

Modulhandbuch Masterstudiengang Bauingenieurwesen

ENTWURF - Stand: 24.05.2021

Inhalt

Allgemeine Module für alle Studienrichtungen

- M1 Geotechnische Verfahren und Berechnungsmethoden
- M2 Wissenschaftliches Arbeiten
- M3 Projekt
- M4 Masterarbeit

Studienrichtung Konstruktiver Ingenieurbau (Pflichtmodule)

- K2 Spezielle Bauweisen in Stahlbeton
- K3 Ausgewählte Kapitel des Stahlbaus
- K4 Lineare Verfahren der Finite Element Methode
- K5 Numerische Methoden in der Baustatik
- K6 BIM – Digitale Tragwerksmodelle
- K7 Modulare Bauweisen im Stahlbetonbau
- K8 Brückenbau

Studienrichtung Konstruktiver Ingenieurbau (Wahlpflichtmodule)

- WP1 Vorgespannte Konstruktionen
- WP2 Baudynamik und Erdbeben
- WP3 Stahlverbundbau
- WP4 Bauen im Bestand
- WP19 Sprachen

Hinweis: aus dem Angebot sind 4 WPF-module zu wählen. Hiervon sind mindestens eins und höchstens zwei WPFmodule aus dem Angebot der Studienrichtung WEU zu wählen. (Näheres siehe SPO und Studienplan)

Studienrichtung Wasser Energie Umwelt (Pflichtmodule)

WEU1 Stau- und Wasserkraftanlagen

WEU2 Ressourcenschonenden Bauen I

WEU3 Geodatenanalyse / WU-Bauwerke

WEU4 Siedlungswasserwirtschaft und Wasserversorgung

WEU5 Energieanlagen

Studienrichtung Wasser Energie Umwelt (Wahlpflichtmodule)

WP5 Fluss- und Verkehrswasserbau

WP6 Strömungsmodellierung I

WP7 Hydrologie und Wasserbewirtschaftung

WP8 Gebäude und Energie I

WP9 Ressourcenschonendes Bauen II

WP10 Digitale Methoden und Geomatik

WP11 Regelung und Simulation von Abwasseranlagen

WP12 Strömungsmodellierung II

WP13 Hydromelioration und Wassergewinnung

WP14 Wasserressourcenmanagement

WP15 Gewässerentwicklung

WP16 Ausgewählte Kapitel Wasser, Energie und Umwelt

WP17 Gebäude und Energie II

WP18 Betrieb von abwassertechnischen Anlagen / Klärschlammbehandlung

WP4 Bauen im Bestand

Hinweis: aus dem Angebot sind 6 WPF-module zu wählen. Hiervon ist ein WPFmodul aus dem Angebot der Studienrichtung KI zu wählen. (Näheres siehe SPO und Studienplan)

M1 Geotechnische Verfahren und Berechnungsmethoden

Studiengang:	Bauingenieurwesen (Master)										
Studienrichtung:	alle Studienrichtungen										
Modulbezeichnung:	Geotechnische Verfahren und Berechnungsmethoden										
Untertitel / Kürzel	M1										
Lehrveranstaltungen:	Geotechnische Verfahren und Berechnungsmethoden										
Dauer (Semester):	1										
Häufigkeit des Angebots:	jedes Studienjahr										
Modulverantwortliche:	Prof. Dr.-Ing. Bernd Plaßmann										
Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Bernd Plaßmann										
Sprache:	Deutsch										
Zuordnung zum Curriculum:	Master Bauingenieurwesen, Pflicht, Studienplansemester 2										
Lehrform / SWS:	4 SWS seminaristischer Unterricht und Übung										
Arbeitsaufwand:	<p>Die Angaben zum Arbeitsaufwand sind als Richtwerte für durchschnittliche Studierende zu verstehen.</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- Vorlesungsbesuch</td> <td style="text-align: right;">56 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- Vor- und Nachbereitung</td> <td style="text-align: right;">30 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- Anfertigen einer Studienarbeit</td> <td style="text-align: right;">34 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme</td> <td style="text-align: right;">30 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;"><u>Summe</u></td> <td style="text-align: right;"><u>150 h</u></td> </tr> </table>	- Vorlesungsbesuch	56 h	- Vor- und Nachbereitung	30 h	- Anfertigen einer Studienarbeit	34 h	- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme	30 h	<u>Summe</u>	<u>150 h</u>
- Vorlesungsbesuch	56 h										
- Vor- und Nachbereitung	30 h										
- Anfertigen einer Studienarbeit	34 h										
- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme	30 h										
<u>Summe</u>	<u>150 h</u>										
Leistungspunkte:	Modul M1: 5										
Voraussetzungen:	Kompetenzen aus den Modulen F1 Geotechnik 1, F2 Geotechnik 2 des Bachelorstudiengangs Bauingenieurwesen oder gleichwertig.										
Verwendbarkeit:	Das Modul ist geeignet, in Bachelor- und Masterstudiengängen mit den Ausbildungszielen Bauingenieurwesen, Konstruktiver Ingenieurbau oder Geotechnik eingesetzt zu werden.										
Kenntnisse:	<ul style="list-style-type: none"> • Spannungs- Dehnungsbeziehungen: Vertiefung der Grundlagen zu den in der Geotechnik üblichen Spannungs-Dehnungsbeziehungen (Stoffgesetze) und der numerischen Umsetzung, Anwendung numerischer Verfahren in der Geotechnik. • Interaktion Bauwerk – Baugrund: Quantitative Erfassung der Verformungen des Baugrundes und der in ihm gegründeten Konstruktionen, Interaktion bei Flachgründungen, Pfahlgruppen und kombinierten Pfahl-Platten-Gründungen. • Computerunterstützte Berechnungen in der Geotechnik 										

	<ul style="list-style-type: none"> • Verfahren des Spezialtiefbaus zur Baugrundverbesserung durch Verdichtung, Austausch und Bodenverfestigung. Einführung in die technischen Grundlagen der Verfahren des Spezialtiefbaus. • Geokunststoffe: Produkte, Funktionen, Anwendungsbereiche. • Stützkonstruktionen: Stützmauern nach dem Verbundprinzip, Bodenvernagelung, Bodenverdübelung, Sonstige konstruktive Stützkonstruktionen. • Gründungsbedingte Bauwerksschäden, Sicherung von Gründungen: Unterfangungen • Grundlagen Tunnelbau: Arten der Tunnelbauwerke, Erkundung des Gebirges, Gebirgsklassifikation, Tunnelstatik, Tunnelbauverfahren, offene Bauweise, geschlossenen Bauweise, konventioneller zyklischer Vortrieb, maschineller kontinuierlicher Vortrieb, Sonderbauweisen.
Fertigkeiten:	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sind in der Lage komplexe geotechnische Wechselwirkungsprobleme zwischen Baugrund und Bauwerk zu verstehen und in entsprechenden Berechnungsverfahren umzusetzen. • Anwendung von ausgewählter geotechnischer Berechnungssoftware. • Anwendung der Spannungs-Dehnungs-Beziehungen in der Geotechnik mit numerischer Umsetzung. • Baugrundverbesserungsmaßnahmen planen und berechnen • Stützkonstruktionen nach dem Verbundprinzip und sonstige konstruktive Stützkonstruktionen planen und berechnen
Kompetenzen:	<ul style="list-style-type: none"> • Methodenkompetenz zur Wahl geeigneter Spezialtiefbauverfahren bei schwierigen Gründungssituationen und Sanierungsmaßnahmen. • Methodenkompetenz zur Wahl geeigneter Geokunststoffen bei geotechnischen Bauwerken • Methodenkompetenz im Tunnelbau bezüglich der Arten der Tunnelbauwerke, Erkundung und Klassifizierung des Gebirges, Tunnelstatik, Tunnelbauverfahren
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	Teilnahmenachweis für die Erstellung der Studienarbeit, Beurteilung „mit Erfolg“
Studien-, Prüfungsleistungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Teilnahmenachweis für die Erstellung der Studienarbeit, Beurteilung „mit Erfolg“ • schriftliche Prüfung (90 Min.)
Medienformen:	PC, Beamer, Tafel, Filme
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Witt, K. J. (Hrsg.): Grundbau-Taschenbuch Teil 1, 2 u. 3

	<ul style="list-style-type: none">• Möller, G.: Geotechnik: Bodenmechanik, Grundbau. Ernst & Sohn Verlag.• Kempfert, H.-G.; Raithel, M.: Geotechnik nach Eurocode: Bodenmechanik, Grundbau. Bauwerk Verlag.• Schmidt: Grundlagen der Geotechnik. Springer Vieweg.• Dörken, W.; Dehne, E.; Kliesch, K.: Grundbau in Beispielen, Werner Verlag.• Maybaum, G.: Simmer Grundbau, Springer Vieweg.• Ziegler, M.: Geotechnische Nachweise nach EC7 und DIN 1054, Ernst & Sohn.• DIN: DIN-Fachbericht 130, Wechselwirkung Baugrund/Bauwerk bei Flachgründungen, Beuth Verlag• Witt, K.: Grundbau-Taschenbuch, Ernst & Sohn• DGGT: Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“ (EAB), Ernst & Sohn• DGGT: Empfehlungen des Arbeitskreises „Ufereinfassungen“ (EAU), Ernst & Sohn• DGGT: Empfehlungen des Arbeitskreises „Pfähle“ (EA-Pfähle), Ernst & Sohn• DGGT: Empfehlungen „Verformungen des Baugrunds bei baulichen Anlagen“ (EVB), Ernst & Sohn• DGGT: Empfehlungen für den Entwurf und die Berechnung von Erdkörpern mit Bewehrungen aus Geokunststoffen (EBGEO), Ernst & Sohn• DGGT: Empfehlungen des Arbeitskreises „Numerik in der Geotechnik“ (EANG), Ernst & Sohn• Müller-Rochholz, J.: Geokunststoffe im Erd- und Straßenbau, Werner Verlag• Maybaum, G; Mieth, P.: Verfahrenstechnik im Grund. Und Spezialtiefbau: Baugrund – Baugruben – Baugrundverbesserungen – Pfahlgründungen, Vieweg Teubner Verlag.• Katzenbach, R.: Handbuch des Spezialtiefbaus: Geräte und Verfahren, Bundesanzeiger Verlag• Striegler, W.: Tunnelbau, Verlag für Bauwesen.• Girmscheid, G.: Bauprozesse und Bauverfahren des Tunnelbaus, Ernst & Sohn Verlag.• Maidl, B.: Handbuch des Tunnel- und Stollenbaus, Glückauf Verlag.
--	--

