungen		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
	2 SWS	Deutsch	2.5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30 Stunden seminaristische Lehrveranstaltungen	30 Stunden seminaristische Lehrveranstaltungen

Studien- und Prüfungsleistung
Die Lehrveranstaltungen 12.1 und 12.2 werden in einer Portfolioprüfung geprüft.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
Nicht programmierbarer Taschenrechner

Inhalte
Grundlagen der Erdbebensicherung: Seismologische Grundlagen: Arten und Merkmale von Erdbeben; Erdbebenskalen; seismologische und ingenieurmäßige Auswertungen, Epizentrum, Herdtiefe, Magnitude, Intensität, physikalische Kenngrößen, Zeitverläufe, Antwortspekten Bemessungsbeben, Tragwiderstand und Duktilität: Seismische Gefährdung; Bebenkenngrössen, elastisches Bemessungsantwortspektrum; spektrumskonforme Zeitverläufe; Tragwiderstand und Duktilität Erdbebengerechter Entwurf von einfachen Bauwerken: Tragwerkseigenschaften; Tragwerksarten; Entwurfsgrundsätze; Tragwerksverformungen; Duktilitätsklasse; Tragwiderstand und Bemessungsduktilität; Bemessungsbeben Berechnungsverfahren: Bauwerksschwingungen; Ersatzkraftverfahren; Antwortspektrenverfahren; Zeitverlaufsverfahren; Berechnung von Hochbauten Bemessung und konstruktive Durchbildung: Methode der Kapazitätsbemessung; Versagensmechanismen, Überfestigkeit, Kapazitätsbemessung; Anwendungen auf verschiedene Tragsysteme und Bauwerkstypen Weitere Aspekte der Erdbebengefährung und – sicherung von Bauwerken: Gefährdung der Gründung durch Bodenverflüssigung; kinematische Boden-Bauwerks-Interaktionen; Maßnahmen zur seismischen Entkopplung und zusätzlichen Dämpfung von Bauwerken
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Die wichtigsten seismologischen Grundlagen zu können (2), • Die wesentlichen Zusammenhänge überBemessungsbeben,Tragwiderstand und Duktilität zu verstehen (3), • einfache Bauwerke erdbebengerecht zu entwerfen (3) und auf der Grundlage • gebräuchlicher Berechnungsverfahren zu berechnen (3) • und-sind in der Lage die Bemessung und konstruktive Durchbildung auf der Grundlage einer Kapazitätsbemessung durchzuführen (3).
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Die Aufgabenstellungen des Erdbebeningenieurwesens zu erfassen (2). • technische Zusammenhänge des Erdbebeningenieurwesens in korrekter Fachsprache wiederzugeben (2) • fachliche Fragen zu stellen und angemessen zu beantworten (2). • ihren eigenen Kenntnisstand im Verhältnis zum Fachgebiet realistisch einzuschätzen (2)
Angebotene Lehrunterlagen
Ständig aktualisiertes Umdruckmaterial zu den Lehrveranstaltungen

Lehrmedien
Vortragsvorlesung mit Beamerunterstützung, Overheadprojektor und Tafelanschrieb
Literatur
• Bergmeister, K.; Wörner, J.-D. (Hrsg.): Betonkalender 2008, Schwerpunktthema: Erdbebensicheres Bauen, Ernst & Sohn. • Meskouris, K.; Hintzen, K.-G.; Butenweg, Ch.; Mistler, M.: Bauwerke und Erdbeben, Grundlagen und Anwendungen − Beispiele, 3. Aufl.; Springer Vieweg, 2011 • Bachmann, H.: Erdbebensicherung von Bauwerken, 2. überarbeitete Aufl.; Birkhäuser,2002. • Pocanschi, A.; Phocas M. C.: Kräfte in Bewegung, Die Techniken des erdbebensicheren Bauens, Teubner, 2003 • Müller, F.P.; Keintzel, E.: Erdbebensicherung von Hochbauten; Ernst & Sohn, 1984.
Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
[1] Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird jede Semesterwochenstunde (SWS) als eine Zeitstunde berechnet, da für die Studierenden durch das Zeitraster der Veranstaltungen, den Wechsel der Räume und Fragen an die Dozenten nach der Veranstaltung ein Zeitaufwand von etwa 60 Minuten angesetzt werden muss. Siehe Kurs im E-Learning

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
12.2 Verhaltensbasierte Auslegung der Erdbebensicherung (Performance Based Design under Seismic Effects)	**12.2**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Wolfgang Finckh	Bauingenieurwesen
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Prof. Dr. Wolfgang Finckh	nur im Sommersemester
Lehrform	
Seminaristischer Unterricht mit Übungen	

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
	2 SWS	Deutsch	2.5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30 Stunden seminaristische Lehrveranstaltungen	45 Stunden eigenverantwortliches Lernen

Studien- und Prüfungsleistung
Die Lehrveranstaltungen 12.1 und 12.2 werden in einer Portfolioprüfung geprüft.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
Nicht programmierbarer Taschenrechner

Inhalte
Außergewöhnliche Bemessungssituation: <u>Progressiver Kollaps:</u> Entwurfskriterien zur Verhinderung eines progressiven Kollapses <u>Auslegung der Bauwerke für außergewöhnliche Lastereignisse:</u> Ansätze in den Normen; Entwurfskriterien, Bemessungsstrategien <u>Verhaltensbasierte Auslegung für außergewöhnliche Lastereignisse:</u> Notwendigkeit eines verformungsbasierten Konzeptes; Eingangsdaten für ein verformungsbasiertes Auslegungskonzept, Grundlagen des direkten verformungsbasierten Auslegungskonzeptes, Bausteine zur Berechnung im Rahmen einer verformungsbasierten Auslegung, Anwendungen einer verformungsbasierten Auslegung für verschiedene Bauwerkstypen <u>Explosion und Impakt:</u> Unterscheidungen der Einwirkungen, Entwurfs und Konstruktionskriterien <u>Anprall:</u> Vorkommen, Normenregelungen, Fahrzeuganprall, Schiffsanprall, Bemessungsstrategien, Konstruktionsregeln

Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Bauwerke zu entwerfen, die Robust gegen außergewöhnliche Lastereignisse sind (3) • Bemessungen für außergewöhnliche Lastereignisse durchführen (3) • verformungsbasierter Entwurfs- und Berechnungskonzepte für eine sichere Auslegung von Bauwerken gegen außergewöhnliche Lastereignisse zu verstehen (2)
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • die besonderen Aufgabenstellungen und Möglichkeiten der verformungsbasierten Auslegungskonzepte zu erfassen (2). • fachliche Fragen zu stellen und angemessen zu beantworten (2). • ihren eigenen Kenntnisstand im Verhältnis zum Fachgebiet realistisch einzuschätzen (2)
Angebotene Lehrunterlagen
Ständig aktualisiertes Umdruckmaterial zu den Lehrveranstaltungen
Lehrmedien
Vortragsvorlesung mit Beamerunterstützung, Overheadprojektor und Tafelanschrieb
Literatur
• Kunz: Außergewöhnliche Einwirkungen nach DIN EN 1991-1-7, In: Betonkalender 2012, Ernst & Sohn. • Gebbeken, Keuser, Linse, Wensauer: Betonstrukturen unter Explosion und Impakt, In: Betonkalender 2012, Ernst & Sohn. • Starossek: Progressiver Kollaps von Bauwerken: In: Betonkalender 2008, Ernst & Sohn. • Vogel, Kuhlmann, Rölle: Robustheit nach DIN EN 1991-1-7, Stahlbaukalender 2014, Ernst & Sohn.
Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
[2] Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird jede Semesterwochenstunde (SWS) als eine Zeitstunde berechnet, da für die Studierenden durch das Zeitraster der Veranstaltungen, den Wechsel der Räume und Fragen an die Dozenten nach der Veranstaltung ein Zeitaufwand von etwa 60 Minuten angesetzt werden muss. Siehe Kurs im E-Learning

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
13 Ausgewählte Kapitel der Tragwerksanalyse		13
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Thomas Bulenda	Bauingenieurwesen	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
		Schwerpunkt Wahlpflichtmodul	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Siehe Lehrveranstaltung

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	13.3 Schalenstatik	2 SWS	2.5
2.	MBB-KE-132.1 FE-Modellierung	2 SWS	2.5
3.	MBB-KE-132.2 Traglastberechnungen	2 SWS	2.5

Hinweise zur Belegungspflicht oder zu Optionen
Für die Anerkennung des Moduls ist die erfolgreiche Belegung von zwei Lehrveranstaltungen nötig. 2 LV aus 13.1 bis 13.3 sind zu wählen.

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
13.3 Schalenstatik		**13.3**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Ursula Albertin-Hummel	Bauingenieurwesen	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Ursula Albertin-Hummel	nur im Sommersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Praktikum		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
	2 SWS	Deutsch	2.5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30 Stunden seminaristische Lehrveranstaltungen	45 Stunden eigenverantwortliches Lernen

Studien- und Prüfungsleistung
Leistungsnachweis: Verpflichtende Abgabe von 2 Studienarbeiten (Beide StA gleichgewichtet)

Inhalte

Membranzustand:
Zylinderschale, Kugelschale, Kegelschale, Rotationsschalen
Biegetheorie:
Zylinderschale, Kugelschale, Kegelschale, Rotationsschalen
Zusammengesetzte Rotationsschalen
Stabilität von Schalen

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- das statische System und die Zusammenhänge bei Schalentragwerken zu verstehen (3)
- Rotationsschalen nach Membrantheorie unter verschiedenen Lastarten und Fragestellungen zu berechnen (3)
- Rotationsschalen nach Biegetheorie unter verschiedenen Lastarten und Fragestellungen zu berechnen (3)
- die Stabilität von Schalentragwerken unter verschiedenen Lastarten und Fragestelllungen gemäß DIN EN 1993-1-6 zu berechnen (3)
- Sonderfälle und Problemstellungen bei Schalentragwerken zu kennen (1)

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- komplexe konstruktive Aufgabenstellungen zu erfassen und sich vertieft damit auseinanderzusetzen (3)
- die Ergebnisse statischer Berechnungen von Schalentragwerken inklusive FE-Berechnungen zu bewerten und zu verstehen (2)
- die Schalenstatik betreffende Zusammenhänge in korrekter Fachsprache wiederzugeben (2)
- fachliche Fragen zu stellen (2)
- fachliche Fragen angemessen zu beantworten (2)
- ihren eigenen Kenntnisstand im Verhältnis zum Fachgebiet realistisch einzuschätzen (2)

Angebotene Lehrunterlagen
Vorlesungsskriptum
Lehrmedien
Vortragsvorlesung mit Beamerunterstützung und Tafelanschrieb
Literatur
Girkmann, K.: Flächentragwerke, 5. Aufl. Springer-Verlag, Wien 1959 Flügge, W.: Statik und Dynamik der Schalen, 3. Aufl. Springer-Verlag, Berlin, 1962 Skriptum zur Lehrveranstaltung mit weiteren Literaturhinweisen

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
MBB-KE-132.1 FE-Modellierung	**MBB-KE-132.1**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Thomas Bulenda	Bauingenieurwesen
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Prof. Dr. Thomas Bulenda	nur im Sommersemester

Lehrform
Seminaristischer Unterricht mit Praktikum

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.-3.	2 SWS	Deutsch	2.5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30 Stunden seminaristische Lehrveranstaltungen	45 Stunden eigenverantwortliches Lernen

Studien- und Prüfungsleistung
schriftliche Prüfung Dauer: 60 Minuten
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
siehe Studienplan

Inhalte
Scheibenmodellierung: Einfluss der Lagerung und Lasteinleitung, Spaltzugkräfte, Scheibe mit Loch Flächenbewehrung: Verfahren von Baumann Plattenbalken: Modellierung und Bemessung Räumliches Gesamtmodell Stützlinientragwerke: Formfindung und Tragverhalten von Bogen und Bogenschale Stahlbetonstütze Pendelstützen Baupraktische Biegedrillknicknachweise Bauablauf
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Scheiben zu modellieren unter Berücksichtigung des Einflusses von Lagerung und Lasteinleitung (2) • Flächentragwerke aus Stahlbeton nach dem Verfahren von Baumann zu bemessen (1) • Plattenbalken zu modellieren und bemessen (2)

- mit einem automatischen Netzgenerator zu arbeiten (1)
- für Stützlinientragwerke eine Formfindung durchzuführen (1)
- räumliche Gesamtmodelle zu erstellen (1) und zu bewerten (2)
- baupraktische Biegedrillknicknachweise im Stahlbau zu führen (2)
- Stahlbetonstützen nach Theorie II. Ordnung zu berechnen (2)

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- FE-Programme anzuwenden und deren Ergebnisse und Ausgaben zu verstehen (2).
- statische Zusammenhänge in korrekter Fachsprache wiederzugeben (2).
- fachliche Fragen zu stellen (2).
- fachliche Fragen angemessen zu beantworten (2).
- ihren eigenen Kenntnisstand im Verhältnis zum Fachgebiet realistisch einzuschätzen (2).
- durch Verfeinerungen in der FE-Modellierung eine über den Standard eines üblichen statischen Nachweises hinausgehende Genauigkeit in der Berechnung zu erzielen (2).

Angebotene Lehrunterlagen

Lehrbuch zur Vorlesung, Lehrvideos

Lehrmedien

Vortragsvorlesung mit Tafelanschrieb, Arbeit am PC mit Programmen der SOFiSTiK AG

Literatur

Bulenda Th: Finite-Element-Modellierung 1 – Anwendungen in der linearen Statik. SpringerVieweg Wiesbaden 2024
Bulenda Th: Finite-Element-Modellierung 2 – Anwendungen in der nichtlinearen Statik. SpringerVieweg Wiesbaden 2024

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
MBB-KE-132.2 Traglastberechnungen		**MBB-KE-132.2**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Thomas Bulenda	Bauingenieurwesen	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Thomas Bulenda	nur im Wintersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Praktikum		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.-3.	2 SWS	Deutsch	2.5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30 Stunden seminaristische Lehrveranstaltungen	45 Stunden eigenverantwortliches Lernen

Studien- und Prüfungsleistung
schriftliche Prüfung Dauer: 60 Minuten
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
siehe Studienplan

Inhalte
Materialnichtlinearität: Grenztragfähigkeit des Querschnitts, Grenztragfähigkeit des Systems, Fließgelenktheorie mit dem PC, Fließzonentheorie Geometrische Nichtlinearität: Vergleich verschiedener Berechnungsverfahren, Verzweigungsprobleme, Imperfektionen und Imperfektionsempfindlichkeit, Durchschlagproblem Systemnichtlinearität
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Berechnungen unter Berücksichtigung der Materialnichtlinearität durchzuführen (2) • die Grenztragfähigkeit eines Querschnitts und eines statischen Systems zu bestimmen (2) • mit FE-Programmen Berechnungen nach der Fließgelenktheorie und Fließzonentheorie durchzuführen (3) • mit FE-Programmen geometrisch nichtlineare Berechnungen am imperfekten System durchzuführen (3) • mit FE-Programmen Eigenwertanalysen (linearisiert und begleitend durchzuführen (3) • mit FE-Programmen Systemnichtlinearitäten zu modellieren (3)

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • nichtlineare FE-Programme anzuwenden und deren Ergebnisse und Ausgaben zu verstehen (2). • statische Zusammenhänge in korrekter Fachsprache wiederzugeben (2). • fachliche Fragen zu stellen (2). • fachliche Fragen angemessen zu beantworten (2). • ihren eigenen Kenntnisstand im Verhältnis zum Fachgebiet realistisch einzuschätzen (2). • durch Anwendung der nichtlinearen FE-Methode eine über den Standard einer üblichen linearen Berechnung hinausgehende Genauigkeit in der Berechnung zu erzielen (2).
Angebotene Lehrunterlagen
Lehrbuch zur Vorlesung, Lehrvideos
Lehrmedien
Vortragsvorlesung mit Tafelanschrieb, Arbeit am PC mit Programmen der SOFiSTiK AG
Literatur
Bulenda Th: Finite-Element-Modellierung 1 – Anwendungen in der linearen Statik. SpringerVieweg Wiesbaden 2024 Bulenda Th: Finite-Element-Modellierung 2 – Anwendungen in der nichtlinearen Statik. SpringerVieweg Wiesbaden 2024

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
14 Sonderbauweisen im Bestandsbau		14
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Joachim Gschwind	Bauingenieurwesen	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
		Schwerpunkt Wahlpflichtmodul	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Siehe Lehrveranstaltung

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	14.1 Glasbau	2 SWS	2.5
2.	14.2 Bauen mit Seilen	2 SWS	2.5

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
14.1 Glasbau	**14.1**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Thomas Bulenda	Bauingenieurwesen
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Prof. Dr. Thomas Bulenda	nur im Wintersemester
Lehrform	
Seminaristischer Unterricht	

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
	2 SWS	Deutsch	2.5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30 Stunden seminaristischer Unterricht (Präsenz)	45 Stunden eigenverantwortliches Lernen (Eigenstudium)

Studien- und Prüfungsleistung
Prüfungsleistung: Klausur (Dauer: 60 Min.)

Inhalte

Baustoff Glas
Glasveredelung
Baurecht
Konstruktion
Berechnung und Bemessung
Liniengelagerte Verglasung
Isolierverglasung
Mehrscheibenisolierverglasung
Absturzsichernde Verglasung
Punktgestützte Verglasung
Sonderfälle

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- den Werkstoff Glas zu verstehen (3)
- liniengelagerte Verglasung nach DIN 18008-1 bzw. -2 zu bemessen (3)
- punktgehaltene Verglasung nach DIN 18008-3 zu bemessen (3)
- absturzsichernde Verglasung nach DIN 18008-4 zu bemessen (3)
- Isolierverglasung zu bemessen (3)
- Sonderfälle der Verglasung zu kennen (1)

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • den Glasbau betreffende Zusammenhänge in korrekter Fachsprache wiederzugeben (2). • fachliche Fragen zu stellen (2). • fachliche Fragen angemessen zu beantworten (2). • ihren eigenen Kenntnisstand im Verhältnis zum Fachgebiet realistisch einzuschätzen (2).
Angebotene Lehrunterlagen
Vorlesungsskriptum
Lehrmedien
Vortragsvorlesung mit Übung am PC
Literatur
BUCAK, Ö.: Glas im konstruktiven Ingenieurbau. Stahlbaukalender 1999. SIEBERT, G., MANIATIS; I.: Tragende Bauteile aus Glas. Ernst & Sohn 2012 BUCAK Ö., SCHULER C.: Glas im Kontruktiven Ingenieurbau. Stahlbaukalender 2008. SCHNEIDER, KUNTSCHE, SCHULA, SCHNEIDER, WÖRNER: Glasbau. 2. Auflage, Springer-Vieweg 2016 KASPER, PIEPLOW, FELDMANN: Beispiele zur Bemessung von Glasbauteilen nach DIN 18008, Ernst&Sohn 2016 Skriptum zur Lehrveranstaltung mit weiteren Literaturhinweisen

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
14.2 Bauen mit Seilen	**14.2**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Joachim Gschwind	Bauingenieurwesen
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Prof. Dr. Joachim Gschwind	nur im Wintersemester
Lehrform	
Seminaristischer Unterricht	

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
	2 SWS	Deutsch	2.5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30 Stunden seminaristischer Unterricht (Präsenz)	30 Stunden seminaristischer Unterricht (Präsenz)

Studien- und Prüfungsleistung
Prüfungsleistung: Klausur (Dauer: 60 Min.)

Inhalte

Einführung in den Seilbau: Anwendungsbeispiele in Seilbau, mechanische Eigenschaften der Seile, Seiltypen, Anwendungsgebiete, Vor- und Nachteile der Seilkonstruktionen.
Bemessung: Bestimmung der maßgebenden Parameter zur Ermittlung der Beanspruchbarkeit nach DIN 18800, Bemessung der Verankerung, Bemessung von Umlenklagern, Klemmen und Schellen, konstruktive Möglichkeiten zum Umgang mit Reibungsbeiwerten. Veranschaulichung an Bemessungs- und Ausführungsbeispielen.
Tragwerksplanung von Seilkonstruktionen: Verdeutlichung des Tragverhaltens der jeweiligen Konstruktion. Wirkungsweise, Konsequenzen und Anwendungsgrenzen der Vorspannung. Anwendungsbeispiele.
Vorbemessung mittels überschlägiger Handrechnung: Entwicklung der Bemessungsmöglichkeiten und Anwenungsbeispiele.
Tragwerksplanung mittels EDV
Sicherheitsphilosophe bei Seiltragwerken: Darstellung verschiedener Sicherheitskonzepte.

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- die verschiedenen Seiltypen und deren Anwendungsmöglichkeiten im Ingenieurbau zu kennen. (1).
- verschiedene Möglichkeiten, Seilanschlüsse, Verankerungen sowie Klemmkonstruktionen auszuführen, sinnvoll zum Einsatz zu bringen (2).
- Nachweise für Seile, Seilverankerungen, Umlenkungen und Klemmungen zu führen (2).

- Berechnungen und Nachweise von Seiltragwerken an einfachen Konstruktionen „per Hand“ anzustellen (3).
- praxisgerechte Berechnungen mittels moderner EDV durchzuführen (3).
- die Bedeutung der Vorspannung zu erfassen (2).
- Vorspannung geschickt zur Tragfähigkeits- und Gebrauchstauglichkeitsverbesserung einzusetzen (3).
- Eigenheiten von praxisnahen Seilkonstruktionen zu analysieren und sinnvoll einzusetzen und zu kombinieren (3).
- die spezifischen und unterschiedlichen Sicherheitsaspekte zu überblicken (1).
- das passende Sicherheitskonzept anzuwenden (2).

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- ebene und räumliche Seiltragwerke hinsichtlich ihrer Tragfähigkeit und ihrem Verformungsverhalten zu beurteilen (2).
- den zielgerichteten Umgang mit der Vorspannung gewinnbringend einzusetzen (3).
- selbständig einfache Seilkonstruktionen zu entwerfen und zu berechnen (2).
- Konstruktionsvarianten zu diskutieren und zu beurteilen (3).
- Sicherheitsanforderungen zu beurteilen und zu berücksichtigen (3).

Angebotene Lehrunterlagen

Vorlesungsskriptum

Lehrmedien

Vortragsvorlesung mit Tafelanschrieb sowie Beamerunterstützung,

Literatur

- DIN EN 1993-1-1: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten.
- Beuth: Kommentare Stahlbauten, Erläuterungen zu DIN 18800 Teil 1 bis 4.
- Peil, U.: Bauen mit Seilen. In: Stahlbau Kalender 2000, Verlag Ernst und Sohn
- Wagner, Rosemarie: Bauen mit Seilen und Membranen, Beuth Verlag, 2016.
- Palkowski, Szymon: Statik der Seilkonstruktionen, Springer Berlin, 1989
- Unterlagen zur Lehrveranstaltung

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)	Modul-KzBez. oder Nr.
15 Brückenbau – Erhaltung und Ertüchtigung	15

Modulverantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Thomas Fritsche	Bauingenieurwesen

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
		Schwerpunkt Wahlpflichtmodul	5

Verpflichtende Voraussetzungen
Modul 15.2 nicht vor Modul 15.1
Empfohlene Vorkenntnisse
Kenntnisse im konstruktiven Bereich, insbesondere in Statik, FEM-Modellierungen, Brückenbau und Spannbetonbau; insbesondere Master Modul 51 "Modellierung im Brückenbau"

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- Wichtige Fachbegriffe im Ingenieurbau bzw. Brückenbau zu kennen (1),
- frühere Bemessungsnormen des Brückenbaues des 20. Jahrhunderts und deren Zusammenhänge zu kennen (2).
- Nachweiskonzepte früherer Normen zu verstehen und anzuwenden (3),
- Numerische Modellierungen im Brückenbau zu verstehen und praktisch anzuwenden (3),
- Wichtige Grundlagen hinsichtlich Sanierung von Bauwerken mit den zugehörigen Tragkonzepte zu kennen und zu verstehen (2) und
- Sanierungskonzepte für verschiedene Ingenieurbauwerke zu entwickeln und anzuwenden (3).

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- Tragverhalten verschiedenster Bauwerk- bzw. Tragsysteme insbesondere im Brückenbau zu kennen und zu erfassen (2)
- Entwurfsaufgaben der Sanierung oder Verstärkung von Brücken auch skizzenartig darzustellen und in Diskussion fachlich zu erläutern (2),
- Fachliche Fragen zu stellen und auch fachliche Fragen zu beantworten (2),
- Bestandssituationen und Lösungsmöglichkeiten in Teamarbeit zu erarbeiten und bis ins Detail mit fachlicher Diskussion zu erläutern (3) und
- Ihren eigenen Kenntnisstand im Verhältnis zum Fachgebiet realistisch einzuschätzen (2).

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang	Arbeitsaufwand

		[SWS o. UE]	[ECTS-Credits]
1.	15.1 Statische Überprüfung des Brückenbestandes mit Beispiel	2 SWS	2.5
2.	15.2 Sanierungs- und Ertüchtigungskonzepte	2 SWS	2.5

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
15.1 Statische Überprüfung des Brückenbestandes mit Beispiel	**15.1**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Thomas Fritsche	Bauingenieurwesen
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Prof. Dr. Thomas Fritsche Susanne Hüttner (LB)	nur im Wintersemester
Lehrform	
Siehe Modulbeschreibung	

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
	2 SWS	Deutsch	2.5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30 Stunden seminaristischer Unterricht (Präsenz)	45 Stunden eigenverantwortliches Lernen (Eigenstudium)

Studien- und Prüfungsleistung
Die Lehrveranstaltungen 15.1 und 15.2 werden in einer gemeinsamen schriftlichen Prüfung (Modul 15) mit einer Dauer von 90 min geprüft.

Inhalte
In der ersten Semesterhälfte wird zur Einführung die EDV-Modellierung eines ausgewählten Brückenprojektes gemeinschaftlich als Praktikum erarbeitet. Dies betrifft die Systemeingabe, Lasteingaben inkl. Vorspannung und Kurzdarstellung der wichtigsten Nachweise. In der zweiten Semesterhälfte werden die älteren Normengenerationen und Vorschriften behandelt, auf deren Grundlage Bestandsbrücken geplant wurden. Die wichtigsten Hintergrundinformationen sollen so vermittelt werden.
Angebotene Lehrunterlagen
Vorlesungsskriptum
Lehrmedien
Siehe Modulbeschreibung
Literatur
Siehe Modulbeschreibung

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
15.2 Sanierungs- und Ertüchtigungskonzepte	**15.2**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Thomas Fritsche	Bauingenieurwesen
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Prof. Dr. Thomas Fritsche Susanne Hüttner (LB)	nur im Sommersemester
Lehrform	
Siehe Modulbeschreibung	

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
	2 SWS	Deutsch	2.5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30 Stunden seminaristischer Unterricht (Präsenz)	45 Stunden eigenverantwortliches Lernen (Eigenstudium)

Studien- und Prüfungsleistung
Die Lehrveranstaltungen 15.1 und 15.2 werden in einer gemeinsamen schriftlichen Prüfung (Modul 15) mit einer Dauer von 90 min geprüft.

Inhalte
Die Studierenden sollen im Teil b Kenntnisse hinsichtlich folgender inhaltlicher Schwerpunkte erlangen: DIN 1076 – Bauwerksprüfung; Bauwerksuntersuchungen Typische Schadensbilder Organisation der Bauwerksprüfungen Sanierungsmaßnahmen für unterschiedliche Schadensbilder – Schutz und Instandsetzung Möglichkeiten hinsichtlich Verstärkungsmaßnahmen oder Ersatzneubauten
Angebotene Lehrunterlagen
Vorlesungsskriptum
Lehrmedien
Siehe Modulbeschreibung
Literatur
Siehe Modulbeschreibung

Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird jede Semesterwochenstunde (SWS) als eine Zeitstunde berechnet, da für die Studierenden durch das Zeitraster der Veranstaltungen, den Wechsel der Räume und Fragen an die Dozenten nach der Veranstaltung ein Zeitaufwand von etwa 60 Minuten angesetzt werden muss.