M2 Wissenschaftliches Arbeiten

Studiengang:	Bauingenieurwesen (Master)																
Studienrichtung:	alle Studienrichtungen																
Modulbezeichnung:	Wissenschaftliches Arbeiten																
Untertitel / Kürzel	M2																
Lehrveranstaltungen:	M2.1 Ingenieurwissenschaftliche Studie 1 M2.2 Ingenieurwissenschaftliche Studie 2																
Dauer (Semester):	2																
Häufigkeit des Angebots:	jedes Studienjahr																
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Thomas Freimann Studiengangsleiter Master-BI																
Dozenten:	Professoren der Fakultät																
Sprache:	Deutsch und Englisch																
Zuordnung zum Curriculum:	Master Bauingenieurwesen, Wahlpflicht auf besonderen Antrag, Studienplansemester 1 und 2																
Lehrform / SWS:	<p>Für die Fächer M2.1 und M2.2 jeweils 4 SWS Anleitung zum selbstständigen wissenschaftlichen Arbeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anleitung zum theoretischen und praktischen wissenschaftlichen Arbeiten in den Laboren der Fakultät • Anleitung zu Rechercharbeiten in der Bibliothek und in Datenbanken • Anleitung zur Erstellung von Vorträgen und Aufsätzen • umfassende Diskussionsrunden mit den Professoren und Mitarbeitern 																
Arbeitsaufwand:	<p>Die Angaben zum Arbeitsaufwand sind als Richtwerte für durchschnittliche Studierende zu verstehen.</p> <p>M2.1 Ingenieurwissenschaftliche Studie 1</p> <table> <tr> <td>- Anleitung zum selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten</td> <td>28 h</td> </tr> <tr> <td>- eigenständiges, wissenschaftliches Arbeiten</td> <td>242 h</td> </tr> <tr> <td>- Vorbereitung auf den Vortrag</td> <td>30 h</td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td>300 h</td> </tr> </table> <p>M2.2 Ingenieurwissenschaftliche Studie 2</p> <table> <tr> <td>- Anleitung zum selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten</td> <td>28 h</td> </tr> <tr> <td>- eigenständiges, wissenschaftliches Arbeiten</td> <td>212 h</td> </tr> <tr> <td>- Erstellung von Aufsatz und Vortrag</td> <td>60 h</td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td>300 h</td> </tr> </table> <p>Gesamtmodul: 600 h</p>	- Anleitung zum selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten	28 h	- eigenständiges, wissenschaftliches Arbeiten	242 h	- Vorbereitung auf den Vortrag	30 h	Summe	300 h	- Anleitung zum selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten	28 h	- eigenständiges, wissenschaftliches Arbeiten	212 h	- Erstellung von Aufsatz und Vortrag	60 h	Summe	300 h
- Anleitung zum selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten	28 h																
- eigenständiges, wissenschaftliches Arbeiten	242 h																
- Vorbereitung auf den Vortrag	30 h																
Summe	300 h																
- Anleitung zum selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten	28 h																
- eigenständiges, wissenschaftliches Arbeiten	212 h																
- Erstellung von Aufsatz und Vortrag	60 h																
Summe	300 h																
Leistungspunkte:	<table> <tr> <td>M2.1 Ingenieurwissenschaftliche Studie 1:</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>M2.2 Ingenieurwissenschaftliche Studie 2:</td> <td>10</td> </tr> </table>	M2.1 Ingenieurwissenschaftliche Studie 1:	10	M2.2 Ingenieurwissenschaftliche Studie 2:	10												
M2.1 Ingenieurwissenschaftliche Studie 1:	10																
M2.2 Ingenieurwissenschaftliche Studie 2:	10																

	Modul M2:	20
Voraussetzungen:	Das Modul ist auf Antrag wählbar („Forschungsmaster“). Näheres regelt die Studien- und Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Bauingenieurwesen (SPO, § 10 „Förderung der Forschungskompetenz“).	
Verwendbarkeit:	Das Modul ist geeignet für Masterstudiengänge mit ingenieur- oder naturwissenschaftlichen Ausbildungszielen.	
Kenntnisse:	<p>M2.1 Ingenieurwissenschaftliche Studie 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planung wissenschaftlicher Untersuchungen zu einem speziellen ausgewählten Forschungsthema • Ermittlung des Standes der Wissenschaft und Forschung • Durchführung von Untersuchungen mit Hilfe von Experimenten in Laboren, Nutzung anspruchsvoller Berechnungsverfahren insbesondere unter Einsatz von Methoden der Ingenieurinformatik, Durchführung von Messungen in Labor und in situ • Organisation und Durchführung wissenschaftlicher Diskussionsrunden <p>M2.2 Ingenieurwissenschaftliche Studie 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Durchführung von Untersuchungen mit Hilfe von Experimenten in Laboren, Einsatz von Methoden der Ingenieurinformatik, Durchführung von Messungen in Labor und in situ • Auswertung von wissenschaftlichen Versuchsreihen, Statistik, computergestützte Visualisierung • Verfassen von Veröffentlichungen in deutscher und englischer Sprache, Halten von wissenschaftlichen Vorträgen 	
Fertigkeiten:	<ul style="list-style-type: none"> • Methoden zum strukturierten wissenschaftlichen Arbeiten • Statistische Verfahren zur Auswertung von Daten • Beherrschung spezieller Berechnungssoftware für Ingenieure • Verfassen von wissenschaftlichen Texten 	
Kompetenzen:	Zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses besteht für besonders leistungsfähige Studierende die Möglichkeit zur Wahl des Kompetenzfeldes Forschung, welches die Promotionsfähigkeit erhöhen soll. Die Studierenden sollen die selbständige wissenschaftliche Arbeit an Projekten unter Betreuung erlernen. Dabei werden auch interdisziplinäre Fragestellungen behandelt. Die Kompetenz im eigenständigen wissenschaftlichen Arbeiten in den Laboren der Fakultät wird erhöht. Dies beinhaltet auch das Erlernen von Datenauswertungen nach statistischen Methoden. Die Studierenden werden	

	<p>befähigt zum Arbeiten nach guter wissenschaftlicher Praxis. Das Erstellen von Aufsätzen und Vorträgen und die Präsentation von Untersuchungsergebnissen wird erlernt.</p> <p>Kernkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none">• eigenständiges Organisieren von Versuchen• Selbständige Bearbeitung wissenschaftlicher Fragestellungen• Fachdiskussionen und Verteidigung eigener Ergebnisse• Verfassen wissenschaftlicher Aufsätze
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	keine
Studien-, Prüfungsleistungen:	M2.1: Kolloquium M2.2: Aufsatz und Kolloquium
Medienformen:	PC + Beamer, Tafelarbeit
Literatur:	Literaturrecherchen sind Teil des Ausbildungsziels und daher von den Studierenden selbst durchzuführen.

M3 Projekt

Studiengang:	Bauingenieurwesen (Master)								
Studienrichtung:	alle Studienrichtungen								
Modulbezeichnung:	Projekt								
Untertitel / Kürzel	M3								
Lehrveranstaltungen:	Keine								
Dauer (Semester):									
Häufigkeit des Angebots:									
Modulverantwortlicher:	Studiengangsleiter Master-BI								
Dozenten:	Betreuender Professor des jeweiligen Projekts								
Sprache:	Deutsch und Englisch								
Zuordnung zum Curriculum:	Master Bauingenieurwesen, Pflicht, Studienplansemester 1 und 2								
Lehrform / SWS:	Projektstudium / keine Lehrveranstaltungen								
Arbeitsaufwand:	<p>Die Angaben zum Arbeitsaufwand sind als Richtwerte für durchschnittliche Studierende zu verstehen.</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- Beratung mit Betreuern</td> <td style="text-align: right;">34 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- eigenständige Projektbearbeitung</td> <td style="text-align: right;">265 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- Präsentation der Projektbearbeitung</td> <td style="text-align: right;">1 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;"><u>Summe</u></td> <td style="text-align: right;"><u>300 h</u></td> </tr> </table>	- Beratung mit Betreuern	34 h	- eigenständige Projektbearbeitung	265 h	- Präsentation der Projektbearbeitung	1 h	<u>Summe</u>	<u>300 h</u>
- Beratung mit Betreuern	34 h								
- eigenständige Projektbearbeitung	265 h								
- Präsentation der Projektbearbeitung	1 h								
<u>Summe</u>	<u>300 h</u>								
Leistungspunkte:	Modul M3: 10								
Voraussetzungen:	Keine								
Verwendbarkeit:	Das Modul ist geeignet für Masterstudiengänge mit ingenieur- oder naturwissenschaftlichen Ausbildungszielen.								
Kenntnisse:	<ul style="list-style-type: none"> • Anleitung für die Herangehensweise an Projekte des Bauingenieurwesens in der Praxis und/oder Wissenschaft • Anleitung für zielgerichtete Zusammenarbeit in interdisziplinären Projektgruppen 								
Fertigkeiten:	<ul style="list-style-type: none"> • Strukturierung eines Projektablaufs und Definition der Schnittstellen • Fachübergreifende Kommunikation innerhalb einer interdisziplinären Projektgruppe oder mit Projektbeteiligten anderer Fachrichtungen • Präsentation und Verteidigung von (Teil-)Ergebnissen, Ideen und/oder Konzepten • Fach- und projektspezifische Vertiefungen 								

Kompetenzen:	<p>Die Studierenden sollen zur selbstständigen, methodischen Bearbeitung einer praktischen oder wissenschaftlichen Problemstellung mit interdisziplinärer Zielstellung innerhalb einer Gruppe Belange befähigt werden. Die realitätsnahen Projekte erfordern eine Selbstorganisation innerhalb der Gruppe und ein hohes Maß an Kommunikation und Schnittstellendefinition mit den Gruppenmitgliedern und/oder Beteiligten anderer Fachdisziplinen. Die Ideen, Konzepte und Ergebnisse sollen in Präsentationen und Dokumenten erläutert und begründet werden.</p> <p>Zusätzlich werden in Abhängig vom jeweiligen Projekt bestimmte Themen des Bauingenieurwesens vertieft.</p>
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	keine
Studien-, Prüfungsleistungen:	Prüfungsstudienarbeit und Kolloquium mit Präsentation, auch mit Zwischenterminen
Medienformen:	keine
Literatur:	Fachliteratur für die Themengebiete des jeweiligen Projekts. Literatur- und Internetrecherche.

M4 Masterarbeit

Studiengang:	Bauingenieurwesen (Master)
Studienrichtung:	alle Studienrichtungen
Modulbezeichnung:	Masterarbeit
Untertitel / Kürzel	M4
Lehrveranstaltungen:	Keine
Dauer (Semester):	
Häufigkeit des Angebots:	
Modulverantwortlicher:	Betreuender Professor der jeweiligen Masterarbeit
Dozenten:	Betreuender Professor der jeweiligen Masterarbeit
Sprache:	Deutsch und Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	Master Bauingenieurwesen, Pflicht, Studienplansemester 3
Lehrform / SWS:	eigenständige wissenschaftliche Arbeit
Arbeitsaufwand:	Verfassen einer eigenständigen, wissenschaftlichen Arbeit 600 h
Leistungspunkte:	Modul M4: 20
Voraussetzungen:	Zulassungsvoraussetzungen für die Ausgabe der Masterarbeit siehe §9 der Studien- und Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Bauingenieurwesen
Verwendbarkeit:	<ul style="list-style-type: none"> • Dient der Vorbereitung für Einsätze im In- und Ausland im Berufsleben • Verwendung in der nationalen und internationalen Forschung und dem Zusammenspiel zwischen Hochschule und Projektträgern.
Kenntnisse:	<ul style="list-style-type: none"> • Anleitung zum selbständigen, methodischen, wissenschaftlichen Arbeiten • Anleitung zur selbstständigen Recherche • Ausarbeitung, wissenschaftliche Diskussion und Darstellung der Ergebnisse
Kompetenzen:	Die Studierenden sollen zur selbstständigen, methodischen Bearbeitung einer wissenschaftlichen Problemstellung befähigt werden. Die Masterarbeit soll zeigen, dass die Studierenden in der Lage sind, ein Problem aus dem Bereich des Bauingenieurwesens selbstständig auf wissenschaftlicher Grundlage zu bearbeiten.
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	Keine
Studien-, Prüfungsleistungen:	Masterarbeit mit Verteidigung

Medienformen:	keine
Literatur:	Literaturrecherchen sind Teil des Ausbildungsziels und daher von den Studierenden selbst durchzuführen.

ENTWURF

Studienrichtung Konstruktiver Ingenieurbau

K2 Spezielle Bauweisen in Stahlbeton

Studiengang:	Bauingenieurwesen (Master)
Studienrichtung:	Konstruktiver Ingenieurbau
Modulbezeichnung:	Spezielle Bauweisen in Stahlbeton
Untertitel / Kürzel	K2
Lehrveranstaltungen:	K2.1 Bauwerke aus Massenstein K2.2 WU-Bauwerke
Dauer (Semester):	2x1
Häufigkeit des Angebots:	jedes Studienjahr
Modulverantwortliche:	Prof. Dr.-Ing. Thomas Freimann
Dozenten:	K2.1: Prof. Dr.-Ing. Thomas Freimann Prof. Dr.-Ing. Changbao Hou K2.2: Prof. Dr.-Ing. Thomas Freimann
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Master Bauingenieurwesen, Pflicht, Studienplansemester 1 und 2
Lehrform / SWS:	K2.1: 2 SWS seminaristischer Unterricht und Übung K2.2: 2 SWS seminaristischer Unterricht und Übung
Arbeitsaufwand:	Die Angaben zum Arbeitsaufwand sind als Richtwerte für durchschnittliche Studierende zu verstehen. K2.1 Bauwerke aus Massenstein - Vorlesungsbesuch 28 h - Vor- und Nachbereitung 15 h - zusätzliches Selbststudium 16 h - Prüfungsvorbereitung und -teilnahme 16 h <hr/> Summe 75 h K2.2 WU-Bauwerke - Vorlesungsbesuch 28 h - Vor- und Nachbereitung 15 h - zusätzliches Selbststudium 16 h - Prüfungsvorbereitung und -teilnahme 16 h <hr/> Summe 75 h Gesamtmodul: 150 h
Leistungspunkte:	K2.1 Bauwerke aus Massenstein: 2,5 K2.2 WU-Bauwerke: 2,5 Modul K2: 5

Voraussetzungen:	Kompetenzen aus den Modulen G2 Baumechanik 1, G3 Baumechanik 2, G7 Baustofftechnologie 1, G8 Baustofftechnologie 2, F3 Baustatik 1, F4 Baustatik 2, F7 Bauverfahren und Projektmanagement, F9 Grundlagen Stahlbetonbau des Bachelorstudiengangs Bauingenieurwesen oder gleichwertig
Verwendbarkeit:	Das Modul K2 ist geeignet, in Masterstudiengängen mit den Ausbildungszielen Bauingenieurwesen oder Konstruktiver Ingenieurbau eingesetzt zu werden.
Kenntnisse:	<p>K2.1 Bauwerke aus Masseng Beton:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planung von massigen Bauwerken aus Beton unter Beachtung der Regelwerke • theoretische Grundlagen zu Eigen- und Zwangsspannungen infolge Hydratationswärmeentwicklung, Temperaturrissbildung • Einfluss- und Steuerungsgrößen auf die Reifeentwicklung von Betonen. Durchführung von Reifeverfahren und praktische Reifemessung von Betonen • Konstruktive, ausführungstechnische und betontechnologische Anforderungen an Massengbetone bei Planung und Ausführung • Fugenplanung und Bauteilabschnitte • Nachweis zur Rissbreitenbegrenzung infolge Hydratationswärme für massige Bauwerke aus Beton, Festlegung der Bewehrung; Bewehrungsführung. • Betonierplanung und Ausführungsplanung, Temperaturkontrolle und Nachbehandlung • praktische Übungen <p>K2.2 Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton und Spannbeton (WU-Bauwerke):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regelwerksanforderungen an wasserundurchlässige Bauwerke mit hochwertiger Nutzung • Entwurfsgrundsätze EGS in Abhängigkeit der Nutzungsanforderungen von WU-Bauwerken; Hinweise zur Vermeidung von Rissen • WU-Konzept im Rahmen der Bedarfsplanung erstellen • Konstruktive, ausführungstechnische und betontechnologische Anforderungen an WU-Bauwerke bei Planung und Ausführung • Arbeitsfugen, Sollrissfugen und Bewegungsfugen: Fugenplanung bei wasserundurchlässigen Bauwerken aus Beton • Einbau und ausführungstechnische Hinweise zu unterschiedlichen Fugenabdichtungen in WU-Bauwerken • Hinweise zur Ausführung von WU-Bauwerken

	<ul style="list-style-type: none"> • Gründe und Anforderungen an den zusätzlichen Einsatz von Frischverbundsystemen (FBV-Systemen) • Nachträgliche Instandsetzung von WU-Bauwerken
<p>Fertigkeiten:</p>	<p>K2.1 Bauwerke aus Massenstein:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis der Zusammenhänge von Temperatur- und Spannungsentwicklung in massigen Bauwerken • Rechenverfahren zur Abschätzung der Temperaturverhältnisse in massigen Bauteilen • Beherrschung verschiedener Methoden zur Reifegradberechnung und Abschätzung des wirksamen Betonalters • Rechen- und Nachweismethoden zur Begrenzung der Rissbreite in massigen Bauwerken • Vorgehensweise bei der Planung und Anordnung von Fugen <p>K2.2 WU-Bauwerke:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Festlegung aller Anforderungen an WU-Bauwerke in Planung und Ausführung selbst durchführen können • WU-Konzept in Abhängigkeit der Nutzung aufstellen können • Entwurfsgrundsätze anwenden können • Fugenplanung erlernen und Nachweis von Bewegungsfugen nach DIN EN 18197 • Maßnahmen zur Vermeidung typische Einbaufehler kennenlernen • Instandsetzungsmethoden kennen lernen
<p>Kompetenzen:</p>	<p>K2.1 Bauwerke aus Massenstein:</p> <p>Die Studierenden sollen die Besonderheiten bei Planung und Ausführung für massige Bauwerke aus Beton erlernen.</p> <p>Für massige Bauwerken aus Stahlbeton sollen folgende Kompetenzen erlernt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Temperaturproblematik und Auswirkungen auf Eigen- und Zwangsspannungen in massigen Bauwerken (konstruktive, ausführungstechnische und betontechnisch günstige Maßnahmen) • Methoden der Reifeentwicklung von Beton • Planung von Bauteilabschnitten und Fugen • Verfahren zur Risssteuerung und Risskontrolle (Rissbreite, Selbstheilung, Rissbreitenbegrenzung) • Nachweis der Rissbreitenbegrenzung • Betonierplanung massiger Bauwerke <p>K2.2 WU-Bauwerke:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regelanforderungen an die Wasserundurchlässigkeit von Betonbauwerken (WU-Bauwerke).