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
16 Stahlverbundbau **(16 Steel Composite Structures)**		16
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Othmar Springer	Bauingenieurwesen	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
		Schwerpunkt Wahlpflichtmodul	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Grundlagen der Abbildung von Brückenbauwerken in EDV-Berechnungsprogrammen für Teilmodul 16.2 (Lehrinhalte Modul M51 oder gleichwertig)

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	16.1 Grundlagen des Stahlverbundbaus	2 SWS	2.5
2.	16.2 Stahlverbundbrückenbau	2 SWS	2.5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
16.1 Grundlagen des Stahlverbundbaus		**16.1**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Othmar Springer	Bauingenieurwesen	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Ursula Albertin-Hummel Prof. Dr. Othmar Springer	nur im Wintersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
	2 SWS	Deutsch	2.5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30 Stunden seminaristische Lehrveranstaltungen	45 Stunden eigenverantwortliches Lernen

Studien- und Prüfungsleistung
Studienleistung: keine **Prüfungsleistung:** Die Lehrveranstaltungen 16.1 und 16.2 werden in einer gemeinsamen schriftlichen Prüfung (Modul 16) mit einer Dauer von 90 min geprüft.

Inhalte
Grundlagen: Entwicklung der Stahlverbundbauweise, Anwendungsmöglichkeiten, Wirtschaftlichkeit, Baustoffe. Verbund: Grundprinzip des Stahlverbundträgers, Kraftübertragung in der Verbundfuge, ideelle Querschnittswerte. Tragfähigkeit von Stahlverbundträgern: Querschnittsklassen, elastische und plastische Grenztragfähigkeit, elastische und plastische Schnittgrößenermittlung, Mitwirkung des Betons. Verbundmittel: Arten von Verbundmitteln, Versagensmechanismen und Grenztragfähigkeit von Kopfbolzendübeln, Bemessung und Verteilung der Verbundmittel, Nachweis des Druckgurtanschlusses und der Dübelumrißfläche. Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit: Berechnung der Verformungen einschließlich Kriechen und Schwinden, Spannungsbegrenzung, Berechnung der Eigenfrequenz zur Beurteilung der Schwingungsempfindlichkeit. Verbundstützen: Anwendung, Krafteinleitung, Berechnung des Interaktionsdiagramms zur Verbundstützenbemessung. Verbunddecken: Grundprinzip der Tragwirkung, Deckensysteme und deren Besonderheiten. Brandschutz im Stahlverbundbau: Besonderheiten beim Nachweis der Feuerwiderstandsdauer von Verbundbauteilen, “heiße” Bemessung, Wirkungsweise von Kammerbeton.

Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • die grundsätzlichen Zusammenhänge sowie die wesentlichen Eigenarten der Stahlverbundbauweise zu kennen (1). • einfache Stahlverbundtragwerke zu entwerfen (2). • Stahlverbundtragwerke auf der Grundlage gebräuchlicher Berechnungsverfahren zu berechnen (2). • die Bemessung und konstruktive Durchbildung durchzuführen (2).
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • komplexe konstruktive Aufgabenstellungen zu erfassen und sich vertieft damit auseinanderzusetzen (3). • technische Zusammenhänge in korrekter Fachsprache wiederzugeben (2). • fachliche Fragen zu stellen (2). • fachliche Fragen angemessen zu beantworten (2). • ihren eigenen Kenntnisstand im Verhältnis zum Fachgebiet realistisch einzuschätzen (2).
Lehrmedien
Multimediale Vortragsvorlesung mit Tafelanschrieb
Literatur
• Bode: Euro-Verbundbau, Werner-Verlag. • Kuhlmann, Fries, Günther: Beispiele aus dem Verbundhochbau, Stahlbaukalender 1999, Ernst & Sohn. • Minnert, Wagenknecht: Verbundbau-Praxis. Berechnung und Konstruktion nach Eurocode 4 Beuth-Verlag (jeweils aktuelle Auflage). • Skriptum zur Lehrveranstaltung (mit weiteren Literaturhinweisen).

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
16.2 Stahlverbundbrückenbau		**16.2**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Othmar Springer	Bauingenieurwesen	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Susanne Hüttner (LB) Prof. Dr. Othmar Springer	nur im Wintersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Praktikum		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
	2 SWS	Deutsch	2.5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30 Stunden seminaristische Lehrveranstaltungen	45 Stunden eigenverantwortliches Lernen

Studien- und Prüfungsleistung
Studienleistung: keine **Prüfungsleistung:** Die Lehrveranstaltungen 16.1 und 16.2 werden in einer gemeinsamen schriftlichen Prüfung (Modul 16) mit einer Dauer von 90 min geprüft.

Inhalte
Grundlagen: Entwicklung der Stahlverbundbrücken, Anwendungsmöglichkeiten, Normung. Entwurf: Kriterien beim Entwurf einer Verbundbrücke, Randbedingungen, Wahl des statischen Systems. Tragfähigkeit von Stahlverbundträgern: Querschnittsklassen, Grenztragfähigkeit, Schnittgrößenermittlung, Mitwirkung des Betons. Verbundmittel: Grenztragfähigkeit von Kopfbolzendübeln, Bemessung und Verteilung der Verbundmittel, Nachweis des Druckgurtanschlusses und der Dübelumrißfläche, Lasteinleitung. Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit: Berechnung der Verformungen einschließlich Kriechen und Schwinden, Spannungsbegrenzung, Ermüdung. Bauzustände: Kritische Bauzustände, Stabilisierung, Bauverfahren, Betonierfolge. Konstruktive Gestaltung: Detailausführungen, Auflager, Querträger, Doppelverbund, Einleitung des Bogenschubes bei Stabbogenbrücken.
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • die Entwurfs- und Berechnungskonzepte für Stahlverbundbrückenbauwerke zu kennen (1). • einfache Stahlverbundbrücken zu entwerfen (2). • Stahlverbundbrücken mit modernen rechnergestützten Verfahren zu berechnen und zu bemessen (3).

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • komplexe konstruktive Aufgabenstellungen zu erfassen und sich vertieft damit auseinanderzusetzen (3). • technische Zusammenhänge in korrekter Fachsprache wiederzugeben (2). • fachliche Fragen zu stellen (2). • fachliche Fragen angemessen zu beantworten (2). • ihren eigenen Kenntnisstand im Verhältnis zum Fachgebiet realistisch einzuschätzen (2).
Lehrmedien
Multimediale Vortragsvorlesung mit Tafelanschrieb
Literatur
• Bode: Euro-Verbundbau, Werner-Verlag. • Schmitt: Verbundbrücken in der Praxis, Betonkalender 2002/II, Ernst & Sohn. • DIN-Handbuch Eurocode 4 Verbundbau, Band 2: Brücken, Beuth-Verlag (jeweils aktuelle Auflage). • Skriptum zur Lehrveranstaltung (mit weiteren Literaturhinweisen).

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
17 Konstruieren im Stahlbetonbau (Reinforced Concrete Structures)		17
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Wolfgang Finckh	Bauingenieurwesen	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
		Schwerpunkt Wahlpflichtmodul	5

Verpflichtende Voraussetzungen
Keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Siehe Lehrveranstaltung

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	17.1 Stabwerkmodelle im Stahlbetonbau	2 SWS	2.5
2.	17.2 Ausgewählte Kapitel des Stahlbetonbaus	2 SWS	2.5

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
17.1 Stabwerkmodelle im Stahlbetonbau	**17.1**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Wolfgang Finckh	Bauingenieurwesen
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Prof. Dr. Wolfgang Finckh	nur im Wintersemester
Lehrform	
Seminaristischer Unterricht mit Übungen	

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
	2 SWS	Deutsch	2.5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30 Stunden seminaristische Lehrveranstaltungen	45 Stunden eigenverantwortliches Lernen

Studien- und Prüfungsleistung
Die Lehrveranstaltungen 17.1 und 17.2 werden in einer gemeinsamen Portfolioprüfung (Modul 17) geprüft.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
Nicht programmierbarer Taschenrechner

Inhalte
Stabwerkmodelle im Stahlbetonbau: <u>Theoretische Grundlagen:</u> Der Grundgedanke für das Bemessen und Konstruieren mittels Stabwerkmodellen <u>Die Unterteilung des Tragwerks in B- und D-Bereiche:</u> Die B-Bereiche, die D-Bereiche und das Abgrenzen der D-Bereiche. <u>Das Modellieren des Tragwerks als Stabwerk:</u> Das Modellieren der D-Bereiche mittels der Lastpfadmethode, zur Orientierung und Optimierung von Stabwerkmodellen, einige typische Modelle und der pädagogische Wert des Modellierens, Behandlung der Vorspannung. <u>Bemessen der der Stäbe und Knoten des Stabwerkmodells:</u> Sicherheitskonzept, und Definitionen, bewehrte Zugstäbe, unbewehrte Zugstäbe bzw. Beton-Zugspannungsfelder, Betondruckstäbe bzw. Beton-Druckspannungsfelder, Standarddetails und Knoten. <u>Zusammenfassung der Bemessung mittels Stabwerkmodellen und Hinweise zum praktischen Vorgehen:</u> Finite Elemente oder Stabwerkmodelle? <u>Anwendungen:</u> Auflagerbereiche und Lasteinleitungen, Querschnittsänderungen, Rahmen, Konsolen, Scheiben, Fundamente, Druckglieder, Platten

Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Häufige vorkommende Details mit Stabwerkmodellen wirtschaftlich zu bemessen (3) • Eigene Stabwerkmodellen Modelle im Stahlbetonbau zu entwerfen (3) • Stabwerkmodelle zu bemessen und nachzuweisen (3) • Details im Stahlbetonbau richtig zur konstruieren und zu bewehren. (3)
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • konstruktive Aufgabenstellungen zu erfassen (2) • Lösungswege für Detailbemessungen zu erarbeiten (2)
Angebotene Lehrunterlagen
Ständig aktualisiertes Umdruckmaterial zu den Lehrveranstaltungen
Lehrmedien
Vortragsvorlesung mit Beamerunterstützung, Overheadprojektor und Tafelanschrieb
Literatur
• Schlaich, J.; Schäfer, K.: Konstruieren im Stahlbetonbau. Beton-Kalender 2001, Teil II, Ernst & Sohn • DAfStb (Hrsg.): Heft 599: Bewehren nach Eurocode 2. Beuth 2013 • Reineck K.H: Modellierung der D-Bereiche von Fertigteilen. Beton-Kalender 2005, Teil II, Ernst & Sohn • DAfStb (Hrsg.): Heft 600: Erläuterungen zu DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA (Eurocode 2). Beuth 2012 • Muttoni, A.; Schwartz, J.; Thürlimann, B.: Bemessung von Betontragwerken mit Spannungsfeldern. Birkhäuser, 1997 • Fingerloos, F; Stenzel, G.: Konstruktion und Bemessung von Details nach DIN 1045 . Beton-Kalender 2007, Teil II, Ernst & Sohn • DAfStb (Hrsg.): Heft 631: Hilfsmittel zur Schnittgrößenermittlung und zu besonderen Detailnachweisen bei Stahlbetontragwerken, Beuth 2016
Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
[1] Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird jede Semesterwochenstunde (SWS) als eine Zeitstunde berechnet, da für die Studierenden durch das Zeitraster der Veranstaltungen, den Wechsel der Räume und Fragen an die Dozenten nach der Veranstaltung ein Zeitaufwand von etwa 60 Minuten angesetzt werden muss. Siehe Kurs im E-Learning

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
17.2 Ausgewählte Kapitel des Stahlbetonbaus (Structural Design of Reinforced Concrete Structures)		**17.2**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Wolfgang Finckh	Bauingenieurwesen	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Wolfgang Finckh	nur im Wintersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Übungen		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
	2 SWS	Deutsch	2.5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30 Stunden seminaristische Lehrveranstaltungen	45 Stunden eigenverantwortliches Lernen

Studien- und Prüfungsleistung
Die Lehrveranstaltungen 17.1 und 17.2 werden in einer gemeinsamen Portfolioprüfung (Modul 17) geprüft.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
Nicht programmierbarer Taschenrechner

Inhalte
Ausgewählte Kapitel des Stahlbetonbaus: Weiße Wanne und Fugen im Stahlbetonbau: Anwendungsbereich und Beanspruchungsklassen von WU-Bauteilen, Ausführung von WU-Bauteilen in Ortbetonbauweise und Besonderheiten bei Halbfertigteilbauteilen, konstruktive Durchbildung in den Übergangsbereichen, Regelungen, Fugenarten und Anwendungsbereiche, Fugenabdichtungsprodukte Dübelbemessung: Wirkprinzip verschiedener Dübelarten, Einfluss der Ausführungsgüte auf das Trag- und Verformungsverhalten, Bemessung auf Zug-, Quer- und Schräglast, Gruppenwirkung, Einfluss von Rand- und Achsabständen sowie Bauteildicken und Bewehrung auf die rechnerische Tragfähigkeit Rechnerische Ermittlung der Rissbreiten: Explizite Berechnung, Ansätze in den Normvorgaben Bewehrungsführung und -darstellung: Unterstützungen und Abstandhalter, Biegung von Bewehrung, Rückbiegeanschlüsse, konstruktive Randbedingungen der Bewehrungsführung, Sonderfälle Schiefe Biegung: Anwendungsfälle, Grenzen des Superpositionsprinzips mit Einfluss auf Nachweise der Bewehrung sowie der Betontragfähigkeit, numerische Bemessungsverfahren, normative Regelungen Bewehrungsanschlüsse: Arten und Anwendungsbereiche verschiedener Bewehrungsanschlüsse Stahlfaserbeton: Besonderheiten des Werkstoffs, Biege- und Querkraftbemessung, Rissbreitenachweis
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Wasserundurchlässige Betonbauteile zu entwerfen und zu konstruieren (3) • Stahlfaserbeton zu bemessen (3) • Befestigungen im Betonbau zu entwerfen und zu berechnen (2) • Stahlbetonbauteile im Ingenieur- und Hochbau praxisnah zu bewehren (3)
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • ausgewählten Problemstellungen der behandelten Bereiche des Stahlbetonbaus selbständig für die Praxis zu bewerten und zugehörige Lösungsansätze zu finden (2) • im Rahmen einer praxisnahen Herangehensweise diese für spezifische Randbedingungen in Planung, Ausführung und Konstruktion umzusetzen. (2)
Angebotene Lehrunterlagen
Ständig aktualisiertes Umdruckmaterial zu den Lehrveranstaltungen
Lehrmedien
Vortragsvorlesung mit Beamerunterstützung, Overheadprojektor und Tafelanschrieb

Literatur
• DAfStb-Richtlinie Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton (WU-Richtlinie) (2017) • Lohmeyer, G.; Ebeling, K.: Weiße Wannen - einfach und sicher. Verlag Bau+Technik, Düsseldorf, 11. Auflage (2018) • DBV-Merkblätter: Rückbiegen von Betonstahl und Anforderungen an Verwahrkästen nach EC2 (2011), Unterstützungen nach Eurocode 2 (2011), Abstandhalter nach Eurocode 2 (2019), Begrenzung der Rissbildung im Stahlbeton- und Spannbetonbau (2016) • DAfStb-Richtlinie Stahlfaserbeton (2020)
Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
[1] Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird jede Semesterwochenstunde (SWS) als eine Zeitstunde berechnet, da für die Studierenden durch das Zeitraster der Veranstaltungen, den Wechsel der Räume und Fragen an die Dozenten nach der Veranstaltung ein Zeitaufwand von etwa 60 Minuten angesetzt werden muss. Siehe Kurs im E-Learning

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)	Modul-KzBez. oder Nr.
18 Bauphysik – Messungen und Diagnosen	18

Modulverantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Christoph Höller	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
		Schwerpunkt Wahlpflichtmodul	5

Verpflichtende Voraussetzungen
Bauphysik 1 (aus dem Bachelorstudium)

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	MBB-KE-113 Bauphysik im Bestand	4 SWS	5

Hinweise zur Belegungspflicht oder zu Optionen
Anmerkung zur Angebotsfrequenz: 18.1 und 18.2 einmalig im SoSe 2023

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
MBB-KE-113 Bauphysik im Bestand		**MBB-KE-113**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Christoph Höller	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Adrian Blödt (LB) Prof. Dr. Christoph Höller	nur im Wintersemester	
Lehrform		
Projektbezogener, seminaristischer Unterricht mit Praxisanteilen		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.-3.	4 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30 h	45 Stunden

Studien- und Prüfungsleistung
Präsentation
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
siehe Studienplan

Inhalte
Die Studierenden erstellen in Gruppenarbeit an einem Beispielprojekt relevante bauphysikalische Nachweise zum Schall- und Lärmschutz, z.B. Luft- und Trittschalldämmung,Raumakustik, Schallschutz gegen Außenlärm, Schallschutz bei gebäudetechnischen Anlagen,Lärmschutz gemäß TA Lärm. Die Studierenden erstellen in Gruppenarbeit an einem Beispielprojekt relevante bauphysikalische Nachweise zum Wärme- und Feuchteschutz, z.B. Energiebilanz, Wärmebrücken, klimabedingter Feuchteschutz, Luftdichtheit und Lüftungskonzept, Ökobilanz. Im Sinne von Fachplanern tauschen sich die Gruppen aus underarbeiten Varianten und Verbesserungsvorschläge für das Beispielprojekt. Die projektbezogene Arbeit wird ergänzt durch reguläre Vorlesungen zu bauphysikalischen Spezialthemen sowiepraktische Übungen (z.B. bauphysikalische Messungen).
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • die für den Schall-, Wärme- und Feuchteschutz in Gebäuden relevanten Normen zu benennen (1) • die physikalischen Grundlagen der Bau- und Raumakustik, des Wärme- und Feuchteschutzes sowie des Lärmschutzes zukennen (1)

- Berechnungen der Luft- und Trittschalldämmung gemäß DIN 4109 und DIN EN ISO 12354 durchzuführen (2) oder Berechnungen der Raumakustik gemäß DIN 18041 durchzuführen(2)
- Berechnungen der Energiebilanz gemäß DIN V 4108-6 durchzuführen (2) oder Wärmebrückenberechnungen durchzuführen (2) oder den klimabedingten Feuchteschutz gemäß DIN 4108 nachzuweisen (2) oder ein Lüftungskonzept zu erstellen (2) oder eine Ökobilanzierung zu erstellen (2)
- Messungen von Schalldämm-Maß und Norm-Trittschallpegel durchzuführen (2)
- Bauteile auf ihre Schalldämm-, wärme- und feuchteschutztechnischen Eigenschaften zu untersuchen (2) und zu bewerten (3)
- die Unterschiede zwischen Labormessungen und Messungen auf der Baustelleeinzuordnen (1) und Datenblätter und Messdaten gegenüberzustellen (3)
- Thermografie-Messungen durchzuführen (2)

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- erfolgreich in Kleingruppen zu arbeiten (2)
- sich im Sinne von Fachplanern mit anderen Projektteilnehmern auszutauschen undabzustimmen (3)
- sich eigenständig in ein Thema einzuarbeiten (3)
- die Ergebnisse der Projektarbeit einem fachlich gebildeten Publikum in einer Präsentationvorzustellen (3)

Angebotene Lehrunterlagen

Folien

Lehrmedien

Tafel, Beamer, Computersimulationen

Literatur

- W. M. Willems et al.: Schallschutz – Bauakustik, 2. Auflage, 2020, Springer Vieweg Verlag
- A. Albert, J. Heisel: Schneider Bautabellen für Ingenieure, 25. Auflage, 2022,Bundesanzeiger Verlag GmbH
- Relevante Normen
- M. Post, P. Schmidt: Lohmeyer Praktische Bauphysik, 9. Auflage, 2019, Springer Vieweg Verlag
- Fachliteratur nach Empfehlung der Dozenten

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
20 Denkmal und Ingenieurtechnik		20
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Florian Scharmacher	Bauingenieurwesen	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
		Schwerpunkt Wahlpflichtmodul	5

Verpflichtende Voraussetzungen
Keine
Empfohlene Vorkenntnisse
keine

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	20 Denkmal und Ingenieurtechnik	4 SWS	5

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
20 Denkmal und Ingenieurtechnik		**20**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Florian Scharmacher	Bauingenieurwesen	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Wolfgang Kugler (LB) Prof. Florian Scharmacher	nur im Wintersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht und Übung, Gruppenarbeit, Exkursion		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
	4 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 Stunden seminaristische Lehrveranstaltungen und Übung (Präsenz)	90 Stunden eigenverantwortliches Lernen, Studienarbeiten und Prüfungsvorbereitung

Studien- und Prüfungsleistung
Prüfungsleistung: schriftliche Prüfung; Dauer: 90min
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
siehe Studienplan

Inhalte
<u>Denkmalpflege</u> • Geschichte der Denkmalpflege • Einführung und Ausübung des Denkmalschutzgesetzes • Praktische Denkmalpflege, inkl. Bauforschung und Voruntersuchung • Praktische Beispiele der Baudenkmalpflege • Stadtrundgang zum Thema der praktischen Baudenkmalpflege mit anschließender praxisbezogener Vorlesung • Schlussbetrachtung: Denkmalpflege heute, kritische Diskussion <u>Bauwerksanalyse/Zustandserfassung von Holzkonstruktionen</u> • generelles Vorgehen • Zustandserfassungsmethoden • Erstellung eines Gutachtens • Übung am Fackwerkpavilion an der Galgenbergstraße • Erstellung eines Erlaubnisantrags zur Zustandserfassung • Anwendung der Zustandserfassungsmethoden • Erstellung Gutachten <u>Baudenkmal und Energie</u> • Grundlegende bauphysikalische und konstruktive Gesichtspunkte bei der Modernisierung • Konzeption von energetischen Modernisierungen der Baukonstruktion <u>Statisch-konstruktive Voruntersuchung</u> • Aufgabe der Tragwerksplanung • Aufmaß • Bauforschung • Analyse historischer Tragkonstruktionen • Entwicklung von Maßnahmen • Ablauf- und Sicherheitskonzept • Kostenberechnung • Schadstoffe in einem Gebäude <u>Grundlagen Mauerwerk</u> • Tragverhalten • Mauerkrone • Schutz von Mauerwerk • Bögen und Gewölbe, Strebepfeiler • Gründung und Stützmauern • Untersuchen von Mauerwerk • Risse im Mauerwerk <u>Mauerwerk instand setzen</u> • Verpressen • Vernadeln • Verschlaudern

- Verspannen

Instandsetzungsplanung im Denkmal

- Werkplanung und Details
- Ästhetik des Entwurfs
- Demut vor dem Denkmal

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,
- die in der Denkmalpflege vorkommenden Aufgabenstellungen zu kennen (1).
- Problemstellungen in der Denkmalpflege einzuschätzen (2).
- Berechnungsverfahren an historischen Konstruktionen anzuwenden (2).
- grundlegende Möglichkeiten zu kennen, um typische Schäden statisch-konstruktiv zu beheben (2).

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,
- statisch-konstruktive Aufgabenstellungen zu erfassen (2).
- technische Zusammenhänge in korrekter Fachsprache wiederzugeben (2).
- fachliche Fragen zu stellen (2).
- fachliche Fragen angemessen zu beantworten (2).
- ihren eigenen Kenntnisstand im Verhältnis zum Fachgebiet realistisch einzuschätzen (2).

Angebotene Lehrunterlagen

Vorlesungsskriptum

Lehrmedien

Vortragsvorlesung mit Beamerunterstützung

Literatur

- Denkmalschutzgesetz
- Bedeutung, Rezeption, Sanierung Beiträge zur Denkmalpflege in Berlin, Band 26, Landesdenkmalamt Berlin, Michael Imhof Verlag, Petersberg, 2007
- Energieeffizient sanieren, Mit innovativer Technik zum Niedrigenergiestandard Alfred Kerschberger, Martin Brillinge, Markus Binder Solarpraxis, April 2007
- Erler, K.: Alte Holzbauwerke – Beurteilen und Sanieren. Verlag für Bauwesen, 2004
- Franken, S.: Müller, H. S.: Historische Mörtel und Reparaturmörtel - Untersuchen, Bewerten und Einsetzen. Sonderforschungsbereich 315, Univ. Karlsruhe (TH), 2000
- Wenzel, F.; Gigla, B.; Kahle, M.; Stiesch, G.: Historisches Mauerwerk – Untersuchen, Bewerten und Instandsetzen. Sonderforschungsbereich 315, Univ. Karlsruhe (TH), 2000
- Straub, H.: Die Geschichte der Bauingenieurkunst, Ein Überblick von der Antike bis in die Neuzeit. 4. Auflage, Birkhäuser, 1992
- Goldscheider, M.: Baugrund und historische Gründungen, Untersuchen, Beurteilen, Instandsetzen. In: Wenzel, F.: Kleinmanns, J. (Hrsg.): Erhalten historisch bedeutsamer Bauwerke, Empfehlungen für die Praxis. Universität Karlsruhe (TH), Sonderforschungsbereich 315, 2003
- u. a.

Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
Stand: 12.10.2020

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)	Modul-KzBez. oder Nr.
21 Brandschutz in Neu- und Bestandsbauten	21

Modulverantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Kathrin Grewolls	Bauingenieurwesen

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
		Schwerpunkt Wahlpflichtmodul	5

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	MBB-KE-133.1 Brandschutzingenieurwesen	2 SWS	2.5
2.	MBB-KE-133.2 Bemessung für den Brandfall	2 SWS	2.5

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
MBB-KE-133.1 Brandschutzingenieurwesen	**MBB-KE-133.1**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Kathrin Grewolls	Bauingenieurwesen
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Prof. Dr. Kathrin Grewolls	nur im Wintersemester

Lehrform
Seminaristischer Unterricht mit Praktikum

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
	2 SWS	Deutsch	2.5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30 Stunden seminaristische Lehrveranstaltungen	45 Stunden eigenverantwortliches Lernen

Studien- und Prüfungsleistung
Prüfungsleistung: Studienarbeit mit Präsentation
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
siehe Studienplan

Inhalte

Einblick in die gesetzlichen Grundlagen für den Bestandsschutz von Gebäuden
Nachweise mit Ingenieurmethoden zur Begründung von Abweichungen:

- Grundlagen der Brandausbreitung sowie der Rauch- und Wärmeableitung
- Grundlagen zur Berechnung der Rauchableitung aus Gebäuden im Brandfall (Handrechenverfahren mit Plume-Modellen)
- Praktische Beispiele für die Simulation der Brandausbreitung (Brandsimulation mit PyroSim und FDS) und Handrechenverfahren zur Bestimmung der Brandausbreitung
- Grundlagen für Evakuierungsberechnungen (Handrechenverfahren nach Predtetschenski-Milinskii)Evakuierungssimulationen mit Pathfinder

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- zu erkennen, welche Nachweismethoden im konkreten Einzelfall für den Nachweis der Schutzziele passend sind (1).
- einfache Nachweise mit Ingenieurmethoden im Brandschutz zu erstellen (2).
- Simulationsnachweise mit Handrechenverfahren auf Plausibilität prüfen zu können (2).

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Ergebnisse aus Nachweisen mit Ingenieurmethoden im Brandschutz gegenüber Bauherren, Fachplanern und Behörden zu kommunizieren (2). • die Grundlagen (Parameter) für die erforderlichen Szenarien zu erfragen und sie in korrekter Fachsprache wiederzugeben (3). • fachliche Fragen zu stellen und angemessen zu beantworten (2). • ihren eigenen Kenntnisstand im Verhältnis zum Fachgebiet realistisch einzuschätzen (1).
Angebotene Lehrunterlagen
Präsentationen mit Übungsbeispielen
Lehrmedien
Multimediale Vorlesung im BuildingLab oder Cip-Pool mit den vorhandenen Computern oder auch eigenen Laptop
Literatur
Grewolls, G. und Grewolls, K.: Praxiswissen Brandschutz – Simulationen, Feuertrutz-Verlag (Bibliothek, ISBN 978-3-86235-184-4) Zehfuss, J.: Leitfaden Ingenieurmethoden des Brandschutzes. Vfdb, TB 04-01, März 2020 RIMEA, Richtlinie für Mikroskopische Entfluchtungsanalysen
Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
Die Veranstaltung findet in hybrider Form statt. Sie wird nach dem Inverted-Classroom-Prinzip durchgeführt, welches eine Vorbereitung der einzelnen Einheiten durch die Studierenden erforderlich macht. Es wird nur Software verwendet, die für Studierende kostenlos bezogen werden kann. In der Lehrveranstaltung sind Inhalte zu folgendem Nachhaltigkeitsziel enthalten: Ziel 3: Gesundheit und Wohlergehen (30 %) Ziel 9: Industrie, Innovation und Infrastruktur (10%)

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
MBB-KE-133.2 Bemessung für den Brandfall	**MBB-KE-133.2**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Kathrin Grewolls	Bauingenieurwesen
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Christian Scholz (LB)	nur im Wintersemester

Lehrform
Seminaristischer Unterricht mit Praktikum

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
	2 SWS	Deutsch	2.5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30 Stunden seminaristische	45 Stunden eigenverantwortliches Lernen

Studien- und Prüfungsleistung
Prüfungsleistung: Klausur (Dauer 60 Minuten)
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
siehe Studienplan

Inhalte
Ablauf des Kurses: Praktische Beispiele behandeln Systeme mit Bauteilen aus Beton, Stahl und Holz – aktuelle und historische Bauweisen. Die Beispiele zeigen konkret, wie für den Brandfall bemessen und konstruiert wird: mit Tabellenwerten, Handrechenverfahren und rechnergestützten Verfahren. Sie weisen ggf. auf Auswirkungen auf das Brandschutzkonzept hin. Beispielbegleitend werden Hintergründe erklärt, wie das Baustoff- und Bauteilverhalten im Brandfall oder Brandversuche. Beispiele: Neubau einer Stahlbauhalle als Anbau an Massivbau, Umnutzung und Sanierung eines Kasernengebäudes mit Rippendecken, Neubau von Schulungs- und Aufenthaltsräumen einer Behindertenwerkstätte in einer bestehenden Produktionshalle.
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • die Änderungen der Eigenschaften der einzelnen Materialien im Brandfall zu benennen (1) und • den Feuerwiderstand von verschiedenen Bauteilen zu ermitteln (2). • Anwendungsmöglichkeiten und Grenzen von Ingenieurmethoden (Brand- und Evakuierungssimulation) zu erkennen (1).

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • konstruktive Aufgabenstellungen zu erfassen (2). • erforderliche Maßnahmen gegenüber Bauherren, Fachplanern und Behörden zu kommunizieren (2). • technische Zusammenhänge in korrekter Fachsprache wiederzugeben (2). • fachliche Fragen zu stellen und angemessen zu beantworten (3). • ihren eigenen Kenntnisstand im Verhältnis zum Fachgebiet realistisch einzuschätzen (2).
Angebotene Lehrunterlagen
Vorlesungsskriptum,
Lehrmedien
Vortragsvorlesung mit Beamerunterstützung, Overheadprojektor und Tafelanschrieb
Literatur
DIN EN 1991-1-2 mit NA: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-2: Allgemeine Einwirkungen - Brandeinwirkungen auf Tragwerke. DIN EN 1992-1-2 mit NA: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksbemessung für den Brandfall. DIN EN 1993-1-2 mit NA: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksbemessung für den Brandfall. DIN EN 1995-1-2 mit NA: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten - Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksbemessung für den Brandfall. Kordina, K.; Meyer-Ottens, C.: Beton Brandschutz Handbuch, Beton-Verlag, 1999. (Achtung: Bald in Neuauflage von Hosser, D. Verlag Bau+Technik) Hass, R., Meyer-Ottens, C.; Richter, E.: Stahlbau Brandschutz Handbuch, Ernst & Sohn, 1994. DGfH (Hrsg.): Holz Brandschutz Handbuch. Ernst & Sohn, 2009. Skriptum zur Lehrveranstaltung mit weiteren Literaturhinweisen

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)	Modul-KzBez. oder Nr.
22 Erweiterte betontechnologische Ausbildung (E-Schein)	22

Modulverantwortliche/r	Fakultät
Prof. Charlotte Thiel	Bauingenieurwesen

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
		Schwerpunkt Wahlpflichtmodul	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Modul 06

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	22 Erweiterte betontechnologische Ausbildung (E-Schein)	4 SWS	5

Hinweise zur Belegungspflicht oder zu Optionen
Dieses Seminar baut auf den Vorlesungsinhalten des Grundstudiums in Baustoffkunde und der Mastervorlesung 06 Technologie der Baustoffe auf, vertieft und ergänzt die Inhalte.Anmeldung erforderlich! Der Kurs läuft als Blockveranstaltung in Feuchtwangen und ist kostenpflichtig. Masterstudenten der OTH bekommen gestaffelt nach Teilnehmerzahl eine Ermäßigung der Kursgebühr. Der Kurs hat 12 SWS Aufwand insgesamt, jedoch nur 4 SWS sind anrechenbar.

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
22 Erweiterte betontechnologische Ausbildung (E-Schein)	**22**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Charlotte Thiel	Bauingenieurwesen
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz
N.N.	nur im Wintersemester
Lehrform	
Seminaristischer Unterricht und Praktika / 12 SWS Aufwand, 5 SWS anrechenbar	

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
	4 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
40 Stunden anrechenbares Seminar 20 Stunden anrechenbare Praktika	90 Stunden anrechenbares, eigenverantwortliches Lernen 1 Monat tatsächlicher Gesamtaufwand

Studien- und Prüfungsleistung
Anwesenheitspflicht Studienbegleitende Leistungsnachweise: Portfolioprüfung (3 Studienbegleitende schriftliche Leistungsnachweise, Mündliche Prüfung vor dem vom „Ausbildungsbeirat Beton“ beim DBV bestellten Prüfungsausschuss)
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
Keine

Inhalte
Der Lehrplan umfasst alle zur Führung einer Betonprüfstelle notwendigen theoretischen Kenntnisse und praktischen Fähigkeiten nach den neuesten Normen und Vorschriften. Eingegangen wird auf alle aktuellen Themen rund um den Baustoff Beton. Der Lehrgangsinhaltrichtet sich nach dem Lehrplan des DBV: Inhalte sind zum Beispiel: • Zweck einer Betonprüfstelle; bauaufsichtliche Bestimmungen, Normen und Vorschriften; • Konstruktive Anforderungen an Beton- und Stahlbeton; Bestandteile des Betons, Entwerfen von Betonmischungen; Dauerhaftigkeit, • Frisch-, Fest-, Transportbeton; Zementestrich und Mörtel • Zement, Zugabewasser, Gesteinskörnungen; Betonzusätze • Konformitätskriterien; Expositionsklassen; • Bauausführung und Fugen • Arten von Beton wie Leicht-, Schwer-, Unterwasser-, Bohrpfahl-, Vakuum-, Spritzbeton, WU-Beton, hochfester und selbstverdichtender Beton; Faser-, Sichtbeton und BetonfertigteileQualitätssicherung, Dauerhaftigkeit Schnittstellen und Verantwortlichkeiten
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, Inhaber des E-Scheins haben durch das Absolvieren des Lehrgangs und der anschließenden Prüfungen besondere betontechnologische Kompetenzen bewiesen (3). Sie erhalten eine intensive Ausbildung durch Professoren von Universitäten, Hochschulen und anderen ausgewiesenen Experten zum anerkannten Betontechnologen. Die Studierenden können das erarbeitete Wissen unmittelbar für spezielle Fragestellungen einsetzen und die vermittelten Prinzipien für andere Fragestellungen übernehmen (3). Die Erarbeitung des Stoffes erfolgt praxisnah. Durch Selbst-gesteuertes Lernen, Diskussion, Anwendung und anschauliche Versuche wird eine große Wissenstiefe erreicht. Der Kurs gilt als Nachweis über erweiterte betontechnologische Kenntnisse (3) und ist für leitendes Personal immer erforderlich (z. B. bei Transportbetonwerken und Betonprüfstellen). Der Nachweis der einjährigen praktischen Tätigkeit für den Erhalt des E-Scheins kann nachgereicht werden.
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • konstruktive Aufgabenstellungen zu erfassen (2). • technische Zusammenhänge in korrekter Fachsprache wiederzugeben (2). • fachliche Fragen zu stellen (3). • fachliche Fragen angemessen zu beantworten (2). • ihren eigenen Kenntnisstand im Verhältnis zum Fachgebiet realistisch einzuschätzen (2).
Angebotene Lehrunterlagen
Zum Kurs gibt es eine eigene Kursmappe mit umfangreichen Unterlagen zum Stoffgebiet.
Lehrmedien
Seminar, Laborpraktika

Literatur
Springenschmid, R.: Betontechnologie für die Praxis. Bauwerk-Verlag, Berlin, 2007 Einschlägige Normen

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
23 Rückbau und Altlastensanierung (23 Dismantlement and Brownfield Restoration)		23
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Walter Rieger	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
		Schwerpunkt Wahlpflichtmodul	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Grundkenntnisse in Hydrogeologie, Bodenansprache, Baustoffkunde, Bauchemie

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	23.1 Gebäuderückbau: Probennahme, Bewertung, Planung / Altlasten in Boden und Grundwasser	2 SWS	2.5
2.	23.2 Kontrollierter Rückbau: Erkundung, Entsorgung / Chemie der Altlasten und Nachweise im Labor	2 SWS	2.5

Hinweise zur Belegungspflicht oder zu Optionen
keine

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
23.1 Gebäuderückbau: Probennahme, Bewertung, Planung / Altlasten in Boden und Grundwasser (23.1 Dismantlement: Sampling, assesment, planning / contaminated land and water)		**23.1**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Walter Rieger	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Roland Kunz (LB) Dr. Dieter Zerbes (LB)	nur im Wintersemester	
Lehrform		
Multimedialer seminaristischer Unterricht		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
	2 SWS	Deutsch	2.5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
Vorlesung 30 h	Vor und Nachbereitung 35 h, Prüfungsvorbereitung 10 h

Studien- und Prüfungsleistung
Prüfungsleistung: Klausur: 60 min
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
alle

Inhalte
• Grundlagen des selektiven Gebäuderückbaus • stufenweiser Bearbeitungsablauf • Grundlagen Schadstoffe / Störstoffe • historische Recherche • Probenahme, Stoffanalyse, abfallrechtliche Bewertung • Gefährdungsabschätzung • Abfalleinstufung und Erstellung von Schadstoffkatastern • Planung Rückbau / Sanierung unter abfallrechtlichen Gesichtspunkten • Erstellung von Verwertungs- / Entsorgungskonzepten • Erarbeitung von Arbeits- und Emissionsschutzkonzepten • Erstellung von Boden- und Grundwasserschutzkonzepten • Kosten-Nutzen-Analyse • Genehmigungsverfahren • Bauüberwachung, Entsorgungsmanagement, Abrechnung • Dokumentation, Registerführung gemäß NachwV sowie • Grundsätze der elektronischen Abfallnachweisführung (eANV) • Grundlagen Abfallrecht
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • verschiedene Phasen bei Rückbau- / Sanierungsmaßnahmen anzugeben (1) • Schadstoffe und Störstoffe in Gebäuden / baulichen Anlagen zu beproben und zu analysieren (3) • Verteilung von Schadstoffen in Planunterlagen sowie bei der Mengenermittlung Umwelt- und abfallrechtliche Bewertung von Analysenergebnissen darzustellen (2) • Schadstoffe und Störstoffe in Gebäuden / baulichen Anlagen durcheigenständige Recherchen im Rahmen von Rückbau- / Sanierungsmaßnahmen zu bewerten (3) • Verwertungs- / Entsorgungskonzepten zu erstellen (3) • Rückbau- / Sanierungsmaßnahmen zu planen (2) • mit den abfall- und arbeitsschutzrechtlichen Gesetzgebungen umzugehen (2)
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • im Rahmen von Praxisbeispielen das Gefahrenpotential von Schadstoffen bodenschutzrechtlich und abfallrechtlich zu beurteilen (3) • die erforderlichen Sicherungsmaßnahmen bei der Bewertung der Vor-Ort-Situation in Hinblick auf arbeits- und gesundheitsschutzrechtliche Belange abzuleiten (3) • Berufsunabhängige Grundbegriffe und Kenngrößen der Analytischen Chemie und der Altlastenproblematik zu benutzen (2)
Angebotene Lehrunterlagen
Foliensatz
Lehrmedien
Multimedialer seminaristischer Unterricht

Literatur
• Kreislaufwirtschaftsgesetz – KrwG / Verordnung zur Vereinfachung des Deponierechts - Deponieverordnung DepV • Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis - Abfallverzeichnis-Verordnung - AVV • Nachweisverordnung - NachwV • Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) (Mitteilung M 20 - Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen und LAGA PN 98 – Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung / Beseitigung von Abfällen… • Gefahrstoffverordnung - GefStoffV • Chemikalien-Verbotsverordnung - ChemVerbotsV • Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten- BBodSchG • Wasserhaushaltsgesetz - WHG • Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG • FGSV, AG Mineralstoffe im Straßenbau: M RC - Merkblatt über die Wiederverwertung von mineralischen Baustoffen als Recycling-Baustoffe im Straßenbau… • VDI 6202 - Sanierung schadstoffbelasteter Gebäude und Anlagen - in Bearbeitung • VDI 6210 - Abbruch und Rückbau baulicher und technischer Anlagen - in Bearbeitung • LfU: Arbeitshilfe Kontrollierter Rückbau - Kontaminierte Bausubstanz - Erkundung, Bewertung, Entsorgung • ZTVwwG-StB By 05 - Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Technische Lieferbedingungen für die einzuhaltenden wasserwirtschaftlichen Gütemerkmale bei der Verwendung von Recycling-Baustoffen im Straßenbau in Bayern / Leitfaden "Anforderung an die Verwertung von Recycling-Baustoffen in technischen Bauwerken“ • TRGS 524 - Schutzmaßnahmen für Tätigkeiten in kontaminierten Bereichen • Sonstige Normen, Richtlinien und Regelwerke • Lippok, J. / Korth, D. - Abbrucharbeiten, Grundlagen, Vorbereitung, Durchführung, 2. Auflage 2007 • Barkowski, Günther, Hinz, Röchert (1991): Altlasten - Handbuch zur Ermittlung und Abwehr von Gefahren durch kontaminierte Standorte (C.F. Müller, Karlsruhe) - nur antiquarisch • Bundesverband Boden BVB (2000): Böden und Schadstoffe: Bedeutung von Bodeneigenschaften bei stofflichen Belastungen (ESV Berlin) - BVB-Materialien Bd. 4 • Fehlau, Hilger, König (2000): Vollzugshilfe Bodenschutz und Altlastensanierung - Erläuterungen zur Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (ESV Berlin) – Reihe Bodenschutz und Altlasten Bd. 7 • Neumaier, Weber - Hrsg. (1996): Altlasten - Erkennen, Bewerten, Sanieren (Springer, Berlin) • Arbeitshilfen - Merkblätter des BayLfW-LfU; Download: http://www.stmug.bayern.de/umwelt/boden/vollzug/altlasten.htm • LAGA 20: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/ Abfällen - Technische Regeln - (Mitteilungen der LAGA 20, 11/1997) • LAGA PN 98: Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung / Beseitigung von Abfällen (Mitteilungen der LAGA 32, 05/2019) • Leitfaden zum Eckpunkte-Papier Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen (BayStMU, Stand 23.12.2019, zur Einführung 01.03.2020); / Bayerisches Landesamt für Umweltschutz: Arbeitshilfe Kontrollierter Rückbau, Kontaminierte Bausubstanz: Erkundung, Bewertung, Entsorgung • Bernd Daniel, Regine Gihr, Arno Gramatte (2000): Altlasten - Analytik (Hüthig Jehle Rehm) • G. Schwedt, Analytische Chemie; Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA; Auflage: 3 (7. Dezember 2016)

- M. Otto, Analytische Chemie, Wiley-VCH, 10. Aufl., 2019

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
23.2 Kontrollierter Rückbau: Erkundung, Entsorgung / Chemie der Altlasten und Nachweise im Labor	**23.2**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Walter Rieger	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Prof. Dr. Walter Rieger Josef Steretzeder (LB)	nur im Wintersemester
Lehrform	
Multimedialer seminaristischer Unterricht	

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
	2 SWS	Deutsch	2.5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
Vorlesung 30 h	Vor und Nachbereitung 35 h, Prüfungsvorbereitung 10 h

Studien- und Prüfungsleistung
Prüfungsleistung: Klausur: 60 min
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
alle

Inhalte

- Altlasten in Bayern / Deutschland
- Wichtige Schadstoffe/Schadstoffgruppen
- Rechtliche Grundlagen Bodenschutzrecht
- Schutzgüter und Wirkungspfade
- Altlastenerkundung, Gefährdungsbeurteilung
- Entsorgung/Verwertung
- Arbeitsschutz
- Schadstoffe in der Bausubstanz
- Erkundung des Gebäudes
- Bewertung der Erkundungsergebnisse
- Entsorgung
- Relevante chemische Stoffe
- Analysenverfahren für Grund-, Oberflächen- und Abwasser sowie Sickerwasser
- Analysenverfahren für Feststoffe
- Probennahmeverfahren
- Analytische Bestimmungsmethoden
- Bewertungs- und Beurteilungskriterien für die Analysenverfahren

Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • den ordnungsgemäßen und sicheren Ausbau schadstoffhaltiger Materialien vor dem Abbruch und einer höchstmöglichen sortenreinen Verwertung von Bauabfällen praxisorientiert zu überblicken (1) • die technologischen Schritte bei der Erkundung, Bewertung und Entsorgung anzuwenden. Der Schwerpunkt liegt dabei im kontrollierten Rückbau (2) • durch Kenntnis der Methoden Ergebnisse von Analysen von Altlasten zu beurteilen und zu bewerten. Dadurch und durch das erlangte Verständnis der Chemie der Altlasten werden Gefährdungspotentiale objektivierbar (3) • analytisch chemische Problemstellungen im Schadstoffbereich zu analysieren und geeignete Verfahren zur Lösung auszuwählen (3) • Fehlerabschätzung und statistische Methoden anzuwenden (2)
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • allgemeine analytische und altlastenspezifische Veröffentlichungen einzuordnen (2) • die Pflicht zur Verwertung nutzbarer Abfälle nach der grundsätzlichen Handlungsabfolge „Vermeiden-Verwerten-Beseitigen“ darzustellen (3) • Berufsunabhängige Grundbegriffe und Kenngrößen der Analytischen Chemie und der Altlastenproblematik zu benutzen (2)
Angebotene Lehrunterlagen
Foliensatz
Lehrmedien
Multimedialer seminaristischer Unterricht

Literatur
• Kreislaufwirtschaftsgesetz - KrwG / Verordnung zur Vereinfachung des Deponierechts - Deponieverordnung DepV • Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis - Abfallverzeichnis-Verordnung - AVV • Nachweisverordnung - NachwV • Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) (Mitteilung M 20 - Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen und LAGA PN 98 – Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung / Beseitigung von Abfällen (Mitteilungen der LAGA 32, 05/2019) • Gefahrstoffverordnung - GefStoffV • Chemikalien-Verbotsverordnung - ChemVerbotsV • Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten- BBodSchG • Wasserhaushaltsgesetz - WHG • Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG • FGSV, AG Mineralstoffe im Straßenbau: M RC - Merkblatt über die Wiederverwertung von mineralischen Baustoffen als Recycling-Baustoffe im Straßenbau… • VDI 6202 - Sanierung schadstoffbelasteter Gebäude und Anlagen - in Bearbeitung • VDI 6210 - Abbruch und Rückbau baulicher und technischer Anlagen - in Bearbeitung • LfU: Arbeitshilfe Kontrollierter Rückbau - Kontaminierte Bausubstanz - Erkundung, Bewertung, Entsorgung • ZTVwwG-StB By 05 - Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Technische Lieferbedingungen für die einzuhaltenden wasserwirtschaftlichen Gütemerkmale bei der Verwendung von Recycling-Baustoffen im Straßenbau in Bayern / Leitfaden "Anforderung an die Verwertung von Recycling-Baustoffen in technischen Bauwerken" • TRGS 524 - Schutzmaßnahmen für Tätigkeiten in kontaminierten Bereichen • Sonstige Normen, Richtlinien und Regelwerke • Lippok, J. / Korth, D. - Abbrucharbeiten, Grundlagen, Vorbereitung, Durchführung, 2.Auflage 2007 • Barkowski, Günther, Hinz, Röchert (1991): Altlasten - Handbuch zur Ermittlung und Abwehr von Gefahren durch kontaminierte Standorte (C.F. Müller, Karlsruhe) - nur antiquarisch • Bundesverband Boden BVB (2000): Böden und Schadstoffe: Bedeutung von Bodeneigenschaften bei stofflichen Belastungen (ESV Berlin) - BVB-Materialien Bd. 4 • Fehlau, Hilger, König (2000): Vollzugshilfe Bodenschutz und Altlastensanierung - Erläuterungen zur Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (ESV Berlin) – Reihe Bodenschutz und Altlasten Bd. 7 • Neumaier, Weber - Hrsg. (1996): Altlasten - Erkennen, Bewerten, Sanieren (Springer, Berlin) • Arbeitshilfen - Merkblätter des BayLfW-LfU; Download: http://www.stmug.bayern.de/ umwelt/boden/vollzug/altlasten.htm • LAGA 20: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/ Abfällen - Technische Regeln - (Mitteilungen der LAGA 20, 11/1997) • LAGA PN 98: Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung / Beseitigung von Abfällen (Mitteilungen der LAGA 32, 05/2019) • Leitfaden zum Eckpunkte-Papier Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen (Verfüll-Leitfaden, Stand 23.12.2019); Bayerischen Landesamt für Umweltschutz: Arbeitshilfe Kontrollierter Rückbau, Kontaminierte Bausubstanz: Erkundung, Bewertung, Entsorgung • Bernd Daniel, Regine Gihr, Arno Gramatte (2000): Altlasten - Analytik (Hüthig Jehle Rehm) • G. Schwedt, Analytische Chemie; Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA; Auflage: 3 (7. Dezember 2016)

- M. Otto, Analytische Chemie, Wiley-VCH, 10. Aufl., 2019

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
24 Holzbau im Bestand **(Timber Construction in Existing Buildings)**		24
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Florian Scharmacher	Bauingenieurwesen	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
		Schwerpunkt Wahlpflichtmodul	5

Verpflichtende Voraussetzungen
Holzbau 1
Empfohlene Vorkenntnisse
Holzbau 2

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	MBB-KE-135 Holzbau im Bestand	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
MBB-KE-135 Holzbau im Bestand (Timber Construction in Existing Buildings)		**MBB-KE-135**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Florian Scharmacher	Bauingenieurwesen	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Florian Scharmacher	nur im Sommersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht und Übung, Gruppenarbeit, Exkursion		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1./2.	4 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 Stunden seminaristische Lehrveranstaltungen und Übung (Präsenz)	90 Stunden eigenverantwortliches Lernen, Studienarbeiten und Prüfungsvorbereitung

Studien- und Prüfungsleistung
Prüfungsleistung: schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Minuten
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
siehe Studienplan

Inhalte
Historische Holztragwerke • Deckentragwerke • Blockbau • Fachwerkbau • Dachtragwerke • Historische Verbindungen **Nachrechnung historischer Tragwerke** • alte Regeln und Normen • Systembildung • Nachgiebige Verbindungen • Nachweisverfahren **Instandsetzung von Holztragwerken** • Typische Verfahren • Der Weg zum Instandsetzungsdetail • Nachweise Reparaturverbindungen

Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Problemstellungen im Bestand zu erkennen und beurteilen zu können (2) • Holzschutzmaßnahmen zu planen (2) • Berechnungsverfahren an historischen Holzkonstruktionen anzuwenden (2) • grundlegende Möglichkeiten zu kennen, um typische Schäden statisch-konstruktiv zu beheben (3)
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • materialspezifische und statisch-konstruktive Aufgabenstellungen zu erfassen (2) • technische Zusammenhänge in korrekter Fachsprache wiederzugeben (2) • fachliche Fragen zu stellen (2) • fachliche Fragen angemessen zu beantworten (2) • ihren eigenen Kenntnisstand im Verhältnis zum Fachgebiet realistisch einzuschätzen (3)
Angebotene Lehrunterlagen
Vorlesungsskript
Lehrmedien
Vortragsvorlesung mit Beamerunterstützung
Literatur
• Görlacher, R.; Eckert, H.: Historische Holztragwerke – Untersuchen, Berechnen und Instandsetzen. Sonderforschungsbereich 315, Karlsruhe, 1999 • Holzer, S.: Statische Beurteilung historischer Tragwerke: Holzkonstruktionen. Berlin, 2016 • Meisel, A.: Historische Dachwerke: Beurteilung, realitätsnahe statische Analyse und Instandsetzung. Graz, 2015 • Scheiding, W. et al: Holzschutz: Holzkunde - Pilze und Insekten - Konstruktive und chemische Maßnahmen - Technische Regeln – Praxiswissen. München, 2021

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)	Modul-KzBez. oder Nr.
25 Ertüchtigung von Gründungen und Erdbauwerken	25

Modulverantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Thomas Wolff	Bauingenieurwesen

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
		Schwerpunkt Wahlpflichtmodul	5

Verpflichtende Voraussetzungen
Keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Modul 2 (M1-9) Numerische Verfahren in der Geotechnik B2-GT I Geotechnik I

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	25 Ertüchtigung von Gründungen und Erdbauwerken	4 SWS	5

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
25 Ertüchtigung von Gründungen und Erdbauwerken	**25**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Thomas Wolff	Bauingenieurwesen
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Prof. Dr. Thomas Wolff	nur im Sommersemester
Lehrform	
Seminaristischer Unterricht mit Praktikum	

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2. oder 3. Semester	4 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 Stunden seminaristische Lehrveranstaltungen	90 Stunden eigenverantwortliches Lernen

Studien- und Prüfungsleistung
Prüfungsleistung: schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Minuten

Inhalte
Sanierung und Ertüchtigung **Gründungen:** Schadensbilder und -analyse, Ursachen, Bestandsaufnahme, Sofortsicherungsmaßnahmen, Entlastung, konventionelle Unterfangungen, Injektionen und Düsenstrahlverfahren, säulenartige Tragglieder und deren Anschluss an die Gründung, messtechnische Überwachung, Praxisbeispiele **Stützmauern:** Schadensbilder und -analyse, Ursachen, Bestandsaufnahme, Sofortsicherungsmaßnahmen, Entlastung durch Erddruckreduzierung, Verankerung und Vernagelung, Stützkörper, messtechnische Überwachung, Praxisbeispiele **Baugrundverbesserungen:** Methoden und Verfahren der Baugrundverbesserung, Systematisierung, Tragverhalten, Eigenschaften der verbesserten Böden, Standsicherheits- und Gebrauchstauglichkeitsnachweise, messtechnische Überwachung, Praxisbeispiele **Erdbauwerke von Verkehrswegen:** Schadensbilder und -analyse, Ursachen, Bestandsaufnahme, Sofortsicherungsmaßnahmen unter Berücksichtigung des Verkehrs, erdbautechnische Sa- nierungsverfahren, Stützkonstruktionen, Baugrundverbesserungsverfahren, aufgeständerte Konstruktionen, messtechnische Überwachung, Praxisbeispiele **Hangrutschungen:** Schadensbilder und –analyse, Ursachen, Bestandsaufnahme, Sofortsicherungsmaßnahmen, Vorschüttungen, Entwässerung und Drainagen, Stützkörper, Verdübelungen, messtechnische Überwachung, Praxisbeispiele

Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Baugrundbedingte Schäden an Gründungen, Stützmauern, Erdbauwerken zu analysieren und die möglichen Schadensursachen zu diskutieren (2) • Unterfangungen von bestehenden Bauwerken zu entwerfen, zu dimensionieren und die technologischen und wirtschaftl. Besonderheiten zu bewerten (2) • dabei sowohl ästhetische als auch Belange des Natur- u. Denkmalschutzes zu berücksichtigen (2) • unterschiedliche Möglichkeiten der Baugrundverbesserung entsprechend den geotechnischen Randbedingungen zu identifizieren, überschläglich zu dimensionieren und wirtschaftlich zu bewerten (2-3).
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • begründet durch die detaillierten Ausführungen geotechnisch Sanierungserfordernisse zu erkennen und anzuwenden (3) • die ingenieurtechnische Zusammenhänge über die geotechnischen Fragestellungen hinaus zwischen Erkundung, Planung und Ausführung zu erkennen und mit der entsprechenden Maschinentechnik zu kombinieren (2) • weitere innovative Verständnisfrage im Rahmen der interdisziplinäre Ausbildung zum Bauingenieur zu formulieren (2)
Lehrmedien
Vortragsvorlesung mit Präsentationen, Visualizerunterstützung und Tafelanschrieb
Literatur
• Witt, K. J. (Hrsg.): Grundbautaschenbuch. Bde. 1-3, 8.Auflage, Ernst & Sohn, Berlin, 2018. • Goldscheider, M.: Baugrund und historische Gründungen; SFB 315 Universität Karlsruhe, 2003. • Göbel, C.; Lieberenz, K.: Handbuch der Edbauwerke; Eurailpress, 2004. • Hilmer, K.; Knappe, M.; Englert, K.: Gründungsschäden. In: Zimmermann, G.; Ruhnau, R. (Hrsg.): Schadenfreies Bauen. Band 34, Fraunhofer IRB Verlag, 2004. • Kirsch, K.; Kirsch, F.: Ground improvement, Methods by deep vibratory methods, Spon Press, 2010. • Kirsch, K.; Bell, A.: Ground improvement, CPC Press, 2013. • Kunzer, Ch.: Injektionen im Baugrund, Enke Verlag 1991 • Maybaum, G. et al.: Verfahrenstechnik und Baubetrieb im Grund- u. Spezialtiefbau, 2. Auflage, Vieweg+Teubner Verlag 2011 • Normen und RegelwerkeUmdruckmaterial zur Lehrveranstaltung (mit weiteren Literaturhinweisen).