	<ul style="list-style-type: none"> • WU-Beratung und WU-Konzepterstellung im Rahmen der Objektplanung für den Bauherrn erlernen • Ganzheitliche Abdichtungsplanung mit Einflüssen aus Nutzung, Entwurfsgrundsatz, Statik und Bodenverhältnisse durchführen können und Optimierung des WU-Entwurfs durchführen können • Methoden der Fugenauswahl- und Fugenplanung in Abhängigkeit der Fugenart des Bauwerks; Systeme der Fugenabdichtungen unterscheiden und richtig einsetzen können. • Checklisten und Methoden zur Fehlerkontrolle bei der Ausführung erlernen • Fachgerechte Instandsetzung von Durchfeuchtungen bei WU-Bauwerken erlernen • Sonderbauweisen wie FBV-Systeme richtig einsetzen können.
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	keine
Studien-, Prüfungsleistungen:	K2.1: schriftliche Prüfung (60 Min.) K2.2: schriftliche Prüfung (60 Min.)
Medienformen:	Tafelarbeit, Overheadprojektor, Beamer, Film
Literatur:	<p>K2.1 Bauwerke aus Massenstein:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Skriptum, Bautabellen • DAfStb Deutscher Ausschuss für Stahlbeton (Hrsg.): Richtlinie Massige Bauteile aus Beton. • Kollo: Massenstein. Schriftenreihe Spezialbetone, Band 4, VBT Verlag Bau + Technik, Düsseldorf, 2001 (ISBN 3-7640-0402-9). • Röhling, Stefan: Zwangsspannungen infolge Hydratationswärme. VBT Verlag Bau + Technik, Düsseldorf, 2009 (ISBN 3-7640-0435-5). • Zementmerkblatt B11 „Massige Bauteile aus Beton“, Verein Deutscher Zementwerke e.V., Tannenstraße 2, 40476 Düsseldorf (Internetdownload kostenfrei unter www.beton.org). • Verein Deutscher Zementwerke (Hrsg.): Zement-Taschenbuch 2008. 51. Auflage, Verlag Bau + Technik, Düsseldorf, 2008 (ISBN 978-3-7640-0499-6). • DBV-Sachstandbericht „Beschränkung von Temperaturrissen im Beton“, in der Reihe Merkblätter des Deutschen Beton- und Bautechnikvereins e.V. DBV, Berlin, (www.betonverein.de). • BAW-Merkblatt „Rissbreitenbegrenzung für frühen Zwang in Wasserbauwerken“, 2011, Bundesanstalt für Wasserbau, Karlsruhe • DBV-Sachstandbericht „Begrenzung der Rissbildung im Stahlbeton- und Spannbetonbau“, in der Reihe Merkblätter des Deutschen Beton- und Bautechnikvereins e.V. DBV, Berlin.

	<p>K2.2 WU-Bauwerke</p> <ul style="list-style-type: none">• Vorlesungsunterlagen, Skriptum• DAfStb-Richtlinie „Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton (WU-Richtlinie DAfStb), Beuth-Verlag, Berlin + DAfStb-Heft 555: Erläuterungen zur WU-Richtlinie.• Zementmerkblatt B10 „Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton“, Verein Deutscher Zementwerke e.V., Tannenstraße 2, 40476 Düsseldorf (Internetdownload kostenfrei unter www.beton.org).• DIN 7865: Elastomer-Fugenbänder zur Abdichtung von Fugen in Beton, Teile 1 und 2.• DIN 18541: Fugenbänder aus thermoplastischen Kunststoffen zur Abdichtung von Fugen in Beton, Teile 1 und 2.• DIN EN 18197: Abdichten von Fugen in Beton mit Fugenbändern.• Hohmann, Rainer: Fugenabdichtungen bei wasserundurchlässigen Bauwerken aus Beton. 2009, Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart.• Lohmeyer, G. und Ebeling, K.: Weiße Wanne – einfach und sicher. VBT Verlag Bau + Technik, 2018, Düsseldorf.• Hohmann, Rainer: Elementwände im drückenden Grundwasser: Konstruktionsprinzip, Planung, Bauausführung, Schwachstellen, Fehlervermeidung, Instandsetzung. 2016, Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart.• DBV-Heft 44: Frischbetonverbundsysteme (FBV-Systeme) - Sachstand und Handlungsempfehlungen, 2018, Deutscher Beton- und Bautechnikverein e.V., Berlin.
--	---

K3 Ausgewählte Kapitel des Stahlbaus

Studiengang:	Bauingenieurwesen (Master)												
Studienrichtung:	Konstruktiver Ingenieurbau												
Modulbezeichnung:	Ausgewählte Kapitel des Stahlbaus												
Untertitel / Kürzel	K3												
Lehrveranstaltungen:	Ausgewählte Kapitel des Stahlbaus												
Dauer (Semester):	1												
Häufigkeit des Angebots:	jedes Studienjahr												
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Thorsten Wanzek												
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Thorsten Wanzek												
Sprache:	Deutsch												
Zuordnung zum Curriculum:	Master Bauingenieurwesen, Pflicht, Studienplansemester 1												
Lehrform / SWS:	Seminaristischer Unterricht und Übung, 4 SWS												
Arbeitsaufwand:	<p>Die Angaben zum Arbeitsaufwand sind als Richtwerte für durchschnittliche Studierende zu verstehen.</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- Veranstaltungsbesuch</td> <td style="text-align: right;">56 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- Vor- und Nachbereitung</td> <td style="text-align: right;">16 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- zusätzliches Selbststudium</td> <td style="text-align: right;">16 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- Anfertigen Studienarbeit</td> <td style="text-align: right;">34 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme</td> <td style="text-align: right;">28 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Summe</td> <td style="text-align: right;">150 h</td> </tr> </table>	- Veranstaltungsbesuch	56 h	- Vor- und Nachbereitung	16 h	- zusätzliches Selbststudium	16 h	- Anfertigen Studienarbeit	34 h	- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme	28 h	Summe	150 h
- Veranstaltungsbesuch	56 h												
- Vor- und Nachbereitung	16 h												
- zusätzliches Selbststudium	16 h												
- Anfertigen Studienarbeit	34 h												
- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme	28 h												
Summe	150 h												
Leistungspunkte:	Modul K3: 5												
Voraussetzungen:	Kompetenzen aus den Modulen F3 Baustatik 1, F4 Baustatik 2, F8 Grundlagen Holz- und Stahlbau, F18 Holz- und Stahlbau, VK1 Th.II.O. und FEM für Stab- und Flächentragwerke des Bachelorstudiengangs Bauingenieurwesen oder gleichwertig.												
Verwendbarkeit:	Das Modul ist geeignet, in Bachelor- und Masterstudiengängen mit den Ausbildungszielen Bauingenieurwesen, Konstruktiver Ingenieurbau eingesetzt zu werden.												
Kenntnisse:	<ul style="list-style-type: none"> • Modellbildung und Ansätze zur numerischen Berechnung von Gesamtstabilitätsverhalten in Stahltragwerken • Ermüdungsfestigkeit von Stahlbauteilen • Nennspannungsverfahren nach DIN EN 1993-1-9 • Ermüdungsgerechtes Konstruieren • Lastverfolgung in Anschlusskonstruktionen 												

	<ul style="list-style-type: none"> • Ingenieurmäßige, digitale Modellbildung von Stahltragwerken und Anschlusskonstruktionen • Anforderungen an Material und Verbindungsmittel • Beulstabilität unversteifter und versteifter Platten theoretische Ansätze und numerische Umsetzung • Heißbemessung nach DIN EN 1993-1-2
Fertigkeiten:	<p>Nach der Veranstaltung soll die/der Studierende in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Numerische Stabilitätsuntersuchungen an Stahlstabtragwerken im Sinne der Norm auszuführen; • ermüdungsgefährdete Konstruktionsteile zu klassifizieren, Ermüdungsnachweise mit Hilfe des Nennspannungskonzepts durchzuführen, die Merkmale des bruchmechanischen Ansatzes zu benennen; • in Anschlusskonstruktionen eine konsequente Lastverfolgung vorzunehmen, Berechnungsansätze für die Ein-/Ausleitung in stabförmigen Bauteilen zu formulieren und digitale Modelle zur Berechnung aufzustellen, spezielle Anforderungen an Material und Verbindungsmittel formulieren; • die Beulstabilität unversteifter und versteifter Rechteckplatten bezüglich der verschiedenen Versagensmodi zu beurteilen und die Eingangsparameter zur Berechnung der Beulstabilität zu wählen; • die Parameter für eine Trägerbemessung im Brandfall nach Eurocode zu ermitteln und die Bemessungskriterien zu erläutern.
Kompetenzen:	<p>Selbständiger Entwurf, Konstruktion und Berechnung von großen Bauteilen mit versteiften und unversteiften Querschnittselementen unter Berücksichtigung von Ermüdungsbeanspruchungen und Gesamttragverhalten. Selbständiger Entwurf, Konstruktion und Berechnung von komplexen Anschlusskonstruktionen unter Berücksichtigung von Ermüdungsbeanspruchungen. Kenntnisse über die maßgebenden Einflüsse für Trägerbemessungen im Brandfall und selbständige Einschätzung und Auswahl geeigneter Konstruktionen.</p>
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	Keine
Studien-, Prüfungsleistungen:	benotete Studienarbeit (40%) und schriftliche Prüfung 120 Min. (60%)
Medienformen:	PC + Beamer, Tafelarbeit, Overheadprojektor
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • vorlesungsbegleitende Unterlagen