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
26 Praxis der Bau- und Bodendynamik (Applied Structural and Soil Dynamics)		26
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Othmar Springer	Bauingenieurwesen	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
		Schwerpunkt Wahlpflichtmodul	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Grundlagen der Baudynamik (Lehrinhalte Modul B3-GDB Bachelor-Studiengang oder gleichwertig)

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	26.1 Praxis der Baudynamik	2 SWS	2.5
2.	26.2 Praxis der Bodendynamik	2 SWS	2.5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
26.1 Praxis der Baudynamik (Applied Structural Dynamics)		**26.1**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Othmar Springer	Bauingenieurwesen	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Othmar Springer	nur im Sommersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Übungen		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
	2 SWS	Deutsch	2.5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30 Stunden seminaristischer Unterricht (Präsenz)	45 Stunden eigenverantwortliches Lernen (Eigenstudium)

Studien- und Prüfungsleistung
Studienleistung: keine **Prüfungsleistung:** Die Lehrveranstaltungen 26.1 und 26.2 werden in einer gemeinsamen schriftlichen Prüfung (Modul 26) mit einer Dauer von 90 min geprüft.

Inhalte
Überblick über die Grundlagen dynamischer Aufgabenstellungen im Bauwesen. Verfahren zur Konstruktion erdbebengefährdeter Bauwerke. Erschütterung von Bauwerken: Ursachen, Prognosen und Beurteilungen. Ermittlung dynamischer Beanspruchungen von Bauwerken infolge Windeinwirkung, konstruktive Maßnahmen zur Reduzierung dieser Beanspruchungen. Schwingungsisolierung.
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • die grundlegenden Zusammenhänge der Bau- und Bodendynamik zu kennen (1). • dynamische Problemstellungen zu beurteilen, konstruktive Lösungsvorschläge zu erarbeiten und Schäden aus dynamischen Vorgängen zu vermeiden (2). • sich mit komplexen theoretischen Grundlagen und abstrakten mechanischen Modellen auseinanderzusetzen und diese auf praktische Problemstellungen umzusetzen (3).
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • komplexe konstruktive Aufgabenstellungen zu erfassen und sich vertieft damit auseinanderzusetzen (3).

- technische Zusammenhänge in korrekter Fachsprache wiederzugeben (2).
- fachliche Fragen zu stellen (2).
- fachliche Fragen angemessen zu beantworten (2).
- ihren eigenen Kenntnisstand im Verhältnis zum Fachgebiet realistisch einzuschätzen (2).

Angebotene Lehrunterlagen
Vorlesungsskriptum, Berechnungsbeispiele

Lehrmedien
Vortragsvorlesung mit Beamerunterstützung, Overheadprojektor und Tafelanschrieb

Literatur

- Achmus, M.; Kaiser, J.; Wörden, F. (2004): Bauwerkserschütterungen durch Tiefbauarbeiten. Bericht 20 der Informationsreihe des Instituts für Bauforschung e. V., Hannover.
- Clough, R.; Penzien, J.: Dynamics of Structures. (McGraw-Hill-Verlag, 1975).
- Deutsche Bahn AG: Körperschall und Erschütterungsschutz. Leitfaden für den Planer (1996).
- Eibl, J.; Häussler-Combe, U.: Baudynamik. Betonkalender 1997/II (Verlag Ernst & Sohn.)
- Flesch, R.: Baudynamik praxisgerecht. Band 1 und 2 (Bauverlag, 1993).
- Gross, D.; Hauger, W.; Schnell, W.: Technische Mechanik. Band 3 – Kinetik (SpringerVerlag, 2004).
- Grundmann, H. et. al.: Einführung in die Baudynamik. (Mitteilungen Institut für Bauingenieurwesen, TUM, 1983).
- Haupt, W.: Bodendynamik. (Vieweg Verlag, 1986).
- Kramer, H.: Angewandte Baudynamik. (Verlag Ernst & Sohn, 2013).
- Lehrstuhl für Nachrichtentechnik: Lerntutorial „Signaldarstellung“. Technische Universität München, 2012.
- Neuner, F.; Springer, O.: Grundlagen der Baudynamik. (Skriptum, TH Deggendorf und OTH Regensburg, jeweils aktuelle Fassung).
- Petersen, Chr.: Dynamik der Baukonstruktionen. (Vieweg-Verlag, jeweils aktuelle Auflage).
- Pocanschi, A.; Phocas, M. C.: Kräfte in Bewegung. (Teubner-Verlag 2003).
- Ruscheweyh, H.: Dynamische Windwirkung an Bauwerken. Band 1 und 2 (Bauverlag, 1982).
- Studer, J.; Laue J.; Koller, M.: Bodendynamik. (Springer-Verlag, 2008).
- Vrettos, C.: Bodendynamik. Kapitel 1.8 im Grundbau-Taschenbuch. Band 1 (Verlag Ernst & Sohn, 2009).
- Weitere Normen und Regelwerke
- Skripte zu den Vorlesungen

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
26.2 Praxis der Bodendynamik (Applied Soil Dynamics)		**26.2**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Thomas Neidhart	Bauingenieurwesen	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Thomas Neidhart	nur im Sommersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Übungen		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
	2 SWS	Deutsch	2.5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30 Stunden seminaristischer Unterricht (Präsenz)	45 Stunden eigenverantwortliches Lernen (Eigenstudium)

Studien- und Prüfungsleistung
Prüfungsleistung: Die Lehrveranstaltungen 26.1 und 26.2 werden in einer gemeinsamen schriftlichen Prüfung (Modul 26) mit einer Dauer von 90 min geprüft.

Inhalte
Grundlagen bodendynamischer Aufgabenstellungen 1D-Wellenausbreitung in Stäben und Bodenschichten Wellen im linear-elastischen Voll- und Halbraum Wellen an Schichtgrenzen und in geschichteten Böden Erkundung in situ mittels seismischen Verfahren, Möglichkeiten und Grenzen der eingesetzten Sensoren Ermittlung bodendynamischer Kennwerte im Labor, Möglichkeiten und Grenzen der eingesetzten Versuchstechnik Bodendynamische Kennwerte in Abhängigkeit vom Scherdehnungsniveau Verformungen im Boden durch dynamische Einwirkungen Schwingungen von Fundamenten und deren dynam. Auslegung Messungen, Auswertung und Bewertung sowie von Prognosen von Schwingungen im Boden
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • die grundlegenden Zusammenhänge der Bau- und Bodendynamik zu kennen (1). • dynamische Problemstellungen zu beurteilen, konstruktive Lösungsvorschläge zu erarbeiten und Schäden aus dynamischen Vorgängen zu vermeiden (2). • sich mit komplexen theoretischen Grundlagen und abstrakten mechanischen Modellen auseinanderzusetzen und diese auf praktische Problemstellungen umzusetzen (3). • Schwingungsmessungen durchzuführen und deren Ergebnisse auszuwerten bzw. zu bewerten (2).

- einfache Schwingungsprognosen u. a. mittels Softwareunterstützung durchzuführen (2).

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- komplexe konstruktive Aufgabenstellungen zu erfassen und sich vertieft damit auseinanderzusetzen (3).
- technische Zusammenhänge in korrekter Fachsprache wiederzugeben (2).
- fachliche Fragen zu stellen (2).
- fachliche Fragen angemessen zu beantworten (2).
- ihren eigenen Kenntnisstand im Verhältnis zum Fachgebiet realistisch einzuschätzen (2).

Angebotene Lehrunterlagen

Vorlesungsskriptum, Berechnungsbeispiele

Lehrmedien

Vortragsvorlesung mit Beamerunterstützung,
Overheadprojektor und Tafelanschrieb

Literatur

- Achmus, M.; Kaiser, J.; Wörden, F. (2004): Bauwerkserschütterungen durch Tiefbauarbeiten. Bericht 20 der Informationsreihe des Instituts für Bauforschung e. V., Hannover.
- Clough, R.; Penzien, J.: Dynamics of Structures. (McGraw-Hill-Verlag, 1975).
- Deutsche Bahn AG: Körperschall und Erschütterungsschutz. Leitfaden für den Planer (1996).
- Eibl, J.; Häussler-Combe, U.: Baudynamik. Betonkalender 1997/II (Verlag Ernst & Sohn.)
- Flesch, R.: Baudynamik praxisgerecht. Band 1 und 2 (Bauverlag, 1993).
- Gross, D.; Hauger, W.; Schnell, W.: Technische Mechanik. Band 3 – Kinetik (SpringerVerlag, 2004).
- Grundmann, H. et. al.: Einführung in die Baudynamik. (Mitteilungen Institut für Bauingenieurwesen, TUM, 1983).
- Haupt, W.: Bodendynamik. (Vieweg Verlag, 1986).
- Kramer, H.: Angewandte Baudynamik. (Verlag Ernst & Sohn, 2013).
- Lehrstuhl für Nachrichtentechnik: Lerntutorial „Signaldarstellung“. Technische Universität München, 2012.
- Neuner, F.; Springer, O.: Grundlagen der Baudynamik. (Skriptum, TH Deggendorf und OTH Regensburg, jeweils aktuelle Fassung).
- Petersen, Chr.: Dynamik der Baukonstruktionen. (Vieweg-Verlag, jeweils aktuelle Auflage).
- Pocanschi, A.; Phocas, M. C.: Kräfte in Bewegung. (Teubner-Verlag 2003).
- Ruscheweyh, H.: Dynamische Windwirkung an Bauwerken. Band 1 und 2 (Bauverlag, 1982).
- Studer, J.; Laue J.; Koller, M.: Bodendynamik. (Springer-Verlag, 2008).
- Vrettos, C.: Bodendynamik. Kapitel 1.8 im Grundbau-Taschenbuch. Band 1 (Verlag Ernst & Sohn, 2009).
- Weitere Normen und Regelwerke
- Skripte zu den Vorlesungen

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
27 Siedlungswasserwirtschaft – Erhalt und Ertüchtigung von Abwasserreinigungsanlagen (Environmental Engineering – Maintenance and Retrofitting of Wastewater Treatment Plants)		27
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Dr. Tosca Zech (LB)	Bauingenieurwesen	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
		Schwerpunkt Wahlpflichtmodul	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Kenntnisse und Fähigkeiten aus den Modulen B2-SWG 1 (Siedlungswasserwirtschaft 1) und B3-SWG 2 (Siedlungswasserwirtschaft 2) des Bachelorstudiengangs "Bauingenieurwesen".

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	27.1 Technische und betriebswirtschaftliche Gesichtspunkte der Kläranlagensanierung	2 SWS	2.5
2.	27.2 Energieeffizienz von Kläranlage und Klärschlammbehandlung	2 SWS	2.5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
27.1 Technische und betriebswirtschaftliche Gesichtspunkte der Kläranlagensanierung (Technical and Economic Aspects of the Rehabilitation of Wastewater Treatment Plants)		**27.1**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Dr. Tosca Zech (LB)	Bauingenieurwesen	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
N.N.	nur im Sommersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Übungen		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
	2 SWS	Deutsch	2.5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30 Stunden seminaristischer Unterricht (Präsenz)	20 Stunden eigenverantwortliches Lernen (Eigenstudium) ; 25 Stunden Studienarbeiten und Prüfungsvorbereitung (Eigenstudium)

Studien- und Prüfungsleistung
Studienleistung: keine Prüfungsleistung: schriftliche Prüfung gemeinsam mit Lehrveranstaltung 27.2; Dauer: 90 Minuten
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
alle außer internetfähiger Medien

Inhalte
Allgemeines zum Zustand der Abwasserreinigung in Deutschland und Bayern Benchmarking in der Siedlungswasserwirtschaft Wirtschaftlichkeitsberechnungen, Dynamische Kostenvergleichsrechnungen (KVR, …) Beurteilung der Kläranlagenbelastung (DWA-A 198) Vertiefte Kenntnisse in die Verfahrenstechnik der verschiedenen Abwasserreinigungsprozesse Sanierung von Belebungsanlagen (mechanischer und biologischer Teil) Sanierung von Festbettkörperanlagen (mechanischer und biologischer Teil) Sanierung von Abwasser-Teichanlagen und naturnahen Kläranlagen Gesetzliche Anforderungen an die Abwassereinleitung Genehmigungsverfahren, Wasserrecht Einführung in die sich wandelnden Anforderungen an Anlagen der Abwasserbeseitigung infolge von Gesetzgebung, Verwaltungsvorschriften und Verordnungen Kleinkläranlagen Mikroschadstoffe Abwasserdesinfektion Hydraulische und qualitative Untersuchung von Regenwasserbehandlungsanlagen und der Elemente von Kläranlagen in Hinblick auf betriebliche Mängel und Kapazitätsgrenzen sowie deren Sanierung und partielle Erweiterungen.
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • selbständig die grundlegenden Kenntnisse zur Bestandsbeurteilung und zur Auslastung von Anlagen der Abwasserreinigung nach den einschlägigen Vorgaben (z.B. DWA-A 198) zu erarbeiten (2), • diese an Praxisbeispielen zu bewerten und anzuwenden (3), • Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen (z.B. Kostenvergleichsrechnungen) durchzuführen und dabei integrativ andere Fachwissenschaften zu berücksichtigen (2) • Grundlagen des Benchmarking in der Abwasserwirtschaft anzugeben (1) • Mikroschadstoffe und Spurenstoffe aufzuzählen (1) • Sanierungskonzepte für Belebungsanlagen, Festbettkörperanlagen und naturnahen Abwasserreinigungen zu entwickeln, Lösungen vorzuschlagen und die Bauwerke zu konstruieren (3) • Anlagen zur Abwasserdesinfektion auszuwählen (2) • Unterlagen für die wasserrechtliche Genehmigungsverfahren zu erstellen (2) • Systeme und Funktionsweise von Kleinkläranlagen anzugeben (1)
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • sich im Team zu organisieren, Strukturen aufzubauen und zu kommunizieren (2) • eine fachliche Literaturrecherche durchzuführen und die Ergebnisse zu interpretieren (3) • konstruktive Aufgabenstellungen zu erfassen, Entscheidungs- und Problemlösetechniken anzuwenden und eigenständig Ergebnisse zu entwickeln (3). • sich mit unterschiedlichen Ansichten und Kritiken konstruktiv auseinander zu setzen (3). • technische Zusammenhänge in korrekter Fachsprache wiederzugeben (3). • fachliche Fragen zu stellen (2). • fachliche Fragen angemessen zu beantworten (2). • ihren eigenen Kenntnisstand im Verhältnis zum Fachgebiet realistisch einzuschätzen (2). • sich mit unterschiedlichen Lösungsmöglichkeiten konstruktiv auseinander zu setzen (3)

- ihre zeitlichen und finanziellen Ressourcen zu planen und zu kontrollieren (2).

Angebotene Lehrunterlagen
Vorlesungsskriptum, Berechnungsbeispiele, alte Prüfungen

Lehrmedien
Multimediale Vortragsvorlesung mit Tafelanschrieb, Exkursionen

Literatur

- DWA: Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall, Postfach 11 65, 53758 Hennef: Regelwerk.
- Bliefert: Umweltchemie. VCH Weinheim.
- Habeck,Tropfke: Abwasserbiologie. Werner Verlag.
- Heyer, Mathias: Grundstücksentwässerungsanlagen, Vulkan-Verlag, Essen 2012
- Umdruckmaterial zur Lehrveranstaltung (mit weiteren Literaturhinweisen).
- Roscher, H. u.a.: Sanierung städtischer Wasserversorgungsnetze. Verlag Bauwesen

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
27.2 Energieeffizienz von Kläranlage und Klärschlammbehandlung (Energy Efficiency of Wastewater Treatment Plants and sewage Sludge Treatment)		**27.2**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Dr. Tosca Zech (LB)	Bauingenieurwesen	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Claudia Scharnagl (LB)	nur im Sommersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Übungen		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
	2 SWS	Deutsch	2.5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30 Stunden seminaristischer Unterricht (Präsenz)	20 Stunden eigenverantwortliches Lernen (Eigenstudium) ; 25 Stunden Studienarbeiten und Prüfungsvorbereitung (Eigenstudium)

Studien- und Prüfungsleistung
Studienleistung: keine Prüfungsleistung: schriftliche Prüfung gemeinsam mit Lehrveranstaltung 27.1; Dauer: 90 Minuten
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
alle außer internetfähiger Medien

Inhalte
Theorie und Praxisbeispiele aus den Bereichen • Energiewende und Energieträger • Energiecheck nach DWA-A 261 • Strom- und Wärmebedarf auf Abwasserreinigungsanlagen • Spezifische Energieverbräuche bei Kläranlagen • Effizienz der eingesetzten Aggregate und Motoren • Effiziente Steuerung der Abwasserreinigung • Vertiefte Kenntnisse in der Klärschlammbehandlung • Klärschlamm: Behandlungsmöglichkeiten und Entsorgungswege • Energieautarke Kläranlagen • Sanierung von Betriebsgebäuden • Geruchsprobleme auf der Kläranlage und an Pumpstationen • Betonsanierung

Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • die grundlegenden Kenntnisse eines Energiechecks und einer Energieanalyse von Anlagen der Abwasserreinigung nach den einschlägigen Vorgaben (z.B. DWA-A 216) zu erarbeiten (2), • diese an Praxisbeispielen zu bewerten und anzuwenden (3), • spezifische Energieverbräuche bei Kläranlagen zu bewerten und effiziente Lösungen für Aggregate, Motoren und Belüftungsanlagen zu entwerfen (2) • eine effiziente Steuerung der Abwasserreinigung zu entwickeln (3) • eine effiziente Behandlung des Klärschlamms zu konzipieren und Bausteine für eine energieautarke Kläranlage vorzuschlagen (3) • Unterlagen für die wasserrechtlichen Genehmigungsverfahren zu erstellen (2)
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • sich im Team zu organisieren, Strukturen aufzubauen und zu kommunizieren (2) • eine fachliche Literaturrecherche durchzuführen und die Ergebnisse zu interpretieren (3) • konstruktive Aufgabenstellungen zu erfassen, Entscheidungs- und Problemlösetechniken anzuwenden und eigenständig Ergebnisse zu entwickeln (3). • sich mit unterschiedlichen Ansichten und Kritiken konstruktiv auseinander zu setzen (3). • technische Zusammenhänge in korrekter Fachsprache wiederzugeben (3). • fachliche Fragen zu stellen (2). • fachliche Fragen angemessen zu beantworten (2). • ihren eigenen Kenntnisstand im Verhältnis zum Fachgebiet realistisch einzuschätzen (2). • sich mit unterschiedlichen Lösungsmöglichkeiten konstruktiv auseinander zu setzen (3) • ihre zeitlichen und finanziellen Ressourcen zu planen und zu kontrollieren (2).
Angebotene Lehrunterlagen
Vorlesungsskriptum, Berechnungsbeispiele, alte Prüfungen
Lehrmedien
Multimediale Vortragsvorlesung mit Tafelanschrieb, Exkursionen
Literatur
Imhof: Taschenbuch der Stadtentwässerung. Oldenbourg. DWA: Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall, Postfach 11 65, 53758 Hennef: Regelwerk. Stein, Dietrich; Stein Robert: Instandhaltung von Kanalisationen, Band 1; 4. Auflage Bochum 2014 Heyer, Mathias: Grundstücksentwässerungsanlagen, Vulkan-Verlag, Essen 2012 Umdruckmaterial zur Lehrveranstaltung (mit weiteren Literaturhinweisen).

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
28 Siedlungswasserwirtschaft – Erhalt und Ertüchtigung von Abwasserableitungssystemen (Environmental Engineering – Maintenance and Retrofitting of Wastewater Collection Systems)		28
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Dr. Tosca Zech (LB)	Bauingenieurwesen	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
		Schwerpunkt Wahlpflichtmodul	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Kenntnisse und Fähigkeiten aus den Modulen B2-SWG 1 (Siedlungswasserwirtschaft 1) und B3-SWG 2 (Siedlungswasserwirtschaft 2) des Bachelorstudiengangs "Bauingenieurwesen".

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	28.1 Kanalunterhalt / GIS und hydrodynamische Kanalnetzberechnung	2 SWS	2.5
2.	28.2 Sanierungsmethoden	2 SWS	2.5

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
28.1 Kanalunterhalt / GIS und hydrodynamische Kanalnetzberechnung (Maintenance of sewer network/GIS and Sewer Simulation)		**28.1**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Dr. Tosca Zech (LB)	Bauingenieurwesen	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
N.N.	nur im Wintersemester	
Lehrform		
Multimediale Vortragsvorlesung mit Tafelanschrieb Seminaristischer Unterricht mit Übungen		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
	2 SWS	Deutsch	2.5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30 Stunden seminaristischer Unterricht (Präsenz)	45 Stunden eigenverantwortliches Arbeiten, Übungen und Prüfungsvorbereitung (Eigenstudium)

Studien- und Prüfungsleistung
Studienleistung: keine Prüfungsleistung: Die Lehrveranstaltungen 28.1 und 28.2 werden in einer gemeinsamen Portfolioprüfung für das Modul M 28 geprüft. Das Nähere regelt der Studienplan.

Inhalte
Kanalunterhalt: - Allgemeines zum Zustand der Kanalisation in Deutschland und Bayern - Betreiberpflichten, gesetzliche Anforderungen - Kanalinspektion: • Schäden • Schadensursachen - Zustandsbewertung: - Zustandsbewertung • Abwasserleitungen und –kanäle, • Schächte • Straßeneinläufe - Zustandsbeurteilung - Grundlagen der Rohrstatik - Kanalmanagement: • Reinigungsziele • Methoden zur strategischen Netzinstandhaltung • Kanalsanierungsstrategien - Besonderheiten bei den Sonderbauwerken (Retentionsbodenfilter, …) - Besonderheiten der Grundstücksentwässerungsanlagen **GIS und hydrodynamische Kanalnetzberechnung:** - Aufbau und Aufgaben eines Kanalkatasters: • Bestandsdaten • Kartenmaterialien • Einzugsgebiete - Regenansätze: • Blockregen • Modellregen, • Naturregenreihen - Modellierung von Sonderbauwerken - Hydrodynamische Überstauberechnung - Hydrodynamischer Überflutungsnachweis - Schmutzfrachtberechnung **GeoCPM:** - Geowissenschaftliche Simulation urbaner Abflussvorgänge - Simulationsmodelle für Überflutungen durch Starkregenereignisse - Überflutungsberechnungen

Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • selbständig die grundlegenden Kenntnisse zur Zustandserhebung, -bewertung und -beurteilung von Abwasserableitungssystemen anzuwenden (3), • Sanierungsstrategien zu benutzen und Lösungsvorschläge zu entwerfen (2), • Managementsysteme einer Kanalbewirtschaftung zu nennen (1) • Ein Abwasserkataster zu entwickeln und aufzubauen (2) • Hydrodynamische Kanalnetzberechnungen einschließlich der Kombination mit dem oberirdischen Abflussgeschehen bei Überlastung des Kanals zu entwickeln und darauf aufbauend Lösungsvarianten vorzuschlagen (3)
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • sich im Team zu organisieren, Strukturen aufzubauen und zu kommunizieren (2) • eine fachliche Literaturrecherche durchzuführen und die Ergebnisse zu interpretieren (3) • konstruktive Aufgabenstellungen zu erfassen, Entscheidungs- und Problemlösetechniken anzuwenden und eigenständig Ergebnisse zu entwickeln (3). • sich mit unterschiedlichen Ansichten und Kritiken konstruktiv auseinander zu setzen (3). • technische Zusammenhänge in korrekter Fachsprache wiederzugeben (3). • fachliche Fragen zu stellen (2). • fachliche Fragen angemessen zu beantworten (2). • ihren eigenen Kenntnisstand im Verhältnis zum Fachgebiet realistisch einzuschätzen (2). • sich mit unterschiedlichen Lösungsmöglichkeiten konstruktiv auseinander zu setzen (3) • ihre zeitlichen und finanziellen Ressourcen zu planen und zu kontrollieren (2).
Literatur
DWA (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall), Hennef: Regelwerk. DIN (Deutsches Institut für Normung e.V.): Normen zum Thema Abwasserkanäle und -leitungen Stein, Dietrich/ Stein, Robert: Instandhaltung von Kanalisationen, 4. Auflage, Band 1; Bochum 2014; ISBN: 978-3-9810648-4-1 Gujer, Willi: Siedlungswasserwirtschaft, 3. Auflage, Berlin/Heidelberg 2007Umdrucke und Anwenderhandbuch system++ Umdrucke und Skriptum

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
28.2 Sanierungsmethoden (Methods of Rehabilitation)		**28.2**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr.-Ing. Frederik Folke	Bauingenieurwesen	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
N.N.	nur im Wintersemester	
Lehrform		
Multimediale Vortragsvorlesung mit Tafelanschrieb Seminaristischer Unterricht mit Übungen		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
	2 SWS	Deutsch	2.5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30 Stunden seminaristischer Unterricht (Präsenz)	10 Stunden Vorbereitung Referat (Eigenstudium) ; 35 Stunden eigenverantwortliches Arbeiten, Übungen und Prüfungsvorbereitung (Eigenstudium)

Studien- und Prüfungsleistung
Studienleistung: keine Prüfungsleistung: Die Lehrveranstaltungen 28.1 und 28.2 werden in einer gemeinsamen Portfolioprüfung für das Modul M 28 geprüft. Das Nähere regelt der Studienplan.

Inhalte
- Grundlagen der Kanalsanierung - Sanierungsverfahren zur Reparatur: • Roboterverfahren • Injektionsverfahren • Long-/Kurzliner • Hutprofile • Innenmanschetten • etc. - Sanierungsverfahren zur Renovierung: • Schlauchlining • Noppenbahnschlauchlining • Wickelrohrlining • Close-Fit-Lining • Tight-in-Pipe Verfahren • etc. - Sanierungsverfahren zur Erneuerung: • Berstverfahren (statisch, dynamisch) • Pipe-Eating Verfahren • Hilfsrohrverfahren • etc. - Sanierung von Grundstücksentwässerungsanlagen - Grundlagen der Ausschreibung von Sanierungsmaßnahmen
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • komplexe Schadsituationen zu bewerten (3) • aufbauend auf der Beurteilung von Schäden alle Möglichkeiten zur Reparatur, Renovierung und Erneuerung von Abwasserableitungssystemen zu bewerten und geeignete Lösungsmöglichkeiten zur Sanierung vorzuschlagen (3), • Kostenansätze zu entwickeln und eine wirtschaftliche Lösung herbeizuführen (2)
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • sich im Team zu organisieren, Strukturen aufzubauen und zu kommunizieren (2) • eine fachliche Literaturrecherche durchzuführen und die Ergebnisse zu interpretieren (3) • Eigene Lösungen in Fach- und Entscheidungsgremien zu präsentieren und zu analysieren (3) • konstruktive Aufgabenstellungen zu erfassen, Entscheidungs- und Problemlösetechniken anzuwenden und eigenständig Ergebnisse zu entwickeln (3). • sich mit unterschiedlichen Ansichten und Kritiken konstruktiv auseinander zu setzen (3). • technische Zusammenhänge in korrekter Fachsprache wiederzugeben (3). • fachliche Fragen zu stellen (2).

- fachliche Fragen angemessen zu beantworten (2).
- ihren eigenen Kenntnisstand im Verhältnis zum Fachgebiet realistisch einzuschätzen (2).
- sich mit unterschiedlichen Lösungsmöglichkeiten konstruktiv auseinander zu setzen (3)
- ihre zeitlichen und finanziellen Ressourcen zu planen und zu kontrollieren (2).

Literatur
DWA (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall), Hennef: Regelwerk. DIN (Deutsches Institut für Normung e.V.): Normen zum Thema Abwasserkanäle und -leitungen Stein, Dietrich/ Stein, Robert: Instandhaltung von Kanalisationen, 4. Auflage, Band 1; Bochum 2014; ISBN: 978-3-9810648-4-1 Gujer, Willi: Siedlungswasserwirtschaft, 3. Auflage, Berlin/Heidelberg 2007 Güteschutz Kanalbau e.V.: Handbuch ABS – Ausschreibung und Bauüberwachung von Sanierungsmaßnahmen; Bad Honnef 2015 Richter, Hans W.: Instandsetzung von Rohrleitungen, Band 2: Sanierung von Abwasserleitungen und –kanälen; Essen 2006; ISBN 978-3-8027-2731-3 Umdrucke und Skriptum

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
29 Wasserbau – Erhalt und Ertüchtigung (Hydraulic Engineering – Maintenance and Retrofitting)		29
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr.-Ing. Frederik Folke	Bauingenieurwesen	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
		Schwerpunkt Wahlpflichtmodul	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Siehe Lehrveranstaltung

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	MBB-IV 214.1 Wasserkraftanlagen	2 SWS	2.5
2.	MBB-IV 214.2 Flussbau	2 SWS	2.5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
MBB-IV 214.1 Wasserkraftanlagen		**MBB-IV 214.1**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr.-Ing. Frederik Folke	Bauingenieurwesen	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
N.N.	nur im Sommersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Seminarvorträgen und Exkursion		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.-3.	2 SWS	Deutsch	2.5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30 Stunden seminaristischer Unterricht (Präsenz)	45 Stunden eigenverantwortliches Lernen (Eigenstudium)

Studien- und Prüfungsleistung
Studienbegleitende Leistungsnachweise: Portfolioprüfung mit bewerteten Seminarbeiträgen
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
siehe Studienplan

Inhalte
Bauarten von Wasserkraftanlagen: Laufkraftwerke, Speicherkraftwerke, Pumpspeicher netzrelevante Großanlagen, Kleinanlagen, Kleinstanlagen **Leistung und Wirkungsgrad:** Hydraulische Verluste im Wasserweg, Anlagenwirkungsgrade, Gesamt-Energiebilanz **Niederdruckanlagen:** Turbinensätze für Niederdruckanlagen und zugehörige Krafthausgestaltung, Ausbaugrad und Besonderheiten der Leistungsberechnung **Hochdruckanlagen:** Turbinensätze für Hochdruckanlagen und zugehörige Krafthausgestaltung Energiewirtschaftliche Bedeutung von Speicherkraftwerken Trassierung der Wasserwege –typisierte Bauweisen **Basiswissen Turbinentechnik:** Bauarten von Wasserturbinen, Pelton, Francis, Kaplan, Straflo, Rohrturbinen, Durchströmturbinen spezifische Drehzahl von Strömungsmaschinen; Muscheldiagram **Konstruktive Durchbildung:** Betriebssichere Anlagen, Zugänglichkeit aller Komponenten von Wasserkraftanlagen, Füllen und Entwässern der Anlagenteile, Komponenten von Großanlagen und Schnittstellenmanagement **Triebwasserleitungen:** Bauarten und Bauweisen für Triebwasserleitung im Gebirge, Verständnis für instationäre Rohrströmung, Funktion eines Wasserschlosses

Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • mit den wichtigsten wasserbaulichen und anlagentechnischen Grundlagen für Bau, Erhalt und Ertüchtigung verschiedener Bauarten von Wasserkraftwerken vertraut. (3)
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • mit ingenieurfachlichen Grundlagen und Fragestellungen aus der Bauingenieurpraxis in interdisziplinären Ingenieurprojekten am Beispiel der Wasserkraft vertraut. (3) • In der Lage, Bauleitungsaufgaben für Bau und Ertüchtigung von Wasserkraftanlagen zu übernehmen (2) • In ihrer persönlichen Kompetenz zu Entwurf und Baumanagement im Industriebau am Beispiel der Wasserkraft gestärkt. (2)
Angebotene Lehrunterlagen
Vorlesungsskriptum, Berechnungsbeispiele, alte Prüfungen
Lehrmedien
Vortragsvorlesung mit Beamerunterstützung und Tafelanschrieb Anleitung zum eigenverantwortlichen Ausarbeiten und Präsentieren von fachlichen Seminarvorträgen ExkursionVorentwurf eines Laufkraftwerks (Small Hydro)
Literatur
• Giesecke, J.; Mosonyi, E.; Wasserkraftanlagen - Planung, Bau und Betrieb; Springer, 2009;ISBN 978-3540889885 • Lattermann, E,: Wasserbau-Praxis; Bauwerk, 2010; ISBN 978-3-410-21616-2 • Kaczynski, J.: Wasserkraftanlagen; Werner, 1994, ISBN 3-8041-4574-4 • Strobl, T., Zunic, F.: Wasserbau; Springer, 2006, ISBN 978-3-540-22300-9 • Buchserie „Hydropower Development“ der NTNU Trondheim, alle, The Norwegian University of Science and Technology, Department of Hydraulic and Environmental Engineering, N-7491Trondheim, Norway, e-mail: iivm-hpd@ntnu.no insbesondere • Band 8: Lysne, D.,K.: Hydraulic design (2003) • Band 11: Kleivan, E., Kummeneje, G.: Lyngra, A.J.: Concrete in hydropower structures (1994) • Band 12: Vinogg, L., Elstad, I.: Mechanical equipment (2003) • Band 13: Edvardsson, S., Broch, E.: Underground powerhouses and high pressure tunnels (2002)Umdruckmaterial zu den Lehrveranstaltungen (mit weiteren Literaturhinweisen)

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
MBB-IV 214.2 Flussbau		**MBB-IV 214.2**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr.-Ing. Frederik Folke	Bauingenieurwesen	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
N.N.	nur im Wintersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Seminarvorträgen		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
	2 SWS	Deutsch	2.5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30 Stunden seminaristischer Unterricht (Präsenz)	45 Stunden eigenverantwortliches Lernen (Eigenstudium)

Studien- und Prüfungsleistung
Studienbegleitende Leistungsnachweise: Portfolioprüfung mit bewerteten Seminarbeiträgen

Inhalte

- Der gute ökologische Zustand der Fließgewässer nach WRRL: Hydromorphologie, Durchgängigkeit und Nährstoffbelastungen
- Wasserrecht und Genehmigungsstrukturen: Zuständigkeiten, rechtlicher Rahmen, aktuelle Entwicklungen bei landschaftspflegerischen Begleitplänen und EEG-gesponsertenBaumaßnahmen
- Inspektion und Unterhalt von Bauwerken: Baumaterialien im Wasserbau, Inspektions- und Beurteilungsrichtlinien der BAW
- Naturnaher Ausbau von Fließgewässern: Rückbaumaßnahmen zur Wiederherstellung von naturnahen Auen- und Überschwemmungsflächen, gezielte Renaturierungsmaßnahmen und Berücksichtigung des Natur- und Landschaftsschutzes

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- mit den wichtigsten wasserbaulichen und ökologischen Grundlagen des Flussbaus und von Entwicklungs- und Pflegemaßnahmen vertraut (2)
- und können den „guten ökologischen Zustand“ (Gewässermorphologie, Sedimenthaushalt, Längsdurchgängigkeit für Fische) der Fließgewässer erkennen und beurteilen (2)
- mit Wasserrecht und Genehmigungsstrukturen in Deutschland vertraut (3)
- mit Inspektion und Unterhalt von Bauwerken im Wasserbau vertraut (3)

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • haben die Studierenden die Natur von Fließgewässern kennengelernt (3) • und sind befähigt Planungs- und Bauleitungsaufgaben für Pflege und Ertüchtigung im Flussbau zu übernehmen (3)
Angebotene Lehrunterlagen
Vorlesungsskriptum, Beispiele, während des Seminars ausgearbeitete Vorträge
Lehrmedien
Vortragsvorlesung mit Beamerunterstützung und Tafelanschrieb Anleitung zum eigenverantwortlichen Ausarbeiten und Präsentieren von fachlichen Seminarvorträgen;
Literatur
• Patt, H.; Jürging, P.; Kraus, W.: Naturnaher Wasserbau: Entwicklung und Gestaltung von Fließgewässern; Springer, 2011; ISBN 978-364212170 • Schiechtl, H. M.; Stern, R.: Naturnaher Wasserbau; Ernst, 2002; ISBN 978-3433014400 • Damm, C. u.a.: Auenschutz, Hochwasserschutz, Wasserkraftnutzung - Beispiele für eine ökologisch vorbildliche Praxis; BfN Schriftenvertrieb, 2011, ISBN 978-3-7843-4012-8 • Richtlinie 2000/60/EG vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (Europäische Wasserrahmenrichtlinie) http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2000:327:0001:0072:DE:PDF • Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Herausgeber): Die Wasserrahmenrichtlinie – Auf dem Weg zu guten Gewässern; Rautenberg Verlag,2010; http://www.bmu.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/broschuere_wasserrahmenrichtlinie_bf.pdf • DIN 19712: Flussdeiche (1997).Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V. DVWK (Herausgeber) • Merkblatt221/1992: Anwendung von Geotextilien im Wasserbau; ISBN 3-935067-67-4 • Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V. DVWK (Herausgeber): Merkblatt226 (1993): Landschaftsökologische Gesichtspunkte bei Flußdeichen; ISBN 3-490-32697-0 • Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. DWA (Herausgeber); Merkblatt DWA-M 507-1 (2011): Deiche an Fließgewässern, Teil 1: Planung, Bau und Betrieb; ISBN 978-3-941897-76-2 • Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. DWA (Herausgeber); Merkblatt DWA-M 512-1 (2012): Dichtungssysteme im Wasserbau, Teil 1: Erdbauwerke; ISBN978-3-942964-14-2 • Merkblätter der Bundesanstalt für Wasserbau BAW http://www.baw.de/de/die_baw/publikationen/merkblaetter/index.php.html.Umdruckmaterial zu den Lehrveranstaltungen (mit weiteren Literaturhinweisen).
Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird jede Semesterwochenstunde (SWS) als eine Zeitstunde berechnet, da für die Studierenden durch das Zeitraster der Veranstaltungen, den Wechsel der Räume und Fragen an die Dozenten nach der Veranstaltung ein Zeitaufwand von etwa 60 Minuten angesetzt werden muss.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)	Modul-KzBez. oder Nr.
30 Straßenbau – Erhaltung, Umbau und Ausbau	30

Modulverantwortliche/r	Fakultät
Prof. Andreas Appelt	Bauingenieurwesen

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
		Schwerpunkt Wahlpflichtmodul	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Grundlegende und vertiefende Lehrveranstaltungen des Straßenbaus im Bachelorstudiengang

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	30.1 Straßenerhaltung	2 SWS	2.5
2.	30.2 Straßenumbau und -ausbau	2 SWS	2.5

Hinweise zur Belegungspflicht oder zu Optionen
Master, Wahlpflichtmodul für den Studienschwerpunkt „Bauen im Bestand“

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
30.1 Straßenerhaltung		**30.1**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Andreas Appelt	Bauingenieurwesen	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Andreas Appelt	nur im Wintersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Übungen		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
	2 SWS	Deutsch	2.5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30 Stunden seminaristischer Unterricht (Präsenz)	45 Stunden eigenverantwortliches Lernen (Eigenstudium)

Studien- und Prüfungsleistung
Prüfungsleistung: Portfolioprüfung
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
Skriptum, eigene Aufzeichnungen, Bücher, programmierbare, nicht kommunikationsfähige Taschenrechner

Inhalte

- Zustandserfassung und Bewertung von Straßen
- Erhaltungsmanagementsysteme
- Beurteilung der Schäden bei Asphalt- und Betondecken
- Beurteilung von Schadensursachen wie z.B.: Risse, Kantenabbrüche, Verwerfungen, etc.
- Planung und Durchführung von baulichen Erhaltungsmaßnahmen,
- Instandhaltung, Instandsetzung und Erneuerung bei Asphalt- und Betonfahrbahnen
- Sonderthemen des Asphalt- und Betonstraßenbaus
- Lärmmindernde Fahrbahnbeläge, Kompaktasphalt, Whitetopping
- Planung von Straßenbauarbeiten unter Verkehr mit Verkehrsführungen bei zweibahnigen Straßen Bündelung unterschiedlichster Gewerke im Rahmen von Erhaltungsmaßnahmen, Bauwerkssanierungen, Entwässerung, Oberbau, Schutzsysteme, Beschilderung, Markierung

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- auf Basis grundlegender Kenntnisse über die Systematik der Zustandserfassung von Straßen den Zustand von Straßen zu bewerten und diese Kenntnisse in Straßenerhaltungsprogramme umzusetzen (2).

- die Ansätze und Einsatzbereiche unterschiedlicher Erhaltungsmanagementsysteme zu kennen (2)
- die vertieften Kenntnisse in der baulichen Erhaltung von Asphalt- und Betonstraßen auf konkrete Aufgabenstellungen anzuwenden (3)
- Sonderbauweisen im Asphalt- und Betonstraßenbau zu kennen (1)

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- Aufgabenstellungen der Straßenzustandserfassung und Straßenerhaltung zu erfassen (2).
- technische Zusammenhänge in korrekter Fachsprache wiederzugeben (2).
- vertiefte fachliche Fragen zu stellen (3).
- fachliche Fragen angemessen zu beantworten (2).
- teamorientiert und interdisziplinär zu arbeiten und die gefundenen Lösungen fachlich zu vertreten (3)

Angebotene Lehrunterlagen

Skriptum

Lehrmedien

Vortragsvorlesung mit Beamerunterstützung, Overheadprojektor und Tafelanschrieb

Literatur

Literaturangaben gelten für die jeweils aktuelle Auflage.

- Bleßmann Werner; Böhm Stefan Rosauer Verena Schäfer, Volker: ZTV BEA-StB:Handbuch und Kommentar. Kirschbaum-Verlag
- Eger, Walter; Ritter Hans-Josef; Rodehack Gernot; Schwarting Heiner.: ZTV/TL Beton-StBHandbuch und Kommentar. Kirschbaum-Verlag
- Hutschenreuther Jürgen; Wörner Thomas.: Asphalt im Straßenbau. Kirschbau-Verlag
- Karcher Karsten; Jansen Dirk.: Straßenbau und Straßenerhaltung: Ein Handbuch für Studium und Praxis. Schmidt-Verlag
- Einschlägige Richtlinien der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen(FGSV) in der jeweils aktuellen Fassung; RPE-Stra, ZTV BEA-StB, ZTV ZEB-StB, ZTV Asphalt-StB, TL Asphalt-StB , RStO, M ELW, , M BEB, E EMI, E SAS, RAL,RAA, ERS,RPS, HBS, RAS-Ew, RiStWag, ZTV Ew-StB, Merkblatt für die Anlage von Kreisverkehren.
- Vorlesungsskriptum

Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung

Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird jede Semesterwochenstunde (SWS) als eine Zeitstunde berechnet, da für die Studierenden durch das Zeitraster der Veranstaltungen, den Wechsel der Räume und Fragen an die Dozenten nach der Veranstaltung ein Zeitaufwand von etwa 60 Minuten angesetzt werden muss.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
30.2 Straßenumbau und -ausbau		**30.2**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Andreas Appelt	Bauingenieurwesen	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Andreas Appelt	nur im Sommersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Übungen		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	2 SWS	Deutsch	2.5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30 Stunden seminaristischer Unterricht (Präsenz)	45 Stunden eigenverantwortliches Lernen, Studienarbeiten, Praktikum (Präsenz)

Studien- und Prüfungsleistung
Prüfungsleistung: Portfolioprüfung
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
Skriptum, eigene Aufzeichnungen, Bücher, programmierbare, nicht kommunikationsfähige Taschenrechner

Inhalte

- Planung und Umsetzung von Straßenumbau- und Straßenausbaumaßnahmen zur Erhöhung der Verkehrssicherheit und Leistungsfähigkeit sowie Einhaltung gesetzlicher Vorgaben.
- Knotenpunktsumbau- und -ausbaumaßnahmen
- Kreisverkehre, Linksabbiegespuren, Versatz, Anbau von Fahrstreifen, Planung und Bau von Lichtsignalanlagen
- Umbau, Ausbau und Nachrüstung von Lärmschutzeinrichtungen,
- Tieflagen, Trogbauwerke, Einhausungen
- Umbau, Ausbau und Nachrüstung von Entwässerungseinrichtungen
- Anlage von Absetz- und Rückhaltebecken, Retentionsbodenfilter
- Qualifizierte Deckenbaumaßnahmen
- Kurvenbegradigungen, Abflachung von Kuppen
- Bedarfsermittlung, Erweiterung von LKW Stellplätzen
- Um- und Ausbau von Rastanlagen
- Anbau von zusätzlichen Fahrstreifen bei Straßen mit und ohne Mitteltrennung 3-streifiger Ausbau von Bundesfernstraßen
- 6 bzw.- 8 streifiger Ausbau von Autobahnen
- Berücksichtigung der Barrierefreiheit bei Um- und Ausbaumaßnahmen an Straßenverkehrsanlagen

Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Im Zuge von Landstraßen Defizite zu ermitteln und Ausbaukonzepte zu erarbeiten (2) • Die Schwierigkeiten beim Ausbau von Autobahnen zu kennen und die unterschiedlichen Konzepte auf unterschiedliche Aufgabenstellungen anwenden zu können (3) • auf Grundlage erweiterter theoretischer und praktischer Kenntnisse über die Vielfalt von Straßenum-und Straßenausbaumaßnahmen und Planung diese praktisch anzuwenden und auf Beispiele zu übertragen (3).
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Aufgabenstellungen des Straßenumbaus und Ausbau zu erfassen (2). • technische Zusammenhänge in korrekter Fachsprache wiederzugeben (2). • vertiefte fachliche Fragen zu stellen (3). • fachliche Fragen angemessen zu beantworten (2). • teamorientiert und interdisziplinär zu arbeiten und die gefundenen Lösungen fachlich zu vertreten (2)
Angebotene Lehrunterlagen
Skriptum, Berechnungsbeispiele
Lehrmedien
Vortragsvorlesung mit Beamerunterstützung
Literatur
Literaturangaben gelten für die jeweils aktuelle Auflage. • Bleßmann Werner; Böhm Stefan Rosauer Verena Schäfer, Volker: ZTV BEA-StB:Handbuch und Kommentar. Kirschbaum-Verlag • Eger, Walter; Ritter Hans-Josef; Rodehack Gernot; Schwarting Heiner.: ZTV/TL Beton-StBHandbuch und Kommentar. Kirschbaum-Verlag • Hutschenreuther Jürgen; Wörner Thomas.: Asphalt im Straßenbau. Kirschbau-Verlag • Straube, Edeltraut; Krass Klaus.: Straßenbau und Straßenerhaltung: Ein Handbuch für Studium und Praxis. Schmidt-Verlag • Einschlägige Richtlinien der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen(FGSV); RPE-Stra 01, ZTV BEA-StB 09, ZTV ZEB-StB, ZTV Asphalt-StB 07, TL Asphalt-StB 07, RStO, M ELW, , M BEB, E EMI 2012, E SAS, RAL, RAA, ERS,RPS, HBS, RAS-Ew, RiStWag, ZTV Ew-StB, Merkblatt für die Anlage von Kreisverkehren. • Vorlesungsskriptum
Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird jede Semesterwochenstunde (SWS) als eine Zeitstunde berechnet, da für die Studierenden durch das Zeitraster der Veranstaltungen, den Wechsel der Räume und Fragen an die Dozenten nach der Veranstaltung ein Zeitaufwand von etwa 60 Minuten angesetzt werden muss.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
31 Rechtliche Bewertung im Bestand **(31 Law for existing Structures)**		31
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Andreas Appelt	Bauingenieurwesen	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
		Schwerpunkt Wahlpflichtmodul	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Siehe Lehrveranstaltung

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	31.1 Öffentlich-rechtliche Belange bei der Planfeststellung und dem Projektmanagement in der Planung	2 SWS	2.5
2.	31.2 Rechtliche Rahmenbedingungen rund um die Planung	2 SWS	2.5
3.	31.3 Rechtliche Rahmenbedingungen rund um die Bauausführung (Bauvertragsrecht, Vergaberecht, Beweissicherung)	2 SWS	2.5

Hinweise zur Belegungspflicht oder zu Optionen
2 LV aus 31.1 bis 31.3 sind zu wählen

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
31.1 Öffentlich-rechtliche Belange bei der Planfeststellung und dem Projektmanagement in der Planung		**31.1**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Bernhard Eichner (LB)	Bauingenieurwesen	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Bernhard Eichner (LB)	nur im Wintersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
	2 SWS	Deutsch	2.5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
28 Stunden seminaristischer Unterricht (Präsenz)	28 Stunden eigenverantwortliches Lernen ; 4 Prüfung mit Vorbereitung

Studien- und Prüfungsleistung
Prüfungsleistung: schriftliche Klausur; Dauer: 60 Minuten
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
Skriptum, eigene Aufzeichnungen, Bücher, programmierbare, nicht kommunikationsfähige Taschenrechner

Inhalte

- Wasserrecht und Wasserwirtschaft
- Umweltrecht mit europ. Recht, EnWG
- Planfeststellung nach Wasserrecht incl. Öffentlichkeitsarbeit mit Beispielen
- Projektmanagement bei wasserbaulichen Maßnahmen

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- Die auf der Grundlage des Wasserrechts erworbenen rechtlichen Voraussetzungen für die Planung, den Bau und den Unterhalt von Infrastruktureinrichtungen auf Vorhaben anderer Rechtsgebiete zu übertragen und anzuwenden (2)
- Vertiefte Kenntnisse in den dafür erforderlichen Fachrechtsgebieten zu erlangen (2)
- Auf Grundlage von konkreten Beispielen die Ablaufstrukturen bei Infrastrukturprojekten und die wichtigsten Schritte beim Projektmanagement in der Planung zu erarbeiten (2)

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Aufgabenstellungen der Planfeststellung zu erfassen und zu strukturieren (2) • Technische Zusammenhänge des Projektmanagements zu strukturieren und auf Genehmigungsverfahren anzuwenden (2) • Fachliche und rechtliche Fragen auch aus anderen Fachgebieten und Blickwinkeln zu erfassen und Lösungen vorzuschlagen (2) • Sich mit unterschiedlichen Ansichten und Kritiken konstruktiv auseinanderzusetzen (3)
Angebotene Lehrunterlagen
Vorlesungsskriptum
Lehrmedien
Vortragslesung mit Beamerunterstützung/Powerpoint und Besprechung von konkreten Beispielen anhand Maßnahmenplanung und Genehmigungsverfahren
Literatur
Skriptum zur Lehrveranstaltung und weiteren Literaturhinweisen
Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
Empfohlene Vorkenntnisse: Vorlesungen Wasserbau / Straßenbau / Siedlungswasserwirtschaft

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
31.2 Rechtliche Rahmenbedingungen rund um die Planung	**31.2**

Verantwortliche/r	Fakultät
Agilolf Babl (LB)	Bauingenieurwesen
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Agilolf Babl (LB)	nur im Sommersemester
Lehrform	
Seminaristischer Unterricht mit Übungen	

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
	2 SWS	Deutsch	2.5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30 Stunden seminaristischer Unterricht (Präsenz)	45 Stunden eigenverantwortliches Lernen (Eigenstudium)

Studien- und Prüfungsleistung

Studienleistung:
keine
Prüfungsleistung:
schriftliche Klausur; Dauer: 60 Minuten

Inhalte

- Die seit dem 01.01.2018 geltenden neuen Vertragsgrundlagen im BGB, insbesondere nach § 650 p bis § 650 q (mit entsprechenden Verweisen auf das allgemeine neue Bauvertragsrecht).
- Das Zustandekommen von Architekten- und Ingenieurverträgen insbesondere in Abgrenzung zur reinen Akquisitionstätigkeit.
- Die HOAI in ihren Grundzügen bestehend aus den einzelnen Leistungsbildern, den Honorargrundlagen sowie den einzelnen Leistungsphasen.
- Berechnung des Honorars im Einzelnen.
- Die Sachwalterstellung des Architekten bzw. Ingenieurs und dessen Auswirkungen auf die tägliche Praxis.
- Stufenverträge
- Grundzüge des Urheberrechts
- Die Haftung des Architekten für Planungs-, Ausschreibungs- und Bauüberwachungsfehler bzw. für sonstige Mängel am Architektenwerk.
- Die gesamtschuldnerische Haftung des Architekten.

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- die im neuen Bauvertragsrecht dargestellten Vertragsarten zu kennen (1)

- das Spannungsverhältnis in der Anwendung VOB/B, Neues Bauvertragsrecht, Allgemeine Geschäftsbedingungen einzuschätzen (2)
- die Grundzüge der HOAI und seiner Berechnungsmethode zu kennen, um das Honorar zu berechnen (2)
- Kenntnisse über das Haftungsrecht des Architekten anzuwenden, um eine Haftung zu vermeiden (2)

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- eine richtige Einordnung der Verträge aus dem neuen Bauvertragsrecht vorzunehmen (1)
- rechtliche Fallgestalten im neuen Bauvertragsrecht zu lösen (2)
- rechtliche Abgrenzungsfragen in den Themenbereichen Bauvertragsrecht, VOB/B, Allgemeine Geschäftsbedingungen zu erfassen (2)
- fachliche Fragen zur HOAI angemessen zu beantworten (2)
- Haftungsfragen im Architektenrecht realistisch einzuschätzen (2)

Angebotene Lehrunterlagen

HOAI und VOB, neueste Ausgaben
Skripte für sämtliche Vorlesungsinhalte, die vom Dozenten zur Verfügung gestellt werden
neueste Ausgabe BGB (wegen des seit dem 01.01.2018 geltenden neuen Bauvertragsrechts)

Lehrmedien

Vortragsvorlesung mit Beamerunterstützung/Powerpoint sowie Tafelnutzung bzw. Verweise auf die auszulegenden Skripte.

Literatur

HOAI und VOB, neueste Ausgaben
Skripte für sämtliche Vorlesungsinhalte, die vom Dozenten zur Verfügung gestellt werden
neueste Ausgabe BGB (wegen des seit dem 01.01.2018 geltenden neuen Bauvertragsrechts)

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
31.3 Rechtliche Rahmenbedingungen rund um die Bauausführung (Bauvertragsrecht, Vergaberecht, Beweissicherung)	**31.3**

Verantwortliche/r	Fakultät
Florian Schrems (LB)	Bauingenieurwesen
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Florian Schrems (LB)	nur im Sommersemester
Lehrform	
Seminaristischer Unterricht mit Übungen	

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
	2 SWS	Deutsch	2.5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30 Stunden seminaristischer Unterricht (Präsenz)	45 Stunden eigenverantwortliches Lernen (Eigenstudium)

Studien- und Prüfungsleistung
Studienleistung: keine Prüfungsleistung: Klausur; Dauer: 60 Minuten

Inhalte

Vertiefte Kenntnisse des Vergaberechts

- Grundsätze des in Deutschland geltenden Vergaberechtsregimes: GWB, VgV, VOB/A EU, VOB/A national, UVgO
- Vergabe von Bauleistungen unterhalb der EU-Schwelle (VOB/A)
- Vergabe von Bauleistungen oberhalb der EU-Schwelle (VOB/A EU)
- Vergabe von freiberuflichen Leistungen unterhalb der EU-Schwelle (UVgO)
- Vergabe von freiberuflichen Leistungen oberhalb der EU-Schwelle (VgV) inkl. Architektenwettbewerbe
- Grundzüge des Rechtsschutzes unterhalb der EU-Schwelle
- Grundzüge des Rechtsschutzes oberhalb der EU-SchwelleZusammenspiel der Vergaberechtsnormen mit dem Vertragsrecht (Vergütung etc.)