	<ul style="list-style-type: none">• Petersen: Statik und Stabilität der Baukonstruktionen, Springer Vieweg• Petersen: Stahlbau, Springer Vieweg• Stahlbau Kalender, Ernst & Sohn• Wagenknecht: Stahlbau-Praxis, Band 1 bis 3, Beuth-Verlag• DIN EN 1993 (Eurocode 3)
--	--

ENTWURF

K4 Lineare Verfahren der Finite Element Methode

Studiengang:	Bauingenieurwesen (Master)										
Studienrichtung:	Konstruktiver Ingenieurbau										
Modulbezeichnung:	Lineare Verfahren der Finite Element Methode										
Untertitel / Kürzel	K4										
Lehrveranstaltungen:	Lineare Verfahren der Finite Element Methode										
Dauer (Semester):	1										
Häufigkeit des Angebots:	jedes Studienjahr										
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. René Conchon										
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. René Conchon										
Sprache:	Deutsch										
Zuordnung zum Curriculum:	Master Bauingenieurwesen, Pflicht, Studienplansemester 1										
Lehrform / SWS:	4 SWS seminaristischer Unterricht und Übung										
Arbeitsaufwand:	<p>Die Angaben zum Arbeitsaufwand sind als Richtwerte für durchschnittliche Studierende zu verstehen</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- Vorlesungsbesuch</td> <td style="text-align: right;">56 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- Vor- und Nachbereitung</td> <td style="text-align: right;">30 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- zusätzliches Selbststudium</td> <td style="text-align: right;">32 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme</td> <td style="text-align: right;">32 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;"><u>Summe</u></td> <td style="text-align: right;"><u>150 h</u></td> </tr> </table>	- Vorlesungsbesuch	56 h	- Vor- und Nachbereitung	30 h	- zusätzliches Selbststudium	32 h	- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme	32 h	<u>Summe</u>	<u>150 h</u>
- Vorlesungsbesuch	56 h										
- Vor- und Nachbereitung	30 h										
- zusätzliches Selbststudium	32 h										
- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme	32 h										
<u>Summe</u>	<u>150 h</u>										
Leistungspunkte:	Modul K4: 5										
Voraussetzungen:	Kompetenzen aus den Modulen F3 Baustatik 1, F4 Baustatik 2, VK1 Th.II.O. und FEM für Stab- und Flächentragwerke des Bachelorstudiengangs Bauingenieurwesen oder gleichwertig.										
Verwendbarkeit:	Das Modul ist geeignet, in Bachelor- und Masterstudiengängen mit den Ausbildungszielen Bauingenieurwesen, Konstruktiver Ingenieurbau eingesetzt zu werden.										
Kenntnisse:	<ul style="list-style-type: none"> • Verschiebungsansätze für Fachwerk-, Balken, Scheiben- und Plattenelemente. • Formulierung von schubweichen und schubstarreren Verschiebungsansätzen bei Balken und Platten. • Berechnung der Elementsteifigkeitsmatrizen • Einführung von Lagerbedingungen und Federelementen • Berechnung der Elementlasten. Behandlung von Einwirkungen aus Temperatur. 										

	<ul style="list-style-type: none"> • Definition der Spannungsmatrix und Rückrechnung von Spannungen
Fertigkeiten:	<p>Nach der Veranstaltung soll die/der Studierende in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> • das Verformungsverhalten unterschiedlicher Elementtypen zu erklären, • Tragwerksstrukturen durch unterschiedliche Elementtypen bezüglich des Tragverhaltens abzubilden und sinnvolle Elementabmessungen zu wählen, • Unstetigkeiten bei der Berechnung von Spannungen zu erklären, • Lagerungen sinnvoll zu definieren und Nachgiebigkeiten durch Federn einzufügen.
Kompetenzen:	<p>Die Studierenden sollen nach der Veranstaltung in der Lage sein, reale Tragwerke in statische Systeme zu überführen und diese dann mit der FEM-Methode durch Wahl geeigneter Elemente zu generieren, zu berechnen und durch Plausibilitätskontrollen zu bewerten.</p>
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	keine
Studien-, Prüfungsleistungen:	schriftliche Prüfung (120 Min.)
Medienformen:	Tablet-PC, Tafelarbeit
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Folien zur Vorlesung • Horst Werkle, Finite Elemente in der Baustatik, Vieweg, 2008. • Meißner/Maurial: Die Methode der finiten Elemente, Springer Verlag, 2000.

K5 Numerische Methoden in der Baustatik

Studiengang:	Bauingenieurwesen (Master)										
Studienrichtung:	Konstruktiver Ingenieurbau										
Modulbezeichnung:	Numerische Methoden in der Baustatik										
Untertitel / Kürzel	K5										
Lehrveranstaltungen:	Numerische Methoden in der Baustatik										
Dauer (Semester):	1										
Häufigkeit des Angebots:	jedes Studienjahr										
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. René Conchon										
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. René Conchon										
Sprache:	Deutsch										
Zuordnung zum Curriculum:	Master Bauingenieurwesen, Pflicht, Studienplansemester 1										
Lehrform / SWS:	4 SWS seminaristischer Unterricht und Übung										
Arbeitsaufwand:	<p>Die Angaben zum Arbeitsaufwand sind als Richtwerte für durchschnittliche Studierende zu verstehen</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- Vorlesungsbesuch</td> <td style="text-align: right;">56 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- Vor- und Nachbereitung</td> <td style="text-align: right;">30 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- zusätzliches Selbststudium</td> <td style="text-align: right;">32 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme</td> <td style="text-align: right;">32 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Summe</td> <td style="text-align: right;">150 h</td> </tr> </table>	- Vorlesungsbesuch	56 h	- Vor- und Nachbereitung	30 h	- zusätzliches Selbststudium	32 h	- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme	32 h	Summe	150 h
- Vorlesungsbesuch	56 h										
- Vor- und Nachbereitung	30 h										
- zusätzliches Selbststudium	32 h										
- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme	32 h										
Summe	150 h										
Leistungspunkte:	Modul K5: 5										
Voraussetzungen:	Kompetenzen aus den Modulen F3 Baustatik 1, F4 Baustatik 2, VK1 Th.II.O. und FEM für Stab- und Flächentragwerke, VK2 Fließgelenktheorie und Verbundbau des Bachelorstudiengangs Bauingenieurwesen oder gleichwertig.										
Verwendbarkeit:	Das Modul K5 ist geeignet, in Masterstudiengängen mit den Ausbildungszielen Bauingenieurwesen oder Konstruktiver Ingenieurbau eingesetzt zu werden.										
Kenntnisse:	<ul style="list-style-type: none"> • Aufstellen von Gleichgewichtsbedingungen und Elastizitätsbeziehungen mit finiten Differenzen, finite Streifenmethode – Verallgemeinerte Technische Biegetheorie (VTB) • Formulierung von statischen, geometrischen und physikalischen Nichtlinearitäten in den Gleichgewichtsbedingungen 										

	<ul style="list-style-type: none"> • Berechnung der Steifigkeitsmatrix des Gesamtsystems unter Berücksichtigung nichtlinearer Effekte • Behandlung von Nebenbedingungen, Methode von Lagrange • Formulierung des Traglastverfahrens mit finiten Differenzen • Plausibilitätskontrollen mit dem Drehwinkelverfahren
Fertigkeiten:	<p>Nach der Veranstaltung soll die/der Studierende in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> • statische, geometrische und physikalische Nichtlinearitäten an Tragsystemen zu erkennen und zu erklären, • bei Tragwerksstrukturen die Notwendigkeit einer nichtlinearen Berechnung zu erkennen • Iterationen zur nichtlinearen Berechnung durchzuführen und Abbruchkriterien zu definieren. • Systemvereinfachungen und überschlägige Handrechnungen zur Kontrolle durchzuführen
Kompetenzen:	<p>Die Studierenden sollen Problemstellungen in der Tragwerksplanung hinsichtlich nichtlinearer Effekte durch Anwendung von geeigneten computerorientierten Verfahren eigenständig lösen können und durch Plausibilitätskontrollen bewerten.</p>
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	keine
Studien-, Prüfungsleistungen:	schriftliche Prüfung (120 Min.)
Medienformen:	Tablet-PC, Tafelarbeit
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Folien zur Vorlesung • R. Schardt: Verallgemeinerte Technische Biegetheorie. Springer Verlag, 1989. • Horst Werkle, Finite Elemente in der Baustatik, Vieweg, 2008. • Raimond Dallmann: Baustatik 3, Theorie II. Ordnung und computerorientierte Methoden der Stabtragwerke, Carl Hanser Verlag, 2009.