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- in ihrer späteren Tätigkeit sowohl auf Bieterseite (Bauunternehmen/Ingenieurbüro) wie auch auf Auftraggeberseite (Bauherr/öffentlicher Auftraggeber/Ingenieurbüro die vergaberechtlichen Probleme zu erkennen (3),
- die richtige Verfahrensart zu wählen (2),
- Verfahrensfehler zu erkennen und zu vermeiden (2).
- zu erkennen, nach welchen rechtlichen Vorgaben eine Leistungsbeschreibung aufzustellen ist (2),

- zu erkennen, welche Arten der Vergabe es gibt und welche konkret anwendbar sind (3),
- zu wissen, welche Eignungs- und Zuschlagskriterien es gibt (2),
- für die Ausschreibungspflicht national und europaweit unter den verschiedenen Gesichtspunkten Wettbewerbsrecht, Fördermittelrecht, Haushaltsrecht ein Problembewusstsein zu entwickeln (2),
- zu erkennen, dass vergaberechtliche Fehler haftungsrechtlich relevant sind (2),
- Grundzüge des Rechtsschutzes im Vergaberecht, sowohl aus Bieterseite (Wettbewerber-Nachprüfung) wie auch aus Auftraggeberseite zu benennen (1),
- zu erkennen, wann rechtliche Hilfe in Anspruch genommen werden sollte (2).

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- auch mit der Methodik der Juristen an ein Vergabeverfahren heranzugehen (1),
- sich der vergaberechtlichem Problemstellungen bewußt zu werden (3),
- sich die Folgen von Vergabefehler/Vergabeverstößen bewußt zu machen (3),
- ein Vergabeverfahren unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Vergabeverfahren zeitlich angemessen zu planen (2),
- sowohl die Auftraggeberseite wie auch die Bieterseite im Vergabeverfahren verstehen zu können (2).

Angebotene Lehrunterlagen

- Skript
- Auszug aus dem GWB und der VgV und der UVgO

Vom Studierenden bereitzuhaltende Unterlagen:

- dtv-Text „VOB und HOAI“ oder dtv-Text „Vergaberecht“

Lehrmedien

Vortragsvorlesung mit Beamerunterstützung

Literatur

Hinweise erfolgen in der Lehrveranstaltung

Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung

Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird jede Semesterwochenstunde (SWS) als eine Zeitstunde berechnet, da für die Studierenden durch das Zeitraster der Veranstaltung, den Wechsel der Räume und Fragen an die Dozenten nach der Veranstaltung ein Zeitaufwand von etwa 60 Minuten angesetzt werden muss.
Stand: 27.03.2019

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)	Modul-KzBez. oder Nr.
35 Geodätische Bestandsaufnahme und Geodätische Überwachunsgvermessung im Bauwesen (35 Geodetical Survey and Monitoring)	35

Modulverantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr.-Ing. Theresa Knoblach	Bauingenieurwesen

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
		Schwerpunkt Wahlpflichtmodul	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Siehe Lehrveranstaltung

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	35.1 Geodätische Bestandsaufnahme	2 SWS	2.5
2.	35.2 Geodätische Überwachungsvermessung im Bauwesen	2 SWS	2.5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
35.1 Geodätische Bestandsaufnahme		**35.1**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr.-Ing. Theresa Knoblach	Bauingenieurwesen	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
N.N.	nur im Sommersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit praktischen Übungen		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
	2 SWS	Deutsch	2.5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30 Stunden seminaristischer Unterricht (Präsenz)	45 Stunden eigenverantwortliches Lernen (Eigenstudium)

Studien- und Prüfungsleistung
Studienleistung: Teilnahmenachweis zu 100% (inkl. Exkursionen) Prüfungsleistung: Klausur Dauer: 60 Minuten

Inhalte
Grundlagenermittlung / Motivation: Bezugssysteme und Koordinaten Dokumentation von Gebäuden und baulichen Anlagen: Amtliche Dokumentationen, 3D-Beschreibungen Erfassung von Messelementen: Messprinzipien, Geräte und Instrumente Messverfahren: Handaufmass, Tachymetrische Verfahren, Terrestrisches Laserscanning, Airborne Laserscanning, Handgeführte Scannersysteme und UAS, GNSS Geodätisches Projektmanagement: Aufgabenanalyse, Messplanung, Messdokumentation, Auswertung und Nachbearbeitung Entwicklungen und Projekte: Geodätische Bestandsaufnahme an konkreten Beispielen aus dem Bauwesen; Datenfluß von der Aufnahme bis zur Auswertung; Exkursionen und externe Fachvorträge
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • die in der geodätischen Bestandsaufnahme vorkommenden Messtechologien zu kennen (1). • Problemstellungen in der geodätischen Bestandsaufnahme einzuschätzen (2).

- Digitale Messmethoden eigenständig anzuwenden (2).
- Durch die erworbene Methodenkompetenz eigenständige Messprogramme zu entwickeln (2).

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- Vermessungstechnische Aufgabenstellungen zu erfassen (2).
- technische Zusammenhänge in korrekter Fachsprache wiederzugeben (2).
- fachliche Fragen zu stellen (2).
- fachliche Fragen angemessen zu beantworten (2).
- ihren eigenen Kenntnisstand im Verhältnis zum Fachgebiet realistisch einzuschätzen (2).

Angebotene Lehrunterlagen

Vorlesungsskriptum, Berechnungsbeispiele, alte Prüfungen

Lehrmedien

Multimediale Vortragsvorlesung

Literatur

DIN 18710 1-4: Ingenieurvermessung. Berlin, 2002.
Resnik, B.; Bill, R.: Vermessungskunde für den Planungs-,Bau-und Umweltbereich. ISBN 3-87907-355-4; Verlag Wichmann.
Möser, M.; Müller, G.; Schlemmer, H.; Werner, H. u.a.: Handbücher Ingenieurgeodäsie. ISBN 3-87907-293-0/3-87907-295-7; Verlag Wichmann.
Wiedemann, A.: Handbuch Bauwerksvermessung. ISBN: 978-3-7643-6722-0; Verlag Birkhäuser.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
35.2 Geodätische Überwachungsvermessung im Bauwesen	**35.2**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Wolfgang Stockbauer	Bauingenieurwesen
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Prof. Wolfgang Stockbauer	nur im Wintersemester
Lehrform	
Seminaristischer Unterricht mit praktischen Übungen	

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
	2 SWS	Deutsch	2.5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30 Stunden seminaristischer Unterricht (Präsenz)	45 Stunden eigenverantwortliches Lernen (Eigenstudium)

Studien- und Prüfungsleistung
Studienleistung: Teilnahmenachweis zu 100% (inkl. Exkursionen) Prüfungsleistung:Klausur Dauer: 60 Minuten

Inhalte
Grundlagenermittlung / Motivation: Bautechnische Messaufgaben im Zuge der Errichtung, Überwachung und Instandsetzung von Bauwerken, rechtliche Grundlagen **Innovative Messverfahren, messtechnische Abläufe:** Potentiale geodätischer Messverfahren für das Bauwesen, Stand der Messtechnik, Integrierte Modellbildung zur permanenten geodätischen Überwachung von Bauwerken, Datenakquisition, Geometrische Objektmodelle, Messprogramme und Messkonzepte **Quantifizierung von Vermessungsleistungen bei der Bauwerksüberwachung:** Interpretation von Genauigkeitsmaßen, Meßunsicherheiten in der Praxis **Geodätisches Projektmanagement in der Bauwerksüberwachung:** Aufgabenanalyse, Messplanung, Messdokumentation, Nachbearbeitung **Entwicklungen und Projekte:** Geodätische Überwachungsvermessung an konkreten Bauspielen aus dem Bauwesen Exkursionen und externe Fachvorträge
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • die in der geodätischen Überwachungsvermessung vorkommenden Messtechnologien zu kennen (1). • Problemstellungen in der geodätischen Überwachungsvermessung einzuschätzen (2).

- Digitale Messmethoden eigenständig anzuwenden (2).
- Durch die erworbene Methodenkompetenz eigenständige Messprogramme zu entwickeln (2).

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- Vermessungstechnische Aufgabenstellungen zu erfassen (2).
- technische Zusammenhänge in korrekter Fachsprache wiederzugeben (2).
- fachliche Fragen zu stellen (2).
- fachliche Fragen angemessen zu beantworten (2).
- ihren eigenen Kenntnisstand im Verhältnis zum Fachgebiet realistisch einzuschätzen (2).

Angebotene Lehrunterlagen

Vorlesungsskriptum, Berechnungsbeispiele, alte Prüfungen

Lehrmedien

Multimediale Vortragsvorlesung

Literatur

DIN 18710 1-4: Ingenieurvermessung. Berlin, 2002.
Resnik, B.; Bill, R.: Vermessungskunde für den Planungs-,Bau-und Umweltbereich. ISBN 3-87907-355-4; Verlag Wichmann.
Möser, M.; Müller, G.; Schlemmer, H.; Werner, H. u.a.: Handbücher Ingenieurgeodäsie. ISBN 3-87907-293-0/3-87907-295-7; Verlag Wichmann.
Wiedemann, A.: Handbuch Bauwerksvermessung. ISBN: 978-3-7643-6722-0; Verlag Birkhäuser.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
36 Messverfahren für die Zustandsbewertung bautechnischer Strukturen (36 Measurement Technologies for Assessment of Civil Engineering Structures)		36
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Charlotte Thiel	Bauingenieurwesen	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
		Schwerpunkt Wahlpflichtmodul	5

Verpflichtende Voraussetzungen
Bachelor-Abschluss in technischer Fachrichtung
Empfohlene Vorkenntnisse
Grundkenntnisse der Messtechnik und bautechnischer Messgrößen Grundkenntnisse der experimentellen Messdaten-Erfassung

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	36.1 Grundlagen des Bauwerksmonitorings; Anforderungen an Mess- und Monitoringsysteme	2 SWS	2.5
2.	36.2 Praxis des Bauzustandsmonitorings; moderne Monitoringverfahren	2 SWS	2.5

Hinweise zur Belegungspflicht oder zu Optionen
Absolvierung beider Teilmodule 36.1 und 36.2 erforderlich für die Teilnahme an der Prüfung im Wahlpflichtfach.

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
36.1 Grundlagen des Bauwerksmonitorings; Anforderungen an Mess- und Monitoringsysteme		**36.1**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Charlotte Thiel	Bauingenieurwesen	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Wolfgang R. Habel (LB)	nur im Wintersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht und Praktika		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
	2 SWS	Deutsch/Englisch	2.5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
20 h seminaristischer Unterricht (Präsenz) ; 10 h Praktikum (Präsenz)	45 h

Studien- und Prüfungsleistung
Prüfungsleistung: Die Lehrveranstaltungen 36.1 und 36.2 werden in einer gemeinsamen Portfolioprüfung geprüft.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
keine

Inhalte
Monitoring-Strategien als Bestandteil der Bauwerksdiagnostik Was will Monitoring? Typische Monitoring-Aufgaben. Welche Ziele und Effekte müssen für einen sinnvollen Einsatz von Monitoring-Systemen erreicht werden? Ökonomische Zwänge. Wie sind Monitoring-Systeme strukturiert, welche Querverbindungen zu anderen Wissensgebieten sollten beachtet werden? Interdisziplinäre Betrachtung und Nutzung von Synergien. **Messaufgaben und Anforderungsprofile** Welche Messaufgaben sind für die Bewertung der Bausubstanz wichtig, welche typische Messgrößen bzw. Messroutinen sind für die Schadensfrüherkennung bzw. Schadensbewertung von Bedeutung? Wie werden zuverlässige Messungen erreicht? Aufbau einer Messkette, Grundlagen zur Bewertung und Behandlung der Messdaten. Welche Störeinflüsse die gewünschten Messdaten sind zu beachten? **Grundlegende Kriterien für Auswahl und Einsatz von Sensorik** Welche messtechnologischen Fragen müssen geklärt sein vor Auswahl der Sensorlösung? Finden der bestens geeigneten Lösung. Welche Anforderungen sind an die Messverfahren und die Messtechnik, insbesondere unter Beachtung zusätzlicher Beanspruchungen, zu stellen? Bewertung von Spezifikationen in Prospekten. Worauf ist zu achten, damit die gewünschten Messaufgaben zuverlässig und mit ausreichender Dauerhaftigkeit gelöst werden können (Charakterisierung der Messtechnik, Validierung der Systemkomponenten, Langzeitbewertung des Sensorverhaltens, Wartung, …)
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • die Grundinhalte der Mess- und Monitoringtechnik zu verstehen, wesentliche Schwerpunkte bei der Auswahl erforderlicher Überwachungsverfahren zu setzen sowie angebotene Techniken hinsichtlich der Einsatzkriterien zu bewerten (1), • angebotene Messtechnik korrekt für die geforderte Messaufgabe einzusetzen (3), • unterschiedlich stark strukturierte Monitoring-Projekte zu analysieren und die Kernbestandteile erforderlicher Mess- und Überwachungsverfahren definieren (2), • abhängig von der Aufgabenstellung für die Zustandsbewertung einer Struktur die optimale Mess- bzw. Überwachungsstrategie zu finden (2), • den Einsatz von technischen Verfahren zu planen, die Inbetriebnahme zu bewerten und die Leistungsfähigkeit der Monitoring-Anlage bestätigen (3), • Gefährdungen der Bausubstanz durch unerwartete Ereignisse bzw. schleichende Schädigung der Bausubstanz zu erkennen, zu bewerten und geeignete Gegenmaßnahmen zu veranlassen (3), • notwendige Schritte der Wartung bzw. Reparatur zum Zwecke des Erreichens der Lebensdauer der Struktur bzw. deren Lebensdauerverlängerung festzulegen und einzuleiten (2), • die Beanspruchungshistorie bzw. besondere Belastungen der Struktur zu kennen (2) sowie • den Zustand der Struktur hinsichtlich Integrität und Funktionalität zu bestätigen (3).
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • im Team mit Bauherren, Baufachleuten sowie Lieferanten von Messtechnik sachkundig die Anforderungen an ein Zustandsüberwachungssystem herauszuarbeiten (3),

- Schwachstellen im Monitoringkonzept aufzudecken, alternative Lösungen anzufordern und im fachlichen Disput die bestmöglichen technischen Lösungen auszuwählen (3),
- messtechnische Varianten mit unzureichender technischer Spezifikation oder mangelnder Fertigungsqualität zu identifizieren und Entscheidungen für alternative Lösungen zu treffen (3),
- sich mit unterschiedlichen Ansichten und Kritiken bei der Entscheidung über notwendigen Zustandsüberwachungsmaßnahmen konstruktiv auseinander zu setzen (3) sowie
- eigenverantwortlich für die Zustandsüberwachung agieren zu können (3).

Angebotene Lehrunterlagen

Skripte

Lehrmedien

Seminar mit Beamerunterstützung, Overheadprojektor, Tafelanschrieb.
Fachbücher, Internet für das Selbststudium

Literatur

- ENCYCLOPEDIA OF STRUCTURAL HEALTH MONITORING. (Eds: Boller, C. et al.), John Wiley & Sons. Insbesondere vol. 3/part 5: Sensors, vol. 5/part 9: Civil Engineering Applications und vol. 5/part 11: Specifications and Standardization. ISBN-13: 978-0-470-05822-0.
- HANDBOOK OF TECHNICAL DIAGNOSTICS – FUNDAMENTALS AND APPLICATION TO STRUCTURES AND SYSTEMS. (Ed.: H. Czichos), Springer-Verlag 2013. ISBN 978-3-642-25850-3.
- HANDBOOK OF OPTICAL SENSORS (Eds: SANTOS, JL; FARAHI, F), CRC Press. 2014, 718 pp. ISBN 9781439866856 - CAT# K12997.
- Handbook of Advanced Non-Destructive Evaluation. (Eds.: Ida, N.; Meyendorf, N.) Springer Nature Switzerland AG 2018. Online ISBN 978-3-319-30050-4

Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung

Empfohlene Vorkenntnisse: Grundlegende Kenntnisse der Physik und der Werkstoffe

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
36.2 Praxis des Bauzustandsmonitorings; moderne Monitoringverfahren		**36.2**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Charlotte Thiel	Bauingenieurwesen	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Wolfgang R. Habel (LB)	nur im Wintersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht und Praktika		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
	2 SWS	Deutsch	2.5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
20 h seminaristischer Unterricht (Präsenz) ; 10 h Praktikum (Präsenz)	45 Stunden eigenverantwortliches Lernen

Studien- und Prüfungsleistung
Prüfungsleistung: Die Lehrveranstaltungen 36.1 und 36.2 werden in einer gemeinsamen Portfolioprüfung geprüft.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
keine

Inhalte
Messverfahren und Sensortechniken für die jeweiligen Messaufgaben • Beschreibung / Funktionsweise der wichtigsten Messverfahren • Vorstellung neuer optischer/faseroptischer Mess- und Monitoringverfahren • Ausblick auf wichtige NDT-Methodiken (z. B. Ultraschall, Thermografie) als komplementäre Diagnostik-Methodik. **Anwendungsaspekte** • Zuverlässigkeitsaspekte bei der anwendungsspezifischen Anpassung (Adaption) der Messverfahren für die jeweilige Messaufgabe • Aspekte der Applikation bzgl. Langzeitstabilität • Fragen der Bewertung von Sensortechniken vor Ort, Fragen der Kalibrierung und Wartung • Nutzung von Standards und Richtlinie für den Sensoreinsatz **Anwendungsbeispiele** • Verdeutlichung der praktischen Aspekte an Hand von zahlreichen Beispielen aus der messtechnischen Praxis an unterschiedlichen Bauwerken bzw. bautechnischen Strukturen
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • die Mess- und Detektionsverfahren zur Bewertung des Strukturverhaltens umfassend zu kennen (1), • an Hand zahlreicher Anwendungsbeispiele wesentliche Aspekte für Messungen an Bauwerken und bautechnischen Strukturen zu kennen (1), • die notwendigen Voraussetzungen zu haben, um zuverlässige Messungen an der Infrastruktur vorbereiten und durchführen zu können (3), • über die klassische Strukturmesstechnik hinaus Verfahren der faseroptischen Messtechnik für mechanische und physikalische Messgrößen sowie weitere moderne Messverfahren zu kennen (1), • moderne Messverfahren und Messsysteme auszuwählen, für ihren praktischen Einsatz zu konzipieren und hinsichtlich der spezifischen Anforderungen zu dimensionieren (3), • sich fachlich kompetent mit Anbietern messtechnischer Lösungen und Systemkomponenten über die Spezifikation und Funktionalität auf Augenhöhe abzustimmen und die angebotenen Messsysteme hinsichtlich ihrer Qualität (Stärken und Schwächen) und Zuverlässigkeit zu bewerten (2), • Validierungsverfahren anzuwenden (3), • Aspekte der Kalibrierung von im Betrieb befindlichen Messsystemen zu kennen, um einen zuverlässigen Langzeiteinsatz abzusichern (1) sowie • Probleme bei der Anwendung von Messverfahren auf der Baustelle rechtzeitig zu erkennen und Einbaufehler zu vermeiden (2).
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • im Team mit Bauherren, Baufachleuten sowie Lieferanten von Messtechnik sachkundig die Anforderungen an ein Zustandsüberwachungssystem herauszuarbeiten (3),

- messtechnische Lösungen hinsichtlich ihrer technischer Spezifikation zu identifizieren und im Gespräch mit Anbietern dieser Lösungen Entscheidungen für die angebotenen bzw. alternative Lösungen zu treffen (3),
- ihre zeitlichen und finanziellen Ressourcen zu planen und zu kontrollieren (2),
- die für eine zuverlässige Überwachung erforderlichen Schritte und Maßnahmen zu veranlassen, zu überprüfen und gegenüber dem Auftraggeber zu verantworten (3).

Angebotene Lehrunterlagen

Skripte

Lehrmedien

Seminar mit Beamerunterstützung, Overheadprojektor, Tafelanschrieb.
Fachbücher, Internet für das Selbststudium

Literatur

- VIM - INTERNATIONAL VOCABULARY OF BASIC AND GENERAL TERMS IN METROLOGY, Joint Committee For Guidance In Metrology (JCGM/WG 2). Document JCGM 200:2008, 90 pp. (Deutsche Version: Internationales Wörterbuch der Metrologie - Grundlegende und allgemeine Begriffe und zugeordnete Benennungen. (Herausgeber DIN, Beuth-Verlag Berlin, 4., überarbeitete Auflage (2012), 76 Seiten.
- Bernd Pesch: Bestimmung der Messunsicherheit nach GUM - Grundlagen der Metrologie. 2004. ISBN 3-8330-1039-8.

Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung

Empfohlene Vorkenntnisse:

- Grundkenntnisse der Messtechnik und bautechnischer Messverfahren
- Grundkenntnisse der experimentellen Messdaten-Erfassung
- zuerst Teilnahme an Lehrveranstaltung M36.1 empfohlen.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
37 Visualisierung und Virtual Reality: BIM Livemodelle **(37 Visualizationand Virtual Reality: BIM Live – Models)**		37
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Florian Weininger	Bauingenieurwesen	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1./ 2./ 3. Semester		Schwerpunkt Wahlpflichtmodul	5

Verpflichtende Voraussetzungen
Keine

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	37 Visualisierung und Virtual Reality: BIM Livemodelle	4 SWS	5

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
37 Visualisierung und Virtual Reality: BIM Livemodelle (37 Visualizationand Virtual Reality: BIM Live – Models)	**37**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Florian Weininger	Bauingenieurwesen
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Prof. Florian Weininger	nur im Sommersemester

Lehrform
Seminaristischer Unterricht mit Übungen

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1./2./3. Semester	4 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 Stunden seminaristischer Unterricht (Präsenz)	90 Stunden eigenverantwortliches Lernen (Eigenstudium)

Studien- und Prüfungsleistung
Studienbegleitender Leistungsnachweis: digitale, schriftliche Klausur am PC (90 Min.)
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
keine

Inhalte

- Parametrische Konstruktion mittels grafischer Algorithmus Editoren
- Echtzeit Modifikation und Visualisierung von komplexen Strukturen
- Einblick in verschiedene Visualisierungstechniken;
- Vorstellung verschiedener digitaler Werkzeuge zur hochwertigen Visualisierung
- CAD integrierte Animation in Echtzeit
- Virtual Reality (VR): Einführung in die VR-Technik; Notwendige Modellvorbereitungen;
- Augmented / Mixed Reality (AR / MR): Einführung in die AR-Technik; Notwendige
- Modellvorbereitungen; Datentransfer, Datenkopplung; Handhabung;

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- Einfache parametrische Strukturmodellierungen durchführen zu können (Algorythm Aided Design, AAD) (3)
- Anwendungsmöglichkeiten von Visualisierungswerkzeugen zu verstehen (2)
- Visualisierungen von Gebäuden, Gebäudeteilen und Bauteilen auf Basis der geforderten Bauaufgabe zu erstellen. (3)
- Animationen für einfache Planungsaufgaben anzuwenden (3)

- Notwendige Grundlagen zur Erstellung von 3d Modellen für die Anwendung in VR- und AR-Applikationen zu verstehen (1)Einfache 3d Modelle für VR Anwendungen zu erstellen (2)

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- die gelernten Arbeitstechniken entsprechend einer geforderten Aufgabe zielgerichtet und effektiv anzuwenden. (3)
- ihren eigenen Kenntnisstand im Verhältnis zum Fachgebiet realistisch einzuschätzen (2).
- die eigene fachliche Kompetenzentwicklung auf Basis von Grundlagenwissen zielgerichtet voranzutreiben. (2)
- Fachbegriffe im Dialog mit anderen Planern anzuwenden (2)

Angebotene Lehrunterlagen

Vorlesungsskriptum, Vorlagedaten, Schulungsunterlagen, E-Learning-Plattform

Lehrmedien

Multimediale Vorlesung in Rechner-Pools mit Arbeit am Rechner

Literatur

- Grasshopper: Visual Scripting for Rhinoceros 3D Industrial Press, Inc.; Auflage: 1 17. April 2017
- Virtual Reality und Augmented Reality in der Digitalen Produktion, Horst Orsolits, Dr. Maximilian Lackner, Springer Nature 2020
- Virtual und Augmented Reality (VR/AR), Grundlagen und Methoden der Virtuellen und Augmentierten Realität, Prof. Dr. Ralf Dörner… Springer Nature 2019
- Über Form und Struktur – Geometrie in Gestaltungsprozessen, Cornelie Leopold. Springer Vieweg 2014

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
38 Lifecycle Management – Digitale Prozessmodellierung (38 Lifecycle Management – Digital Process Modeling)		38
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Marcus Schreyer	Bauingenieurwesen	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1./ 2./ 3. Semester		Schwerpunkt Wahlpflichtmodul	5

Verpflichtende Voraussetzungen
Keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Grundkenntnisse in computerorientierten Methoden und Planungs- und Baumanagement. Grundkenntnisse BIM

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	MDB-BB-313 BIM in der Bauausführung 4D/5D	4 SWS	5

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
MDB-BB-313 BIM in der Bauausführung 4D/5D (38 Lifecycle Management - Digital Process Modeling)	**MDM-BB 313**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Marcus Schreyer	Bauingenieurwesen
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Prof. Dr. Marcus Schreyer	nur im Wintersemester
Lehrform	
Seminaristischer Unterricht mit Übungen	

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1./ 2./ 3. Semester	4 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 Stunden seminaristischer Unterricht (Präsenz)	90 Stunden eigenverantwortliches Lernen (Eigenstudium)

Studien- und Prüfungsleistung
Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.)
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
siehe Studienplan

Inhalte
In der Vernetzung aufeinanderfolgender Prozessschritte mit digitalen Methoden nimmt die 5D Modellierung im Baumanagement eine zentrale Position ein. Das entstehende integrale Datenmodell mit Geometrischen-, Resourcen-, Termin- und Kostendaten ermöglicht schließlich 5D Simulationen, bei denen die enthaltenen Dimensionen in unterschiedlichen Zusammenhängen analysiert werden können. Der Kurs behandelt die wesentlichen Arbeitsschritte der 5D Prozesskette, von der Erstellung eines integralen Mengenmodells, über die modellbasierte Mengen- und Kostenermittlung sowie der Integration der Terminplanung in 4D Modellen und richtet sich daher besonders an alle künftigen Bauleiter und Planer mit Bauleitungsaufgaben. Die Nutzung der integralen Modelle wird in Übungen an verschiedenen Softwareanwendungen veranschaulicht sowie anhand typischer Auswertung für das digitalisierte Projektmanagement erarbeitet. • Grundlagen 5D Prozesskette • 5D Bausoftware • Modellbasierte Mengenermittlung • LVs- bemustern • 4D Bauablaufmodelle5D Simulationen

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- Die 5D Prozesskette in ihren Teilschritten zu verstehen und beschreiben (2)
- Die Anforderungen und Möglichkeiten der Anwendung von 5D in den verschiedenen Projektphasen zu verstehen (1)
- strukturierte, integrale Mengenmodelle aus mehreren Fach- bzw. Teilmodellen zu erstellen (3)
- durch Vernetzung der Bauteilmengen mit der LV-Struktur eine Bemusterung durchzuführen und dieses zu bepreisen (2)
- die verschiedenen Möglichkeiten der modellbasierten Bauablaufvisualisierung zu verstehen (1)
- die Anforderungen der Terminplanung und der Modellierung aufeinander abzustimmen und diese Daten in einer 4D Software zu vernetzen (2)

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- die Vorteile vernetzter Prozesse am Beispiel der 5D Prozesskette zu verstehen und zu beschreiben (1)
- die Herausforderungen an die Strukturierung und Organisation der Arbeitsprozesse in Modellierung, Mengenermittlung, Kalkulation und dem Projektcontrolling zu verstehen, die für einen durchgehende 5D Prozesskette bewältigt werden müssen (1)
- Die Teilschritte der 5D Prozesskette in verschiedenen Softwareprogrammen (Desite MD sowie RIB iTWO 5D) durchzuführen und bzgl. deren Einsatzmöglichkeiten zu bewerten (2)
- Die Möglichkeiten der Automatisierung von Arbeitsschritten z.B. durch regelbasierte Mengenermittlung und Ganglinien-Simulationen zu erläutern (1)
- 4D Simulationen gezielt für Fragestellungen zum Bauablauf zu konzipieren und präsentieren (2)
- Den Unterschied zwischen einer bauteil- und einer LV-orientierten Mengenermittlung zu verstehen (3)

Angebotene Lehrunterlagen

Präsentationen, Multimediale Inhalte, Übungsleitfäden, Dokumentationen interaktiver Kursteile

Lehrmedien

Multimediale Vorlesung, teilweise im CIP-Pool (Interaktive Erarbeitung von Inhalten, Beamer, Tafelanschrieb)

Literatur

- Borrmann A., König M., Koch C., Beetz J.: Building Information Modeling. Springer-Verlag,Berlin 2015.
- Hausknecht K., Liebich T.: BIM-Kompendium. 2. Auflage, Fraunhofer Irb Verlag, Stuttgart 2018.
- Silbe K., Diaz, J.: BIM-Ratgeber für Bauunternehmer. Rudolf Müller Verlag, Köln 2017.
- Eastman C., Teichholz R., Sacks K., Liston K.: BIM Handbook. 2. Auflage, Wiley John +Sons Verlag, New York 2011.
- Eynon J.: Construction Manager´s BIM Handbook. Wiley-Blackwell, New York 2016.
- Przybylo J.: Introduction to BIM. 2. Auflage, Beuth-Verlag, Berlin 2018.
- Heinz M., Bredehorn J: BIM – Einstieg kompakt für Bauherren. Beuth-Verlag, Berlin2016.
- Schreyer M.: BIM – Einstieg kompakt für Bauunternehmen. Beuth-Verlag, Berlin 2016

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
40 BIM in der Planung und Entwurf von geotechnischen und Infrastrukturbauwerken (40 BIM in Planning and Design for Geo Technical and Infrastructure Works in Construction)		40
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Marcus Schreyer	Bauingenieurwesen	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1./2./3.Semester		Schwerpunkt Wahlpflichtmodul	5

Verpflichtende Voraussetzungen
Keine

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	MBB-IV-233 BIM im Infrastrukturbau	4 SWS	5

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
MBB-IV-233 BIM im Infrastrukturbau (40 BIM in Planning and Design for Geo Technical and Infrastructure Works in Construction)	**MBB-IV 233**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Marcus Schreyer	Bauingenieurwesen
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Prof. Dr. Marcus Schreyer	nur im Sommersemester

Lehrform
Seminaristischer Unterricht mit Übungen und Exkursionen

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1./2./3.Semester	4 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 Stunden seminaristischer Unterricht (Präsenz)	90 Stunden eigenverantwortliches Lernen (Eigenstudium)

Studien- und Prüfungsleistung
Studienbegleitender Leistungsnachweis als bewertete Übung
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
siehe Studienplan

Inhalte

Infrastrukturbauwerke prägen in vielfältiger Weise unseren modernen Alltag mit seinen zivilisatorischen Errungenschaften. In der Planung, dem Bau und auch dem Betrieb stellen diese Bauwerke besondere Herausforderungen an die Projektbeteiligten. In der Veranstaltung lernen Sie diese Besonderheiten und ihre Auswirkungen auf die Anwendung modellbasierter Prozesse bei Infrastrukturprojekten kennen.
An Projektbeispielen erlernen Sie, wie BIM in der Praxis die Abwicklung von Infrastrukturprojekten unterstützt und worin sich Anwendungsschwerpunkte und Methoden von Hochbauprojekten unterscheiden. In Übungen vertiefen Sie dann das Gelernte an praxisnahen Anwendungen.

- Besonderheiten im Infrastrukturbau
- BIM-Anwendungen im Infrastrukturbau
- AIA & BAP erstellen für ein Infrastrukturprojekt
- Digitale Standards im Infrastrukturbau
- Automatisierung im Infrastrukturbau
- Projektplattformen / CDEs im Baumanagement von Infrastrukturprojekten

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- die Besonderheiten von Infrastrukturprojekten zu benennen (1)
- die Umsetzung von BIM Anwendungsfällen auf Infrastrukturmaßnahmen praxisnah zu übertragen (2)
- für ein komplexeres Infrastrukturvorhaben eine AIA sowie einen zugehörigen BAP zu entwickeln (3)
- die verschiedenen Grundlagen und Planungsmethoden, mithilfe deren sich ingenieurbau- und tiefbauspezifische Bauprojekte modellorientiert entwerfen und planen lassen, einzuordnen und zu kennen (1)
- dazu passende Softwarewerkzeuge zu kennen und diese den Anforderungen gemäß einzuordnen. Einige BIM-Softwarewerkzeuge werden im Rahmen der Übungen praktisch eingesetzt (3)
- die verschiedenen Standards für den digitalen Datenaustausch im Infrastrukturbau zu kennen (2)
- Über eine Projektplattform eine typische digitale Prozesskette für Infrastrukturprojekte zu entwickeln und deren Mehrwerte zu nutzen (3)

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- Grundlagen und Methoden von BIM im Infrastrukturbereich vermitteln (2)
- Unterschiede und Herausforderungen zwischen BIM im Hochbau und Ingenieurbau erkennen und einordnen (2)
- den strukturellen und organisatorischen Aufbau eines Infrastrukturmodells darstellen (2)
- Chancen und Problem bei dem Einsatz von digitalen Werkzeuge zur modellbasierten Umsetzung eines Infrastrukturprojekts einstufen (2)
- Verschieden traditionelle und BIM-spezifische Interoperabilitätsansätze im Bereich des Infrastrukturbaus verstehen und deren Einsatz abwägen (2)
- CAD-spezifische Interaktionspotenziale zu anderen Planungsprozessen identifizieren und umsetzen (3)
- einen integrierten und modellbasierten Planungsansatz über die verschieden digitalen Planungstools hinweg anwenden (3)
- Methoden und Ansätze zur 3D-Baugrundmodellierung nutzen (2)
- 3D-Baugrubenmodelle inkl. 3D-Baugrundschichtenmodelle mithilfe von digitalen Werkzeugen erzeugen und zur modellbasierten Kalkulation und Ausschreibung nutzen (3)
- 3D-Trassenbaugrundmodell mithilfe von digitalen Werkzeugen zur modellbasierten Kostenkalkulation und Ausschreibung realisieren (3)
- eine Koordination von Trassenfachmodellen und Ingenieurbauwerksmodellen zur Kollisionsprüfung durchführen (2)
- ihren eigenen Kenntnisstand im Verhältnis zum Fachgebiet realistisch einzuschätzen (2)
- fachspezifische Fragen stellen und beantworten (2)
- fachorientierte Lösungsstrategien und Ansätze liefern und vermitteln (3)

zu können.

Angebotene Lehrunterlagen

Vorlesungsskriptum, Vorlagedaten, Schulungsunterlagen, E-Learning-Plattform

Lehrmedien
Multimediale Vorlesung in Rechner-Pools mit Arbeit am Rechner
Literatur
• Kaminski I.: Potenziale Des Building Information Modeling Im Infrastrukturprojekt, Books on Demand GmbH, Norderstedt 2010. • Günthner W. A., Borrmann A.: Digitale Baustelle − innovativer Planen, effizienter Ausführen, Springer-Verlag, Berlin 2011. • Obergrießer M.: Digitale Werkzeuge zur integrierten Infrastrukturbauwerksplanung, Springer-Verlag, Wiesbaden 2017. • Autodesk: Die Implementierung von BIM für Infrastrukturbau - Ein Leitfaden für die grundlegenden Schritte, Internetdokument 19.09.2018,: https://www.autodesk.de/solutions/bim/hub/bim-for-infrastructure-implementation-guide • König M., Amann J., Borrmann A.: Wissenschaftliche Begleitung der BMVI Pilotprojekte zur Anwendung von Building Information Modeling im Infrastrukturbau, Internetdokument 18.09.2018, https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/Digitales/bim-materialsammlung.pdf?__blob=publicationFile

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
41 Workflows für strukturmechanische Modelle; Assoziative Kopplung von Planungs- und Tragwerksmodellen (41 Workflows for Structural Mechanics; Associative Linking of Design and Mechanical Models)		41
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Mathias Obergrießer	Bauingenieurwesen	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1./2./3. Semester		Schwerpunkt Wahlpflichtmodul	5

Verpflichtende Voraussetzungen
Keine

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	MDB-BB-330 BIM in der Planung	4 SWS	5

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
MDB-BB-330 BIM in der Planung (41 Workflows for Structural Mechanics; Associative Linking of Design and Mechanical Models)		**MDB-BB-330**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Mathias Obergrießer	Bauingenieurwesen	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Mathias Obergrießer	nur im Sommersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Übungen		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1./2./3.Semester	4 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 Stunden seminaristischer Unterricht (Präsenz)	90 Stunden eigenverantwortliches Lernen (Eigenstudium)

Studien- und Prüfungsleistung
Studienbegleitender Leistungsnachweis: digitale, schriftliche Klausur am PC (90 Min.)
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
siehe Studienplan

Inhalte
Im Rahmen dieses Modules soll anhand eines ausgewählten Hochbauprojektes aus Holz das Zusammenspiel zwischen den verschiedenen Planungsprozessen dargestellt werden und zudem aufgezeigt werden, wie sich diese Abläufe mithilfe eines integrierten und modellbasierten Ansatzes verbessern lassen. Beispielsweise kann im Rahmen der Vorlesung anhand eines Projektes die Prozesse zur modellbasierten Planung eines Bauwerks, der dazu erforderlichen integrierten statischen Dimensionierung und der damit verbundenen Kostenschätzung nach DIN 276 oder einer modellbasierten Nachhaltigkeitsanalyse betrachtet werden. Nachfolgenden sind ein paar essenzielle Punkte aufgelistet, die im Rahmen des Modules gelesen werden: **Strukturierung und Prozessbeschreibung:** • Grundlagenbeschreibung • Definition und Umsetzung eines geeigneten Prozessplans • Ermittlung und Strukturierung des Informationsflusses **Anwendung digitaler Werkzeuge:** • Vorstellung und Anwendung verschiedener Softwaresysteme, die sich zur Umsetzung eines assoziativ gekoppelten Planungs-Analysemodells einsetzen lassen **Umsetzung des Planungsmodells:** • Einsatz verschiedener Modellierungsverfahren • Anwendung verschiedener assoziativen Kopplungstechniken • Bauteilattributierung mit dem Fokus zur Tragwerksanalyse **Datenintegration und Vernetzung:** • Bidirektionaler Datenaustauschprozess **Ableitung des Tragwerksmodells aus dem Planungsmodells:** • Eingabe von Lasten und Lastfallkombinationen • Analyse • Auswertung und Handhabung der Analyseergebnisse **Modelladaption der Analyseergebnisse:** • Anpassung der Bauteilgeometrie • 3D-Bewehrungsintegration • Ableitung von Plänen (Entwurf / Ausführung) • Iteration des Prozesses

Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • einen Überblick über die Grundlagen zur strategischen und technischen Umsetzung eines Prozesses zur bidirektionalen Kopplung zwischen einem Planungsmodell und einen Tragwerksmodell zu besitzen (1) • verschiedene Software-, Kopplungs- und Austauschstrategien, die einen transparenten, konsistenten und durchgängigen Austausch von geometrischen und semantischen Informationen im Bereich der Tragwerksanalyse anzuwenden (3) • eine eigenständige Anwendung von digitalen Werkzeugen zur Umsetzung des Kopplungsprozesses in der integrierten Tragwerksplanung auszuführen (3)
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Techniken zur Idealisierung von Bauteilen zur digitalen Tragwerksanalyse verstehen und ableiten (2) • einen tragwerksspezifischen Planungsprozess aufstellen (2) • digitale Werkzeuge zur FEM- und Stabwerksanalyse einsetzen (3) • notwendige geometrische und alphanumerische Daten zur integrierten und modellbasierten Tragwerksanalyse im Architekturmodell definieren (2) • digitale Werkzeuge zur Erstellung eines Architekturmodells durchführen (3) • BIM-spezifische Interoperabilitätsansätze (closed vs. open BIM) einordnen und anwenden (3) • digitale Werkzeuge zur Ableitung eines Tragwerksplanungsmodell aus dem Architekturmodell erstellen (3) • bidirektionale Kopplung zwischen Architektur- und Tragwerkplanungsmodell erstellen (2) • Generierung und Anpassung des Tragwerksanalysemodells aus dem Tragwerksplanungsmodell herstellen (3) • digitale Werkzeuge zur Erstellung von 3D-Bewehrung im Tragwerksplanungsmodell anhand der digitalen Berechnungsergebnisse generieren (2) • fachspezifische Fragen stellen und beantworten (2) • fachorientierte Lösungsstrategien und Ansätze liefern und vermitteln (3) zu können.
Angebotene Lehrunterlagen
Vorlesungsskriptum, Vorlagedaten, Schulungsunterlagen, E-Learning-Plattform
Lehrmedien
Multimediale Vorlesung im Rechner-Pool des Building Labs

Literatur
• Fink U.: Durchgängige Ingenieurbauworkflow mit Allplan, , Internetdokument 19.09.2018 • Günthner W. A., Borrmann A.: Digitale Baustelle − innovativer Planen, effizienter Ausführen, Springer-Verlag, Berlin 2011. • Obergrießer M.: Digitale Werkzeuge zur integrierten Infrastrukturbauwerksplanung, Springer-Verlag, Wiesbaden 2017. • Allplan-Scia: Engineering Roundtrip, Internetdokument 19.09.18, https://www.allplan.net/home/nemetschek-allplan-cad-ingenieurbau/ingenieurbau#ROUND-TRIP_ENGINEERING_ZUSAMMENSPIEL_VON_CAD_UND_STATIK • Rustler W.: Schnittstellen und relevante Funktionen für BIM-orientiertes Arbeiten, Internetdokument 19.09.2018, https://www.dlubal.com/de/support-und-schulungen/support/knowledge-base/001509

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
42 Projektmanagement **(42 Construction Management)**		42
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Matthias Deufel	Bauingenieurwesen	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
		Schwerpunkt Wahlpflichtmodul	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
keine

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	42 Projektmanagement	4 SWS	5

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
42 Projektmanagement	**42**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Matthias Deufel	Bauingenieurwesen
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Prof. Matthias Deufel	nur im Sommersemester
Lehrform	
Seminaristischer Unterricht mit Übungen	

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
	4 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30 Stunden seminaristischer Unterricht; 30 Stunden Praktika, Gruppenarbeit	90 Stunden eigenverantwortliches Lernen, Studienarbeiten

Studien- und Prüfungsleistung
Prüfungsleistung: Portfolioprüfung

Inhalte

- Grundlagen
- Aufgaben und Methoden des Projektmanagements
- Stakeholder
- Projektorganisation
- Kosten- und Terminplanung
- Qualitätsmanagement
- Projektcontrolling
- PDCA-Zyklus
- Kommunikations- und Dokumentationsmanagement
- Risiko- und Änderungsmanagement
- Menschen im Projekt
- Projekthandbuch

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- die Fachbegriffe zu erläutern (1).
- die grundlegenden Aufgaben und Methoden des Projektmanagements zu benennen (1).
- die wichtigsten Erfolgs- und Misserfolgsfaktoren bei Projekten zu erläutern (1).
- ein kleineres Projekt nach den vorgenannten Methoden abzuwickeln (2).
- Projektziele zu definieren, zu kontrollieren und umzusetzen (2)

- die Projektbeteiligten, ihre Rollen und Interessen zu beschreiben (1) und in Form einer Stakeholderanalyse die Auswirkungen auf das Projekt zu beurteilen (2) und geeignete Maßnahmen zu planen (3).
- die Projektorganisation zu beschreiben (2), den Projektablauf zu planen (2) und in Form eines Projekthandbuchs zu dokumentieren (1).
- aus einer Vielzahl von Projektmanagement-Werkzeugen für die jeweilige Situation geeignete Tools auszuwählen und einzusetzen (2).
- ein einfaches System der Qualitäts-, Kosten- und Terminkontrolle zu implementieren (3).
- Risiken zu erkennen, zu bewerten und geeignete Gegenmaßnahmen zu planen (2).
- ein Kommunikations-, Informations- und Dokumentenmanagement zu organisieren (2).

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- sich im Team zu organisieren, zu strukturieren und zu kommunizieren (2).
- gemeinsam Ziele zu formulieren und dazu geeignete Methoden einzusetzen (3).
- eine Projektorganisation zu beschreiben und Kompetenzen zuzuweisen (2).
- Entscheidungstechniken anzuwenden (2).
- sich mit den Ansichten unterschiedlicher Stakeholder analytisch auseinander zu setzen (3).
- sich mit unterschiedlichen Ansichten und Kritiken konstruktiv auseinander zu setzen (3).
- zeitliche und finanzielle Ressourcen zu planen und zu kontrollieren (2).
- Leistungen zu planen, zu kontrollieren und gegenüber Auftraggebern zu verantworten (2).

Angebotene Lehrunterlagen

Skript / Handout

Lehrmedien

Multimediale Vortragsvorlesung, Exponate, Exkursion

Literatur

- Vorlesungsaffines Skript und fakultativ darüber hinaus:
- Schäfer; Conzen: Praxishandbuch Immobilien-Projektentwicklung: C.H.Beck
- Eschenbruch: Projektmanagement und Projektsteuerung: Werner Verlag
- Ahrens; Bastian; Muchowski: Handbuch Projektsteuerung – Baumanagement: Fraunhofer IBR Verlag
- Greiner; Mayer; Stark: Baubetriebslehre – Projektmanagement: Vieweg+Teubner
- Kochendörfer; Liebchen; Viering: Bau-Projekt-Management: Springer Vieweg
- Kalusche: Projektmanagement für Bauherren und Planer: De Gruyter Oldenbourg
- Ottmann; Pfeiffer; Schelle: ProjektManager, Ottmann & Partner
- AHO-Fachkommission: Heft Nr. 9 Projektmanagement in der Bau- und Immobilienwirtschaft: Reguvis

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
43 Facility Management **(43 Facility Management)**		43
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Klaus Hager	Bauingenieurwesen	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
		Schwerpunkt Wahlpflichtmodul	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Verständnis für technische Einrichtungen in Immobilien und Verständnis für die kostenrelevanten Aspekte der Baukonstruktion

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	43.1 Praktische und theoretische Grundaspekte des Facility-Managements	2 SWS	2.5
2.	43.2 Facility Management im gewerblichen und industriellen Sektor	2 SWS	2.5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
43.1 Praktische und theoretische Grundaspekte des Facility-Managements		**43.1**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Klaus Hager	Bauingenieurwesen	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Marc Feil (LB)	nur im Wintersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Übungen		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
	2 SWS	Deutsch	2.5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30 Stunden seminaristischer Unterricht (Präsenz)	45 Stunden eigenverantwortliches Lernen (Eigenstudium)

Studien- und Prüfungsleistung
Studienleistung: keine **Prüfungsleistung:** Klausur (Dauer 60 Min.)

Inhalte
Technische Aspekte: Überblick über die relevanten technischen Aspekte und Normen **Wirtschaftliche Aspekte:** Vermittlung der Grundzüge des wirtschaftlichen Wertemanagements während des Lebenszyklus einer Immobilie **Rechtliche Aspekte:** Überblick über die relevanten rechtlichen Aspekte und Normen **Schnittstellen des Facility Managements:** Schnittstellen des Facility Managements zur Projektentwicklungs-, Planungs-, Bau-, Immobilienbewirtschaftungs-, Finanz- und Investitionswirtschaft
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, die grundlegenden Aspekte des Facility Managements in rechtlicher, technischer und wirtschaftlicher Sicht anzuwenden (2). Die Studierenden werden in die Lage versetzt im Rahmen von Praxisbeispielen und Fallstudien die erlernten Kenntnisse unmittelbar auf Beispiele zu übertragen (3).

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, grundlegende Tätigkeiten eines FM-Managers in der Praxis auszuüben (3).
Angebotene Lehrunterlagen
Vorlesungsskriptum
Literatur

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
43.2 Facility Management im gewerblichen und industriellen Sektor		**43.2**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Klaus Hager	Bauingenieurwesen	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Marc Feil (LB)	nur im Wintersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Übungen		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
	2 SWS	Deutsch	2.5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30 Stunden seminaristischer Unterricht (Präsenz)	45 Stunden eigenverantwortliches Lernen (Eigenstudium)

Studien- und Prüfungsleistung
Studienleistung: keine **Prüfungsleistung:** Klausur (Dauer 60 Min.)

Inhalte
Unter Hinzuziehung von Praxisbeispielen werden dem Studierenden weiterführende Kenntnisse in der Kosten- und Prozessoptimierung im Nutzungszeitraum einer Immobilie gegeben: **Planungsphase:** Steuerungs-, Kosten- und Prozessoptimierungsmöglichkeiten während der Planungsphase unter Betrachtung der konkreten Schnittstellen zum Planungssektor **Bauphase:** Steuerungs-, Kosten- und Prozessoptimierungsmöglichkeiten während der Bauphase unter Betrachtung der konkreten Schnittstellen zum Bausektor **Bewirtschaftungsphase:** Steuerungs-, Kosten- und Prozessoptimierungsmöglichkeiten während der Bewirtschaftungsphase der Immobilie unter Betrachtung der konkreten Schnittstellen zum Bewirtschaftungssektor
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, die grundlegenden Vorgänge für die Optimierung von technischen und wirtschaftlichen Thematiken bezogen auf das Facility Management zu verstehen und anzuwenden (2). Die Studierenden werden in die Lage versetzt im Rahmen von Praxisbeispielen und Fallstudien die erlernten Kenntnisse unmittelbar auf Beispiele zu übertragen (3).

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, weiterführende Tätigkeiten eines FM-Managers in der Praxis auszuüben (3).
Angebotene Lehrunterlagen
Vorlesungsskriptum
Literatur

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
44 Digitaler Workflow für die Planung von Membranbauten (44 Digital workflow in design of membrane structures)		44
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Florian Weininger	Bauingenieurwesen	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
		Schwerpunkt Wahlpflichtmodul	5

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	44 Digitaler Workflow für die Planung von Membranbauten	4 SWS	5

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
44 Digitaler Workflow für die Planung von Membranbauten (44 Digital workflow in design of membrane structures)	**44**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Florian Weininger	Bauingenieurwesen
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Prof. Florian Weininger	nur im Wintersemester
Lehrform	
Seminaristischer Unterricht mit Übungen	

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
	4 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 Stunden	20 Stunden eigenverantwortliches Lernen; 40 Stunden Studienarbeiten und Prüfungsvorbereitung

Studien- und Prüfungsleistung
Studienleistung: anerkannte Studienarbeit **Prüfungsleistung:** digitale & schriftliche Klausur, Dauer 90 Minuten

Inhalte

- Grundlagen für den Entwurf und die konstruktive Durchbildung von Membrantragwerken.
- Digitalen Formfindungsprozesse für den Membranbau
- Workflowoptimierung zwischen Strukturanalyse und 3d Geometriemodell
- Ponding Analysen unter Schnee und Regenlasten und Darstellung im 3d Geometriemodell
- Kollisionsdetektion
- Verformungsgerechte Detaillierung

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,
- Grundlagen im planerischen Umgang mit Membranbauten zu verstehen. (2)
- Die Programmsysteme Dlubal RFEM, Autodesk Revit und dessen Schnittstelle spezifisch anzuwenden. (3)
- Praktische Erfahrungen bei einer Projektarbeit zu sammeln (3):
  - Ausgehend von einer zu entwickelnden Gleichgewichtsform werden einfache Last- und Bemessungsszenarien durchgeführt. Hierbei werden Einblicke in geometrisch nichtlineare Analysen gegeben. In der Auswertung der Ergebnisse – insbesondere der Verformung – wird das Verständnis für die notwendige Detailierung vermittelt.
  - Bei der Übergabe in BIM-fähige Planungssoftware werden die für den Membranbau spezifischen Problematiken wie Wasser- und Schneesackbildung (Ponding), Schwingungen etc. mit der notwendigen Kollisions-Detektion in Zusammenhang gebracht.