K6 BIM – Digitale Tragwerksmodelle

Studiengang:	Bauingenieurwesen (Master)												
Studienrichtung:	Konstruktiver Ingenieurbau												
Modulbezeichnung:	BIM – Digitale Tragwerksmodelle												
Untertitel / Kürzel	K6												
Lehrveranstaltungen:	BIM – Digitale Tragwerksmodelle												
Dauer (Semester):	1												
Häufigkeit des Angebots:	jedes Studienjahr												
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Thorsten Wanzek												
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Thorsten Wanzek												
Sprache:	Deutsch												
Zuordnung zum Curriculum:	Master Bauingenieurwesen, Pflicht, Studienplansemester 2												
Lehrform / SWS:	seminaristischer Unterricht und Übung, 4 SWS												
Arbeitsaufwand:	<p>Die Angaben zum Arbeitsaufwand sind als Richtwerte für durchschnittliche Studierende zu verstehen.</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- Vorlesungsbesuch</td> <td style="text-align: right;">42 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- Vor- und Nachbereitung</td> <td style="text-align: right;">12 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- zusätzl. Selbststudium</td> <td style="text-align: right;">12 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- Digitale Modellbildung mit Präsentation</td> <td style="text-align: right;">66 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme</td> <td style="text-align: right;">18 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Summe</td> <td style="text-align: right;">150 h</td> </tr> </table>	- Vorlesungsbesuch	42 h	- Vor- und Nachbereitung	12 h	- zusätzl. Selbststudium	12 h	- Digitale Modellbildung mit Präsentation	66 h	- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme	18 h	Summe	150 h
- Vorlesungsbesuch	42 h												
- Vor- und Nachbereitung	12 h												
- zusätzl. Selbststudium	12 h												
- Digitale Modellbildung mit Präsentation	66 h												
- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme	18 h												
Summe	150 h												
Leistungspunkte:	Modul K6: 5												
Voraussetzungen:	Kompetenzen aus den Modulen G2/3 Baumechanik 1/2, F3/4 Baustatik 1/2, F8 Grundlagen Holz- und Stahlbau, F9 Grundlagen Stahlbetonbau des Bachelorstudiengangs Bauingenieurwesen oder gleichwertig.												
Verwendbarkeit:	Das Modul K6 ist geeignet, in Masterstudiengängen mit den Ausbildungszielen Bauingenieurwesen oder Konstruktiver Ingenieurbau eingesetzt zu werden.												
Kenntnisse:	<ul style="list-style-type: none"> • Einbindung von Tragwerken in BIM-Strukturen • Schnittstelle Konstruktion und Bemessung • Schnittstellen und Randbedingungen für digitale Berechnungsmodelle • Sensitive Einflüsse auf die Ergebnisse von Rechenmodellen 												

	<ul style="list-style-type: none"> • Ergebnisorientierte Abstraktion von Bauteilen, Randbedingungen und Belastungen in digitalen Modellen
Fertigkeiten:	<p>Nach der Veranstaltung soll die/der Studierende in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tragwerke bezüglich der Tragwerksplanung für die Einbindung in BIM zu strukturieren, • Anforderungen für die Übernahme von CAD-Modellen in digitale Berechnungsmodelle zu formulieren, • die ergebnissensitiven Einflüsse von Tragwerken zu ermitteln, digitale Berechnungsmodelle mit realitätsnahen Rand- und Lastbedingungen aufzustellen
Kompetenzen:	<p>Die Studierenden sollen nach der Veranstaltung in der Lage sein, reale Tragwerke in digitale Berechnungsmodelle zu überführen, die Modellbildung ergebnisorientiert zu abstrahieren und die Sensitivität mit Hilfe des Verformungsprinzips einzugrenzen.</p> <p>Sie sollen in der Lage sein, eine Struktur für die Tragwerksplanung (Konstruktion und Rechenmodelle) für die Einbindung in BIM aufzustellen und zu organisieren.</p>
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	Erfolgreiche Teilnahme am digitalen Modellentwurf
Studien-, Prüfungsleistungen:	Ausarbeitung eines digitalen Modells für eine gestellte Aufgabe und Präsentation dieser Arbeit; mündliche Prüfung
Medienformen:	PC + Beamer, Tafelarbeit, Overheadprojektor
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • vorlesungsbegleitende Unterlagen • Leicher: Tragwerkslehre in Zeichnungen und Beispielen. Werner Verlag, 2010. • Diverse Fachartikel auf die Aufgabe bezogen. • Barth, Rustler: Finite Elemente in der Baustatik-Praxis, Beuth Verlag

K7 Modulare Bauweisen im Stahlbetonbau

Studiengang:	Bauingenieurwesen (Master)										
Studienrichtung:	Konstruktiver Ingenieurbau										
Modulbezeichnung:	Modulare Bauweisen im Stahlbetonbau										
Untertitel / Kürzel	K7										
Lehrveranstaltungen:	Modulare Bauweisen im Stahlbetonbau										
Dauer (Semester):	1										
Häufigkeit des Angebots:	jedes Studienjahr										
Modulverantwortliche:	Prof. Dipl.-Ing Roland Kraus										
Dozenten:	Prof. Dipl.-Ing. Roland Kraus										
Sprache:	Deutsch										
Zuordnung zum Curriculum:	Master Bauingenieurwesen, Pflicht, Studienplansemester 2										
Lehrform / SWS:	4 SWS seminaristischer Unterricht und Übung										
Arbeitsaufwand:	<p>Die Angaben zum Arbeitsaufwand sind als Richtwerte für durchschnittliche Studierende zu verstehen.</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- Vorlesungsbesuch</td> <td style="text-align: right;">56 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- Vor- und Nachbereitung</td> <td style="text-align: right;">30 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- zusätzliches Selbststudium</td> <td style="text-align: right;">32 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme</td> <td style="text-align: right;">32 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;"><u>Summe</u></td> <td style="text-align: right;"><u>150 h</u></td> </tr> </table>	- Vorlesungsbesuch	56 h	- Vor- und Nachbereitung	30 h	- zusätzliches Selbststudium	32 h	- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme	32 h	<u>Summe</u>	<u>150 h</u>
- Vorlesungsbesuch	56 h										
- Vor- und Nachbereitung	30 h										
- zusätzliches Selbststudium	32 h										
- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme	32 h										
<u>Summe</u>	<u>150 h</u>										
Leistungspunkte:	Modul K7: 5										
Voraussetzungen:	Kompetenzen aus den Modulen G2 Baumechanik 1, G3 Baumechanik 2, G7 Baustofftechnologie 1, G8 Baustofftechnologie 2, F7 Bauverfahren und Projektmanagement, F9 Grundlagen Stahlbetonbau und F17 Stahlbetonbau des Bachelorstudiengangs Bauingenieurwesen oder gleichwertig										
Verwendbarkeit:	Das Modul K7 ist geeignet, in Masterstudiengängen mit den Ausbildungszielen Bauingenieurwesen oder Konstruktiver Ingenieurbau eingesetzt zu werden.										
Kenntnisse:	<ul style="list-style-type: none"> • Anwendungsbereiche von Stahlbeton- Fertigteilen • Bauteilkatalog konstruktiver Stahlbeton- Fertigteile; Funktionen, Formen, Einsatzbereiche, Halbfertigteile • Herstellverfahren von Stahlbeton- Fertigteilen und deren Auswirkungen auf die Planung • Betrachtung der Randbedingungen zur Bewertung der Wirtschaftlichkeit der Stahlbeton- Fertigteilbauweise • Einbauteile in Stahlbeton- Fertigteilen und deren Anwendungsgebiete 										

	<ul style="list-style-type: none"> • Architektonische Gestaltungsmöglichkeiten: Farbbetone, Oberflächengestaltung, Schalungstechnik • Grundlagen der Planung und Entwurfskriterien • Grundlagen der konstruktiven Ausbildung von Knotenpunkten und Fertigteil- Verbindungen • Transport von Stahlbeton- Fertigteilen (Organisation, Randbedingungen, Auswirkungen auf Planung) • Organisation, Planung und Koordination von Fertigteilmontagen. Entwicklung von Montagekonzepten. • Betontechnologische Besonderheiten im Fertigteilwerk und der dazugehörigen Qualitätsüberwachung • Grenzen der Fertigteilbauweise • praktische Übungen • Exkursion
Fertigkeiten:	<ul style="list-style-type: none"> • Erkennen und Bewerten der Eignung sowie der Grenzen der Stahlbeton- Fertigteilbauweise. • Entwicklung eines Verständnisses für baubetriebliche und konstruktive Voraussetzungen, die für den erfolgreichen Einsatz dieses Bauverfahrens notwendig werden.
Kompetenzen:	<ul style="list-style-type: none"> • Die Einsatzplanung für die Stahlbeton-Fertigteilbauweise planen, vorbereiten, organisieren und überwachen. • Selbstständiges erarbeiten von Details zur Verbindung von Stahlbeton- Fertigteilen untereinander sowie mit anderen Gebäudeteilen
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	keine
Studien-, Prüfungsleistungen:	K7: schriftliche Prüfung (90 Min.)
Medienformen:	Tafelarbeit, Overheadprojektor, Beamer, Film
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsunterlagen • Merkblatt-Sammlung Fachvereinigung Deutscher Betonfertigteilbau e. V. (FDB) • Musterzeichnungen für Betonfertigteile (FDB) • Knotenverbindungen für Betonfertigteile (FDB) • Beton Kalender „Bauen mit Betonfertigteilen im Hochbau“ • Betonfertigteile im Geschoss- und Hallenbau (FDB) • Steinle, Bachmann, Tillmann: Bauen mit Betonfertigteilen im Hochbau, Ernst und Sohn Verlag (ISBN 978-3-433-03263-3) • DIN 1045-1 / EC 2

K8 Brückenbau

Studiengang:	Bauingenieurwesen (Master)														
Studienrichtung:	Allgemeines Bauwesen														
Modulbezeichnung:	Brückenbau														
Untertitel / Kürzel	K8														
Lehrveranstaltungen:	Brückenbau														
Dauer (Semester):	1														
Häufigkeit des Angebots:	jedes Studienjahr														
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Thorsten Wanzek														
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. René Conchon Prof. Dr.-Ing. Thorsten Wanzek														
Sprache:	Deutsch														
Zuordnung zum Curriculum:	Master Bauingenieurwesen, Pflicht, Studienplansemester 3														
Lehrform / SWS:	4 SWS seminaristischer Unterricht und Übung														
Arbeitsaufwand:	<p>Die Angaben zum Arbeitsaufwand sind als Richtwerte für durchschnittliche Studierende zu verstehen.</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- Veranstaltungsbesuch</td> <td style="text-align: right;">46 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- Ortsbesichtigungen</td> <td style="text-align: right;">8 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- Vor- und Nachbereitung</td> <td style="text-align: right;">10 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- zusätzliches Selbststudium</td> <td style="text-align: right;">10 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- Studienarbeit</td> <td style="text-align: right;">66 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;"><u>- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme</u></td> <td style="text-align: right;"><u>10 h</u></td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Summe</td> <td style="text-align: right;">150 h</td> </tr> </table>	- Veranstaltungsbesuch	46 h	- Ortsbesichtigungen	8 h	- Vor- und Nachbereitung	10 h	- zusätzliches Selbststudium	10 h	- Studienarbeit	66 h	<u>- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme</u>	<u>10 h</u>	Summe	150 h
- Veranstaltungsbesuch	46 h														
- Ortsbesichtigungen	8 h														
- Vor- und Nachbereitung	10 h														
- zusätzliches Selbststudium	10 h														
- Studienarbeit	66 h														
<u>- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme</u>	<u>10 h</u>														
Summe	150 h														
Leistungspunkte:	Modul K8: 5														
Voraussetzungen:	Kompetenzen aus den Modulen F1/2 Geotechnik 1/2, F3/4 Baustatik 1/2, F8 Grundlagen des Holz- und Stahlbaus, F9 Grundlagen Stahlbetonbau, F17 Stahlbetonbau, F18 Holz- und Stahlbau des Bachelorstudiengangs Bauingenieurwesen oder gleichwertig.														
Verwendbarkeit:	<p>Das Modul ist geeignet, in Bachelor- und Masterstudiengängen mit den Ausbildungszielen Bauingenieurwesen, Konstruktiver Ingenieurbau eingesetzt zu werden.</p> <p>Die im Modul erworbenen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten können in der Baupraxis verwendet werden, um Aufgaben beim Entwerfen, Planen und Konstruieren von Brückentragwerken und ähnlichen Ingenieurbauwerken zu lösen.</p>														

Kenntnisse:	<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung des modernen Brückenbaus • Tragwerksarten von Brücken • Überbauquerschnitte • Unterbauten • Herstellverfahren von Brücken • Lastannahmen, Bemessung • Baustoffermüdung
Fertigkeiten:	<p>Nach der Veranstaltung soll die/der Studierende in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> • für unterschiedliche Randbedingungen (Verkehrsweg, Örtlichkeit, Baugrund) geeignete Tragwerksarten und Querschnittsformen zu benennen und auszuwählen, • Unterbauten und Gründung grob festzulegen, • geeignete Herstellverfahren zu benennen und unter technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten zu bewerten, • mit den erforderlichen Lastannahmen eine statische Voruntersuchung durchzuführen, • ggf. Lager und Übergangskonstruktionen vorzudimensionieren, • Genehmigungsabläufe und Bauverordnungen zu benennen.
Kompetenzen:	<p>Beurteilung eines Brückenentwurfs hinsichtlich Auswahl von Tragwerksform, Querschnitt und Herstellungsverfahren und Tragverhalten. Die statische und konstruktive Bearbeitung eines Brückenentwurfs im Rahmen der Vorplanung,</p>
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	Erfolgreiche Teilnahme an der Vorplanung
Studien-, Prüfungsleistungen:	<p>Studienarbeit mit abschließender Präsentation (50% der Note) und schriftliche Prüfung 60 Min. (50% der Note)</p>
Medienformen:	PC + Beamer, Tafelarbeit, Overheadprojektor
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • vorlesungsbegleitende Unterlagen • Bergmeister (Hrsg.): Betonkalender 2010 (Schwerpunkt Brücken). Verlag Ernst & Sohn, 2010. • Ewert: Brücken - Die Entwicklung der Spannweiten und Systeme. Verlag Ernst & Sohn.

	<ul style="list-style-type: none">• Holst: Brücken aus Stahlbeton und Spannbeton. Verlag Ernst & Sohn.• Leonhardt: Brücken /Bridges, Deutsche Verlags-Anstalt DVA, 1994.• Mehdorn, Schwinn: Eisenbahnbrücken – Ingenieurbaukunst und Baukultur. Eurailpress.• Mehlhorn, Gerhard (Hrsg.): Handbuch Brücken. Springer Verlag.• Pauser, Alfred: Massivbrücken ganzheitlich betrachtet. Verlag Bau und Technik.• Geißler: Handbuch Brückenbau – Entwurf, Konstruktion, Berechnung und Ertüchtigung, Ernst & Sohn
--	---

Wahlpflichtfächer Konstruktiver Ingenieurbau

WP1 Vorgespannte Konstruktionen

Studiengang:	Bauingenieurwesen (Master)										
Studienrichtung:	Konstruktiver Ingenieurbau										
Modulbezeichnung:	Vorgespannte Konstruktionen										
Untertitel / Kürzel	MKW1										
Lehrveranstaltungen:	Vorgespannte Konstruktionen										
Dauer (Semester):	1										
Häufigkeit des Angebots:	jedes Studienjahr										
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Friedo Mosler										
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Friedo Mosler										
Sprache:	Deutsch										
Zuordnung zum Curriculum:	Master Bauingenieurwesen, Wahlpflicht, Studienplansemester 2										
Lehrform / SWS:	4 SWS seminaristischer Unterricht und Übung										
Arbeitsaufwand:	<p>Die Angaben zum Arbeitsaufwand sind als Richtwerte für durchschnittliche Studierende zu verstehen</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- Vorlesungsbesuch</td> <td style="text-align: right;">56 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- Vor- und Nachbereitung</td> <td style="text-align: right;">30 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- zusätzliches Selbststudium, Studienarbeit</td> <td style="text-align: right;">32 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme</td> <td style="text-align: right;">32 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Summe</td> <td style="text-align: right;">150 h</td> </tr> </table>	- Vorlesungsbesuch	56 h	- Vor- und Nachbereitung	30 h	- zusätzliches Selbststudium, Studienarbeit	32 h	- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme	32 h	Summe	150 h
- Vorlesungsbesuch	56 h										
- Vor- und Nachbereitung	30 h										
- zusätzliches Selbststudium, Studienarbeit	32 h										
- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme	32 h										
Summe	150 h										
Leistungspunkte:	Modul MKW1: 5										
Voraussetzungen:	Kompetenzen aus den Modulen F3 Baustatik 1, F4 Baustatik 2, F17 Stahlbetonbau und Tragwerke, F18 Holz- und Stahlbau sowie VK3.2 Spannbetonbau.										
Verwendbarkeit:	Das Modul ist geeignet, in Bachelor- und Masterstudiengängen mit den Ausbildungszielen Bauingenieurwesen, Konstruktiver Ingenieurbau eingesetzt zu werden.										
Kenntnisse:	<ul style="list-style-type: none"> • Einsatz und Ziel einer Vorspannung • Typologie des Spannbetonbaus • Schnittgrößen aus dem Lastfall Vorspannung • Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit • Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit • Vorspannmethoden bei Spannbetonbrücken • Externe Vorspannung zur Ertüchtigung von Ingenieurbauwerken 										

	<ul style="list-style-type: none"> • Verbundlose Vorspannung im Hochbau • Vorspannung bei Seiltragwerken, unterspannte und abgespannte Konstruktionen • Vorspannung im Ingenieurholzbau
Fertigkeiten:	<p>Nach der Veranstaltung soll die/der Studierende in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auswirkungen zur Vorspannung aus sofortigem und nachträglichen Verbund bei Spannbetonbrücken zu erkennen und zu berechnen, • Zeitliche Umlagerungen der Schnittgrößen aus Vorspannung bei Spannbetonbrücken im Freivorbau zu berechnen und zu beurteilen, • Möglichkeiten einer externe Vorspannung zur Ertüchtigung von Bestandsbauwerken abzuschätzen und eine Vordimensionierung zu tätigen, • das Tragverhalten von vorgespannten Seilkonstruktionen zu beurteilen und berechnen zu können, • Möglichkeiten zur Anwendungen von Vorspannmethoden im Ingenieurholzbau erkennen und dimensionieren zu können.
Kompetenzen:	<p>Nach der Veranstaltung sollen die Studierenden in der Lage sein, mögliche Vorspannmethoden bei Ingenieurbauwerken zu erkennen, zu dimensionieren und zielführend einzusetzen.</p>
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	Keine
Studien-, Prüfungsleistungen:	benotete Studienarbeit (30%) und schriftliche Prüfung 120 Min. (70%)
Medienformen:	Tablet-PC, Tafelarbeit
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Folien zur Vorlesung • Rombach, Günter: Spannbetonbau, Verlag Ernst & Sohn • Wolfgang Rossner Carl-Alexander Graubner Spannbetonbauwerke: Teil 4: Bemessungsbeispiele nach Eurocode 2, Verlag Ernst& Sohn • Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt), Verstärkungen älterer Beton- und Spannbetonbrücken, Erfahrungssammlung Dokumentation 2016 • Wagner: Bauen mit Seilen und Membranen, Verlag, Bauwerk, 2015. • Petersen, Stahlbau, Verlag Springer Vieweg, 2012

WP2 Baudynamik und Erdbeben

Studiengang:	Bauingenieurwesen (Master)										
Studienrichtung:	Konstruktiver Ingenieurbau										
Modulbezeichnung:	Baudynamik und Erdbeben										
Untertitel / Kürzel	WP2										
Lehrveranstaltungen:	Baudynamik und Erdbeben										
Dauer (Semester):	1										
Häufigkeit des Angebots:	jedes Studienjahr										
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Georg Rothe										
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Georg Rothe										
Sprache:	Deutsch										
Zuordnung zum Curriculum:	Master Bauingenieurwesen, Wahlpflicht, Studienplansemester 1 oder 3										
Lehrform / SWS:	4 SWS seminaristischer Unterricht und Übung										
Arbeitsaufwand:	<p>Die Angaben zum Arbeitsaufwand sind als Richtwerte für durchschnittliche Studierende zu verstehen</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- Vorlesungsbesuch</td> <td style="text-align: right;">56 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- Vor- und Nachbereitung</td> <td style="text-align: right;">30 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- zusätzliches Selbststudium</td> <td style="text-align: right;">32 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme</td> <td style="text-align: right;">32 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;"><u>Summe</u></td> <td style="text-align: right;"><u>150 h</u></td> </tr> </table>	- Vorlesungsbesuch	56 h	- Vor- und Nachbereitung	30 h	- zusätzliches Selbststudium	32 h	- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme	32 h	<u>Summe</u>	<u>150 h</u>
- Vorlesungsbesuch	56 h										
- Vor- und Nachbereitung	30 h										
- zusätzliches Selbststudium	32 h										
- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme	32 h										
<u>Summe</u>	<u>150 h</u>										
Leistungspunkte:	Modul WP2: 5										
Voraussetzungen:	Kompetenzen aus den Modulen G1 Ingenieurmathematik, G2 Baumechanik 1, G3 Baumechanik 2, F3 Baustatik 1 und F4 Baustatik 2 des Bachelorstudiengangs Bauingenieurwesen oder gleichwertig.										
Verwendbarkeit:	Das Modul ist geeignet, in Bachelor- und Masterstudiengängen mit den Ausbildungszielen Bauingenieurwesen, Konstruktiver Ingenieurbau eingesetzt zu werden.										
Kenntnisse:	<ul style="list-style-type: none"> • Bedeutung, Aufbau und Zielsetzung der Baudynamik • Theorie dynamischer Berechnungen für punktförmige und ausgedehnte Einzelmassen sowie kontinuierliche Massenverteilung • Ermittlung von Eigenfrequenzen und Eigenschwingdauern • Berechnung erzwungener Schwingungen • Wellentheorie als Voraussetzung zur Berechnung von Erdbeben 										

	<ul style="list-style-type: none">• Erfassung von Erdbebenereignissen• Grundbaudynamik
Fertigkeiten:	<ul style="list-style-type: none">• Übertragung der theoretischen Erkenntnisse auf die Berechnung von Ein- und Mehrmassensystemen sowie Systeme mit kontinuierlicher Massenbelegung• Durchführung von Erdbebenberechnungen
Kompetenzen:	Nach der Veranstaltung sollen die Studierenden in der Lage sein, bauldynamische Berechnungen ohne und mit Erdbebeneinwirkung durchzuführen.
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	Keine
Studien-, Prüfungsleistungen:	Schriftliche Prüfung (120 Min.)
Medienformen:	Tablet-PC, Tafelarbeit
Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Folien zur Vorlesung• Klotter: Technische Schwingungslehre. Springer Verlag, 1998.• Lorenz, Klein: Bodendynamik und Erdbeben. In: Grundbau-Taschenbuch Teil 1, Verlag Ernst & Sohn.• Petersen: Dynamik der Baukonstruktionen. Vieweg, 1996.• Rausch: Maschinenfundamente und andere dynamisch beanspruchte Baukonstruktionen. VDI Verlag, 1959.

WP3 Stahlverbundbau

Studiengang:	Bauingenieurwesen (Master)												
Studienrichtung:	Konstruktiver Ingenieurbau												
Modulbezeichnung:	Stahlverbundbau												
Untertitel / Kürzel	KW3												
Lehrveranstaltungen:	Stahlverbundbau												
Dauer (Semester):	1												
Häufigkeit des Angebots:	jedes Studienjahr												
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Thorsten Wanzek												
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Thorsten Wanzek												
Sprache:	Deutsch												
Zuordnung zum Curriculum:	Master Bauingenieurwesen, Wahlpflicht, Studienplansemester 1 oder 3												
Lehrform / SWS:	4 SWS seminaristischer Unterricht und Übung												
Arbeitsaufwand:	<p>Die Angaben zum Arbeitsaufwand sind als Richtwerte für durchschnittliche Studierende zu verstehen.</p> <table> <tr> <td>- Veranstaltungsbesuch</td> <td>56 h</td> </tr> <tr> <td>- Vor- und Nachbereitung</td> <td>20 h</td> </tr> <tr> <td>- zusätzliches Selbststudium</td> <td>20 h</td> </tr> <tr> <td>- Erstellen einer Studienarbeit</td> <td>24 h</td> </tr> <tr> <td>- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme</td> <td>30 h</td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td>150 h</td> </tr> </table>	- Veranstaltungsbesuch	56 h	- Vor- und Nachbereitung	20 h	- zusätzliches Selbststudium	20 h	- Erstellen einer Studienarbeit	24 h	- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme	30 h	Summe	150 h
- Veranstaltungsbesuch	56 h												
- Vor- und Nachbereitung	20 h												
- zusätzliches Selbststudium	20 h												
- Erstellen einer Studienarbeit	24 h												
- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme	30 h												
Summe	150 h												
Leistungspunkte:	Modul WP3: 5												
Voraussetzungen:	Kompetenzen aus den Bachelor-Modulen G1 bis G8, F3 bis F5 sowie F7 und F17 Stahlbetonbau, F8 und F19 Holz- und Stahlbau, VK2 Fließgelenktheorie und Verbundbau												
Verwendbarkeit:	<p>Die im Modul erworbenen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten können in der Baupraxis verwendet werden, um Aufgaben beim Entwerfen, Planen und Konstruieren von speziellen Tragwerken des Verbundbaus zu lösen.</p> <p>Das Modul ist geeignet, in Masterstudiengängen mit den Ausbildungszielen Bauingenieurwesen oder Konstruktiver Ingenieurbau eingesetzt zu werden.</p>												
Kenntnisse:	<ul style="list-style-type: none"> • Detailliertes elastische Tragverhalten von Verbundträgern unter Berücksichtigung von Kriechen und Schwinden und spezieller Montageprozesse • Besonderheiten von Verbundträgern im Brückenbau 												

	<ul style="list-style-type: none"> • Konstruktion und Bemessung von Verbundträgerdecken und integrierten Verbundträgern • Konstruktion und Bemessung von Verbundstützen und Trägeranschlüssen • Tragprinzipien und Auswirkung auf die Tragwerksplanung von speziellen Verbundträgern wie z.B. Doppelverbund oder Träger ohne Stahlobergurt. • Tragverhalten im Brandfall
Fertigkeiten:	Die Studierenden sollen nach der Veranstaltung in der Lage sein, elastische Tragwerksberechnungen für Hoch- und Brückenbauträger mit Berücksichtigung von Hilfsstützen während der Herstellung durchzuführen, eine Tragwerksplanung für einfache Verbundträgerdecken und Verbundstützen durchzuführen, Anschlusskonstruktionen unter dem Aspekt des Verbundbaus zu beurteilen, die zusätzlichen Anforderungen von speziellen Verbundträgersystemen zu kennen.
Kompetenzen:	Nach der Veranstaltung sollen die Studierenden in der Lage sein, selbständig die Konstruktion und Bemessung von üblichen Verbundkonstruktionen des Hochbaus durchzuführen, eine detaillierte Tragwerksplanung für einen beliebigen Verbundträger mit Beurteilung des Herstellungsablaufs aufzustellen und Möglichkeiten zur Optimierung durch andere Verbundträgerformen einzuschätzen.
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	Erfolgreiche Teilnahme an der Studienarbeit
Studien-, Prüfungsleistungen:	Schriftliche Prüfung (120 Min.)
Medienformen:	PC, Beamer, Tafelarbeit, Overheadprojektor
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • vorlesungsbegleitende Unterlagen • DIN EN 1994 (Eurocode 4) • Hanswille, Schäfer, Bergmann: Verbundtragwerke aus Stahl und Beton, Bemessung und Konstruktion, Stahlbaukalender 2018, Ernst & Sohn • Minert u. Wagenknecht: Verbundbau-Praxis – Berechnung und Konstruktion nach Eurocode 4 • Bauwerk-Verlag, 2013. • Kindmann u. Krahwinkel, Stahl- und Verbundkonstruktionen, Verlag Springer Vieweg, 2011. • Hoffmeister; Verbundbau nach EC 4; Bundesanzeiger; 2018

WP4 Bauen im Bestand

Studiengang:	Bauingenieurwesen (Master)										
Studienrichtung:	Konstruktiver Ingenieurbau										
Modulbezeichnung:	Bauen im Bestand										
Untertitel / Kürzel	WP4										
Lehrveranstaltungen:	Bauen im Bestand										
Dauer (Semester):	1										
Häufigkeit des Angebots:	jedes Studienjahr										
Modulverantwortlicher