- notwendiges konstruktives und materialspezifisches Wissen zu kennen und anzuwenden (3)
- Eine Exkursion zu ausgewählten Bauwerken stellt den Bezug zur gebauten Umwelt her und erzeugt Verständnis für die theoretischen Inhalte der Veranstaltung. (2)

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- die gelernten Arbeitstechniken entsprechend einer geforderten Aufgabe zielgerichtet und effektiv anzuwenden. (3)
- ihren eigenen Kenntnisstand im Verhältnis zum Fachgebiet realistisch einzuschätzen (2).
- die eigene fachliche Kompetenzentwicklung auf Basis von Grundlagenwissen zielgerichtet voranzutreiben. (2)
- Fachbegriffe im Dialog mit anderen Planern anzuwenden (2)

Angebotene Lehrunterlagen

Vorlesungsskripten, Planungsbeispiele, Materialmuster

Lehrmedien

- Multimediale Vortragsvorlesung (PowerPoint, Videos, etc.),
- Tutorials und Lehrsoftware
- Skriptum
- Exkursion

Literatur

- Prof. Dr. Ing. Rosemarie WAGNER - Bauen mit Seilen und Membranen - Bauwerk Beuth Verlag
- Frei OTTO - Mitteilungen des Instituts für Flächentragwerke - div.- SFB 64 #
- DIV. - Atlas Kunststoff - Membranen: Werkstoffe und Halbzeuge, Formfindung und Konstruktion – DETAIL #
- Michael SEIDEL - Textile Hüllen, Bauen mit biegeweichen Tragelementen - Materialien, Konstruktion, Montage – Ernst Wilhelm und Sohn

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
47 Modellbasierte Methoden im Projektmanagement (47 Model-based Methods in Project Management)		47
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Marcus Schreyer	Bauingenieurwesen	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1./2./3. Semester		Schwerpunkt Wahlpflichtmodul	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
-

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	MDB-BB-332 Modellbasiertes Projektmanagement	4 SWS	5

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
MDB-BB-332 Modellbasiertes Projektmanagement (47 Model-based Methods in Project Management)		**MDB-BB-332**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Marcus Schreyer	Bauingenieurwesen	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Marcus Schreyer	nur im Sommersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Übungen und Exkursionen		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.-3.	4 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 Stunden seminaristischer Unterricht (Präsenz)	90 Stunden eigenverantwortliches Lernen (Eigenstudium)

Studien- und Prüfungsleistung
Prüfungsleistung: Studienbegleitender Leistungsnachweis: Prüfung (60 Min.), bewertete Übungen
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
siehe Studienplan

Inhalte
„Ein Bild sagt mehr als 1000 Worte“. Die Visualität von BIM erleichtert und beschleunigt das Verständnis komplexer Zusammenhänge, auch im Projektcontrolling. Für den Projekterfolg ist es zudem kritisch, Fehlentwicklungen frühzeitig zu erkennen und eingreifen zu können, bevor deren Auswirkungen eine kritische Größe erreichen. Modellbasierte Prozesskettenunterstützen Bau- und Projektleiter dabei und entlasten sie, in dem sie weite Teile des Berichtswesens automatisieren. Ziele zu setzen, diese während der Ausführung zu überwachen und am Ende die Daten aus der Ausführung in die Betriebsphase zu übernehmen sind die großen Schnittstellen des Bauherrn und die zentralen Schritte in diesem Modul. • Projektziele & -anforderungen digital erfassen und BIM-Leistungen als AIA (& BAP) in Planer- und Bauverträgen ergänzen • Abbilden und Prüfen von Modellanforderungen • Projektcontrolling mit SOLL-IST-Vergleiche an Modellen während der Bauausführung • Ausgewählte Berichtsprozesse im Baustellencontrolling • 4D Projektstatusmodelle • Modellbasierte Leistungsfeststellung • Modellbasierte Baustellenberichte, Dashboards • „Wie gebaut“/“as built“ Modelle für den Gebäudebetrieb • Projektdokumentation mit Drohnen- & 360°-Fotos, Punktwolken, Scan2BIM, Reality Capturing • BIM2FM - Datenübergaben für den digitalen Gebäudebetrieb • Exkursionen zu BIM-Projekten
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Projektanforderungen methodisch abzuleiten und als Informationsanforderungen für Bauwerksmodelle maschinenlesbar zu beschreiben (3) • Modelle einzusetzen, um komplexe Controlling-Prozesse in der Bauprojektabwicklung grafisch abzubilden (1) • verschiedene Methoden, Technologien und Prozesse, um IST-Daten für Termine, Leistungen, Geometrie und Kosten zu erfassen zu kennen und auszuwählen (2) • ausgewählte Berichtsprozesse in ihrer Umsetzung mit farbcodierten Modellen zu verstehen (1) • grundlegenden Prozesse und Informationsanforderungen des CAFM (Computer Aided Facility Management), des computergestützten Gebäudebetriebs, zu kennen (2) • die Anforderungen von Bauherrn an die Übergabe digitaler Lieferobjekte für den Gebäudebetrieb zu verstehen und gestalten zu können (2) • mit der Organisation der Datenerfassung bereits während der Bauausführung zu beginnen (3)
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • die unterschiedlichen Anforderungen der Stakeholder an die Projektziele zu verstehen und zu benennen (1) • arbeitsteilig die Übungen in Gruppen zu organisieren (2) • selbstständig digitale Prozesse in gängigen Softwareprogrammen umzusetzen (2) • Übungsergebnisse zu präsentieren (2) • die Einhaltung von Modellstandards zu prüfen

- neue BIM-Aufgabenfelder einordnen (2)
- fachspezifische Fragen stellen und beantworten (2)
- interdisziplinäre Lösungsstrategien und Ansätze liefern und vermitteln (3)

Angebotene Lehrunterlagen
Präsentationen, Multimediale Inhalte, Übungsleitfäden, Dokumentationen

Lehrmedien
Multimediale Vorlesung, überweigend im CIP-Pool (Interaktive Erarbeitung von Inhalten, Beamer, Tafelanschrieb)

Literatur

- Eynon J.: Construction Manager´s BIM Handbook. Wiley-Blackwell, New York 2016.
- Fischer, M.; Ashcraft, H.; Reed, D.; Khanzode, A.: Integrating Project Delivery, Wiley & Sons, New Jersey 2017.
- Pilling A.: BIM – Das digitale Miteinander, Beuth-Verlag, Berlin 2017.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)	Modul-KzBez. oder Nr.
48 Grundlagen der digitalen Bauproduktion und -automatisierung (48 Fundamentals of Digital Construction Production and Automation with a Focus on Off-site Approaches)	48
Modulverantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Thomas Linner	Bauingenieurwesen

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
		Schwerpunkt Wahlpflichtmodul	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
keine

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	48 Grundlagen der digitalen Bauproduktion und -automatisierung	4 SWS	5

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
48 Grundlagen der digitalen Bauproduktion und -automatisierung (48 Fundamentals of Digital Construction Production and Automation with a Focus on Off-site Approaches)	**48**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Thomas Linner	Bauingenieurwesen
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Prof. Dr. Thomas Linner	nur im Sommersemester

Lehrform
Seminaristischer Unterricht mit Vorlesungen und Exkursionen incl. virtueller internationaler Exkursionen (SU), projektbasierte Übungen/Praktikum (Pr)

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
	4 SWS	Deutsch/Englisch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
36 Stunden seminaristischer Unterricht (Präsenz), davon: 24 Std. Vorlesungen ,12 Std. Exkursionen ; 24 Stunden Praktikum (Präsenz), davon: 24 Std. Übungen und Kleinprojekt	90 Stunden eigenverantwortliches Lernen (Eigenstudium)

Studien- und Prüfungsleistung
Prüfungsleistung: Portfolioprüfung (Pf): Digitale, schriftliche Prüfung als Einzelleistung (3/5, Prüfung der Inhalte der Vorlesungen und Exkursionen am Semesterende), Präsentationen als Gruppenleistung (2/5, in Verbindung mit Übungen & Kleinprojekt im Semester)
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis

Inhalte
1. Verfahren, Technologien und Systeme: • Grundlagen Produktions-, Automatisierungs- und Robotertechnologie im Bauwesen: Prozess, Fertigungssystem, Bauprodukt Prozess • Grundlagen Digitale Fabrik und Industrie 4.0, Produktionsorganisation, Fabrikplanung und Fabrikausstattung (Logistik- und Transfersysteme, Handhabungssysteme, Roboter etc.) Fertigungssystem • Grundlagen Robotik und Roboterentwicklung (verschiedene Sichtweisen: Maschinenbau, Elektrotechnik, Informatik etc.) incl. Grundlagen der Arbeitskinematiken • Grundlagen Messysteme- und Sensorik • Grundlagen End-effektoren und Interkation Baumaschine/Roboter mit Werkstoffen/ Konstruktion • Grundlagen der Baurobotik • Grundlagen Baumaschinentechnik hin zu smarten und autonomen/teilautonomen Baumaschinen (Baumaschinentypologie und technischer/konstruktiver/modularer Aufbau von Baumaschinen; technische Grundkomponenten: Antriebsysteme, Hydraulik, etc. ; Anbaugeräte; Maschinensteuerung (Trimble, Topcon, Moba, Komatsu etc.) und Telematik/ Datenaustausch (z B entsprechend ISO 15143) Bauprodukt • Grundlagen der fertigungsgerechten Planung: Design for Manufacturing and Assembly (DfMA) and Robot-Oriented Design (ROD) **2. Einbindung in den digitalen Bauprozess:** • Grundlagen BIM-to-Production/Field/Robot • Grundlagen der Einbindung von Produktions-/Automatisierungsansätzen in den Bauablauf (Management, Prozesse, Kosten, Baustelle, Bauqualität etc.) **3. Systems Engineering:** • Anwendungsbeispiele national und international • Analytische und strukturierte Methoden der der System- und Anwendungsentwicklung • Human Factors (Ergonomie, Usability, Sicherheit, Akzeptanz etc.) • Interoperabilität, Standardisierung und Zertifizierung
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Verfahren, Technologien und Systeme zu verstehen und Fachbegriffe im multidisziplinären Kontext der Bauproduktion (Bauwesen, Technologiezulieferer, Maschinenbau, Elektrotechnik, Informatik etc.) sicher anzuwenden (2)

- Durch eine analytische Herangehensweise sowohl bauseitige als auch technologieseitige Systemanforderungen und Implementierungsschritte zu verstehen und fachgerecht formulieren zu können (2)
- integrierte Lösungen für Teilaufgaben/-systeme konzipieren, detaillieren, implementieren und validieren zu können (1)

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- Lösungsmöglichkeiten im Kontext des nationalen und internationalen Stands von Wissenschaft und Technik zu betrachten (3)
- Dialoge und fachliche Fragen/Antworten an der multidisziplinären Schnittstelle der Fachbereiche sicher handzuhaben (2)
- Chancen und Risiken der Bauproduktion auch im Hinblick auf nicht-technisch Faktoren (ökologisch, wirtschaftlich, rechtlicher Kontext, ethisch etc.) einschätzen zu können (1)

Angebotene Lehrunterlagen

Umdruckmaterial/Skript, Schulungsunterlagen, Templates für Übungen/Kleinprojekt, E-Learning-Plattform

Lehrmedien

Vorlesung: multimediale Vorlesung, Exkursionen: Besuche in Person/Online/Hybrid je nach Eignung und Situation (beispielsweise: besuche bei Unternehmen und Forschungsinstituten, Besuche von Messen wie Automatica bzw. Productronica etc.); Übungen und Kleinprojekt: angeleitete Arbeit im Labor, ggf. Unterstützung bei prototypischer Umsetzung durch technische Mitarbeiter

Literatur

- Bracht, U. et al. (2018) Digitale Fabrik: Methoden und Praxisbeispiele. Springer Vierweg
- Kirchner, A. et al. (2007) Produktions-Organisation. Verlag Europa Lehrmittel
- Stephens, M.P. (2019) Manufacturing Facilities Design and Material Handling. Pearson Eduction
- Hering, E., Schönfelder, G. (2018) Sensoren in Wissenschaft und Technik. Springer Vierweg
- Bock, T.; Linner, T. (2016) Construction Robots. Cambridge University Press
- Iturralde, Linner, et al. (2020) A Cable Driven Parallel Robot with a Modular End Effector for the Installation of Curtain Walls, ISARC 2020
- König, H. (2014) Maschinen im Baubetrieb: Grundlagen und Anwendungen. Springer Vierweg
- Fehr, A. et al. (2019) Fachkunde Land- und Baumaschinentechnik. Verlag Europa-Lehrmittel
- König, H. (2014) Maschinen im Baubetrieb: Grundlagen und Anwendungen. Springer Vierweg
- Aheimer, R. et al. (2019) Grundlagen Hydraulik & Elektrohydraulik, Lehrbuch. FESTO und Westermann
- ISO 15143-1 Erdbaumaschinen und mobile Straßenbaumaschinen – Baustellendatenaustausch – Teil 1: Systemarchitektur
- ISO 16001 Erdbaumaschinen – Objekterkennungsysteme und Sichthilfsmittel
- Schulungsmaterialien (z.B. von FESTO, Okibo, Universal Robot, HAL Robotics Framework, Trimble etc.)
- IAARC Proceedings/Article Repository https://www.iaarc.org/publications/search.php

Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
50 Ausgewählte digitale Methoden der Verkehrs- und Straßenplanung (53 Engineering Skills Acquired Abroad)		50
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Andreas Appelt	Bauingenieurwesen	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
		Schwerpunkt Wahlpflichtmodul	5

Verpflichtende Voraussetzungen
Keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Grundlegende und vertiefende Lehrveranstaltungen des Straßenbaus im Bachelorstudiengang – Grundkenntnisse in der digitalen Verkehrswegeplanung

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Bauprozessoptimierung, Baugerätesteuerung und BIM-Anwendungsfälle	2 SWS	2.5
2.	Mikroskopische Verkehrssimulation (Traffic Simulation)	2 SWS	2.5

Hinweise zur Belegungspflicht oder zu Optionen
Wahlpflichtmodul des Allgemeinen Hauptstudiums im Master- Studiengang Bauingenieurwesen

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
Bauprozessoptimierung, Baugerätesteuerung und BIM-Anwendungsfälle	**50.1**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Andreas Appelt	Bauingenieurwesen
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Prof. Andreas Appelt	nur im Wintersemester
Lehrform	

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
	2 SWS	Deutsch	2.5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30 Stunden seminaristischer Unterricht	45 Stunden eigenverantwortliches Lernen

Studien- und Prüfungsleistung
Prüfungsleistung: Portfolioprüfung
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
siehe Studienplan

Inhalte

- Bauprozessoptimierung
- Grundlagen der Bauprozesse im Asphalt- und Erdbau
- Optimierung von Bauprozessen im Asphaltstraßenbau sowie im Erdbau
- Softwareprodukte zur Bauprozessoptimierung
- Softwareeinsatz zur Prozessintegrierten Qualitätskontrolle
- Baugerätesteuerung
- Umsetzung der Straßenplanung für die Baugerätesteuerung und Nutzungsmöglichkeiten im Rahmen der Bauausführung, Dokumentation und Abrechnung
- Beispielprojekt mit Aufbereitung der Planungsdaten sowie Verifizierung im Feld
- BIM-Anwendungsfälle
- BIM Masterplan
- Fachmodelle Straße-Brücke-Sparten
- Koordinationsmodell
- Kollisions- / Modellprüfung
- Bauablaufsimulation
- Auftraggeber-Informationsanforderung (AIA)BIM-Abwicklungsplan (BAP)

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- auf Basis grundlegender Kenntnisse über die Bauprozesse im Asphaltstraßenbau sowie im Erdbau die Einzelschritte der Prozesse zu bewerten und diese Kenntnisse bei der Prozessoptimierung mit digitalen Werkzeugen umzusetzen (2).
- Die Arbeitsschritte zur Umsetzung der klassischen Verkehrswegeplanung in die Baugerätesteuerung zu kennen (2)
- Den Baugeräteeinsatz an einfachen Simulatoren zur simulieren (1)
- Die Ziele des BIM Masterplans im Bereich der Bundesfernstraßen zu kennen und auf eine konkrete Aufgabenstellung anzuwenden (3)
- Einzelne Fachmodelle in einem Koordinationsmodell zu vereinen und Modell- und Kollissionsprüfungen durchzuführen (3)

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- Bauprozesse im Asphalt- und Erdbau zu erfassen (2).
- technische Zusammenhänge in korrekter Fachsprache wiederzugeben (2).
- vertiefte fachliche Fragen zu stellen (3).
- fachliche Fragen angemessen zu beantworten (2).
- teamorientiert und interdisziplinär zu arbeiten und die gefundenen Lösungen fachlich zu vertreten (3)

Angebotene Lehrunterlagen

Skriptum

Lehrmedien

Vortragsvorlesung mit Beamerunterstützung, Overheadprojektor und Tafelanschrieb

Literatur

Masterplan BIM – Bundesfernstraßen	https://www.bmvi.de/DE/Themen/Digitales/Building-Information-Modeling/BIM-Fernstrassen/building-information-modeling.html
Rahmendokumente Masterplan BIM	https://www.bmvi.de/DE/Themen/Digitales/Building-Information-Modeling/BIM-Fernstrassen/building-information-modeling.html
Building Smart (ifc road)	https://www.buildingsmart.org/standards/calls-for-participation/ifcroad/
BIM Bayern	https://www.bim.bayern.de/
Asphalt im Straßenbau	Hutschenreuther / Wörner, Kirschbaum Verlag
FGSV Regelwerk	FGSV Nrn. 799 und 599

Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung

Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird jede Semesterwochenstunde (SWS) als eine Zeitstunde berechnet, da für die Studierenden durch das Zeitraster der Veranstaltungen, den Wechsel der Räume und Fragen an die Dozenten nach der Veranstaltung ein Zeitaufwand von etwa 60 Minuten angesetzt werden muss.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
Mikroskopische Verkehrssimulation (Traffic Simulation)	**50.2**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Andreas Appelt	Bauingenieurwesen
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz
N.N.	in jedem Semester
Lehrform	
Seminaristischer Unterricht mit Übungen	

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
	2 SWS	Deutsch	2.5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30 Stunden seminaristischer Unterricht	45 Stunden eigenverantwortliches Lernen

Studien- und Prüfungsleistung
Prüfungsleistung: Portfolioprüfung
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
siehe Studienplan

Inhalte

- Modelle der Verkehrssimulation
- Makroskopische Verkehrsflusssimulation
- Mikroskopische Verkehrsflusssimulation
- Simulation von Fahrzeug / Fahrerverhalten
- Verwendbare Softwareprodukte
- Aufbau von Mikrosimulationen
- Kalibrierung und Validierung der Modelle
- Modellaufbau und Simulation am Beispielprojekt

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- die Modellwelt der Verkehrstechnik und Verkehrsplanung zu überblicken und für konkrete Fragestellungen die passenden Modelle auszuwählen. (1, 3)
- die grundlegenden Modellannahmen zu verstehen. (1, 3)
- Modelle zur Simulation des Verkehrsablaufs aufzubauen und mit Daten zu versorgen. (2, 3)
- Verkehrsmodelle hinsichtlich ihrer Stärken und Schwächen zu bewerten und gegebenenfalls anpassen zu können. (2)
- Verkehrsmodelle zu kalibrieren. (2, 3)
- Szenarien für Verkehrsmodelle zu erstellen und zu evaluieren. (2, 3)
- kommerzielle Verkehrssimulationssoftware zielgerichtet einzusetzen. (3)

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- technische Zusammenhänge in korrekter Fachsprache wiederzugeben (2).
- vertiefte fachliche Fragen zu stellen (3).
- fachliche Fragen angemessen zu beantworten (2).
- teamorientiert und interdisziplinär zu arbeiten und die gefundenen Lösungen fachlich zu vertreten (3)

Angebotene Lehrunterlagen

Skriptum

Lehrmedien

Vortragsvorlesung mit Beamerunterstützung, Tafelanschrieb. Fachsoftware im Rechnerraum und/oder auf dem Privatrechner.

Literatur

- Treiber, M., Kesting, A., Verkehrsdynamik und -simulation, 2010
- PTV Vissim Benutzerhandbuch
- FGSV Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, HBS, 2015
- FGSV Hinweise zur mikroskopischen Verkehrsflusssimulation - Grundlagen und Anwendung, 2006
- Mitroi, I.S., Coibica, A.M., Popa, M., Car-following models. Comparison between models used by VISSIM and Aimsun, 2016
- Brackstone, M., McDonald, M., Car-following: a historical review, 2000
- Ben-Akiva, M.E., Choudhury, C.F., Toledo, T., Lane changing models, 2006
- Aghabayk, K., Sarvi, M., Young, W., Kautzsch, L., A novel methodology for evolutionary calibration of VISSIM by multi-threading, 2013V. Punzo, M. Montanino and B. Ciuffo, "Do We Really Need to Calibrate All the Parameters? Variance-Based Sensitivity Analysis to Simplify Microscopic Traffic Flow Models," in IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, vol. 16, no. 1, pp. 184-193, Feb. 2015, doi: 10.1109/TITS.2014.233145

Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung

Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird jede Semesterwochenstunde (SWS) als eine Zeitstunde berechnet, da für die Studierenden durch das Zeitraster der Veranstaltungen, den Wechsel der Räume und Fragen an die Dozenten nach der Veranstaltung ein Zeitaufwand von etwa 60 Minuten angesetzt werden muss.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
51 Modellierung im Brückenbau **(51 Structural Bridge Modelling)**		51
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Wolfgang Finckh	Bauingenieurwesen	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
		Schwerpunkt Wahlpflichtmodul	5

Verpflichtende Voraussetzungen
Keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Siehe Lehrveranstaltung

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Modellierung im Brückenbau Veranstaltung	4 SWS	5

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Modellierung im Brückenbau Veranstaltung		**51**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Wolfgang Finckh	Bauingenieurwesen	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
N.N.	nur im Sommersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht und projektorientierter Übungen		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
	4 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 Stunden seminaristische Lehrveranstaltungen	90 Stunden eigenverantwortliches Lernen/ Arbeiten

Studien- und Prüfungsleistung
Prüfungsleistung: Portfolioprüfung (Studienarbeit mit Abgabegespräch)
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
siehe Studienplan

Inhalte
• Abbildung von Brückenbauwerken in EDV-Berechnungsprogrammen:Querschnitts- und Materialdefinitionen, Überbauten von Brücken aus Stäben und/oder Schalen;Bauwerkslager, Unterbauten mit Pfahl oder Flachgründung; Abbildung von Brückenlagern;Gruppenbildung • Lastermittlung und -eingabe: Eingabe von ständigen Lasten, Temperaturlasten, Setzungen,Straßenverkehr und Eisenbahnlasten. • Abbildung des Bauablaufs: Abbildung grundlegender Bauzustände, Umgang mit eingeprägtenLastzuständen. • Überlagerungen: Bildung der Überlagerung für die Grenzzustände der Tragfähigkeit undGebrauchstauglichkeit, Vorüberlagerungen für Verkehrslasten, Verkehrslastgruppen.Überlagerungen für Einzelbauteile • Abbildung von Spanngliedern: Spannverfahren, Spanngliedgeometrien, Spannstränge, Vorspann-und Verpesszeitpunkte. • EDV-Nachweise von Stahl- und Spannbetontragwerken: Bewehrungsdefinitionen, Definitionenvon Nachweisschnitte, Nachweise GZT und GZG, Dekompressionsspannungen • Erstellen prüffähige Dokumentation der EDV-Berechnung: Erstellen einer Dokumentation mitallen erforderlichen Angaben nach ZTV-ING • Eingabe und Ergebniskontrollen: Strategien zur Kontrolle der Eingaben und der Ergebnisse.Einordnung der Ergebnisse mit Überschlagsformeln und Erfahrungswerten • Kopplungen von Berechnungen mit BIM-Modellen: Geometrieübernahme, erforderlicheAnpassungen, Spanngliedübernahmen.
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Ein Brückenbauwerk in einem EDV-Berechnungsprogramm abzubilden (3) • Die wesentlichen Bauzustände erkennen und abzubilden (2) • Brückenlasten einzugeben und zu Überlagern (3)Globale Stahlbeton- und Spannbetonnachweise in der EDV durchzuführen (2).
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Die Aufgabenstellungen der Brückenmodellierung zu erfassen (2). • Ein Grundverständnis für die EDV-Berechnungsprogramm zu erhalten (1) • Die Vorgehensweise einer EDV-Berechnung vom Entwurf bis zur Prüfung verstehen undanwenden zu können (3) • ihren eigenen Kenntnisstand im Verhältnis zum Fachgebiet realistisch einzuschätzen undpersönliche Weiterentwicklungsmöglichkeiten zu erkennen (2)
Angebotene Lehrunterlagen
Ständig aktualisiertes Umdruckmaterial zu den Lehrveranstaltungen
Lehrmedien
Vortragsvorlesung mit Beamerunterstützung. Gemeinsames Arbeiten in der EDV-Berechnungsumgebung

Literatur
• Tue N-V., Reichel M., Fischer M. - Berechnung und Bemessung von Betonbrücken, Ernstund Sohn, Berlin, 2015 • Rombach - Anwendung der Finite-Elemente-Methode im Betonbau - 2.Aufl, Ernst undSohn, Berlin, 2006 • Hartmann F., Katz C. - Statik mit finiten Elementen 2.Aufl, Springer-Vieweg, Wiesbaden,2019
Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
Siehe Kurs im E-Learning

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)	Modul-KzBez. oder Nr.
53 Ausgewählte Ingenieurkompetenzen im Ausland	53

Modulverantwortliche/r	Fakultät
N.N.	Bauingenieurwesen

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
		Schwerpunkt Wahlpflichtmodul	5

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Ausgewählte Ingenieurkompetenzen im Ausland Veranstaltung	4 SWS	5

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Ausgewählte Ingenieurkompetenzen im Ausland Veranstaltung		**53**
Verantwortliche/r	Fakultät	
	Bauingenieurwesen	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Marcus Schreyer	in jedem Semester	
Lehrform		
flexibel		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
	4 SWS	Deutsch/Englisch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
Angegeben von der Hochschule im Ausland	Angegeben von der Hochschule im Ausland

Studien- und Prüfungsleistung
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
Bestimmt durch die Hochschule im Ausland

Inhalte
Bestimmt durch die Hochschule im Ausland
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Erwerben eines vertieften spezifischen Wissens im fachlichen Kontext (2) • Fähigkeit zur Lösung komplexer Aufgaben, Wissensmanagement (2) • fachgerechte Dokumentation von Ergebnissen zur Sicherung guter wissenschaftlicherPraxis (3) • Fachbezogene Interkulturelle Kompetenz (2) • Förderung des im Inland erworbenen Fachwissens (1)
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Allgemeine interkulturelle Kompetenz, Toleranz, Anpassungsfähigkeit (2) • Selbstorganisation und −vertrauen (2) • Rollendistanz / Selbstreflexion im Ausland (2) • Teamfähigkeit, Empathie, Fähigkeit zur Metakommunikation (1) • Organisationsfähigkeit, Fremdsprachenkenntnisse (3)

Angebotene Lehrunterlagen
Bestimmt durch die Hochschule im Ausland
Lehrmedien
Bestimmt durch die Hochschule im Ausland
Literatur
Bestimmt durch die Hochschule im Ausland

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
MDM-BB-311 Parametrische Modellierung (39 Parametric and Model Driven Design)		MDM-BB 311
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Mathias Obergrießer	Bauingenieurwesen	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1./2./3.Semester		Schwerpunkt Wahlpflichtmodul	5

Verpflichtende Voraussetzungen
Keine

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	MDM-BB-311 Parametrische Modellierung	4 SWS	5

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
MDM-BB-311 Parametrische Modellierung (39.1 Principals of Parametric and Model Based Design)		**MDM-BB 311**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Mathias Obergrießer	Bauingenieurwesen	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Mathias Obergrießer	nur im Sommersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Übungen am Rechner		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1./2./3.Semester	4 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
15 Stunden seminaristischer Unterricht (Präsenz)	22,5 Stunden eigenverantwortliches Lernen (Eigenstudium)

Studien- und Prüfungsleistung
Studienarbeit
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
siehe Studienplan

Inhalte
Die wertschöpfende Wiederverwendung von digitalen Modellen, minimiert den Aufwand in der Erstellung von Baukonstruktionen. Eine einfache Methode hierzu ist der Einsatz von Bauteilparametern (Breite, Höhe, Anzahl oder Achsen) mithilfe deren sich die Modelle schnell an die neuen bauliche Randbedingungen anpassen lassen. Hierzu sollen ihnen im Rahmen des Kurses nachfolgend aufgeführten Punkte vermittelt werden, die sich sowohl im Hochbau als auch im Brückenbau einsetzen lassen: **Parametrik:** Definition, Grundlagen Methoden, 2D-skizzenbasiert Constraints, 3D-Assemblyconstraints Strukturierung und Deklaration Geometrisch-assoziative Objekt- Bauteilkopplung parameter-assoziative Objekt- Bauteilkopplung parametrische Verzweigungskopplungen (Abbildung von Ingenieurwissen) **modellorientiertes Arbeiten:** Beschreibung und Anwendung verschiedener Modellierungsstrategien prozessorientierter Modellaufbau und Modellstruktur Bauteildeklaration Bauteil Attribuierung Erstellen von parametrisierten Skizzen- und Bauteilbibliotheken **Digitale Werkzeuge:** Einarbeitung in parametrische Werkzeuge für den Hochbau am Beispiel eines ausgewählten Projektes Einarbeitung in parametrische Werkzeuge für den Brückenbau am Beispiel eines ausgewählten Projektes
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • einen Überblick über die Grundlagen zur Workflow basierten Arbeitsweisen besitzen (1) • eine hochbauspezifische parametrisierte Bauplanung abwickeln zu können (2) • verschiedene Prozesse und miteinander interagierende Softwarekomponenten zur integrierten Umsetzung der Planungsaufgabe zu beherrschen (3) • Techniken aus der Praxis anwenden können, mithilfe deren eine effektive und zielgerichtete modellbasierte Planungsabwicklung von Hochbau- und Ingenieurbauprojekten möglich ist (2)
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Methoden/Grundlagen der geometrischen Modellierung vermitteln (2) • Methoden/Grundlagen der parametrisch-assoziativen Modellierung anwenden (2) • constraint-basierte Techniken/Algorithmen und Solver verstehen und erklären (2) • fachliche Fragen stellen (2) • fachliche Fragen angemessen beantworten (2) • ihren eigenen Kenntnisstand im Verhältnis zum Fachgebiet realistisch einzuschätzen (2) • fachorientierte Lösungsstrategien und Ansätze liefern und vermitteln (3) zu können.

Angebotene Lehrunterlagen
Vorlesungsskriptum, Vorlagedaten, Schulungsunterlagen, E-Learning-Plattform
Lehrmedien
Multimediale Vorlesung in Rechner-Pools im Building Lab
Literatur
• Saha J.J., Mäntylä M.: Parametric and Feature-Based CAD/CAM: Concepts, Techniques, and Applications, John Wiley & Sons Verlag, Indianapolis 1995. • Brüderlin B., Roller D: Geometric Constraint Solving and Applications, Springer- Verlag, Berlin 2012. • Günthner W. A., Borrmann A.: Digitale Baustelle − innovativer Planen, effizienter Ausführen, Springer-Verlag, Berlin 2011. • Borrmann A., König M., Koch C., Beetz J.: Building Information Modeling. Springer-Verlag, Berlin 2015. • Obergrießer M.: Digitale Werkzeuge zur integrierten Infrastrukturbauwerksplanung, Springer-Verlag, Wiesbaden 2017. • Vajna S., Weber C., Zeman K., Hehenberger P., Gerhard D., Wartzack W. : CAx für Ingenieure: Eine praxisbezogene Einführung, Springer-Verlag, Berlin 2018.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden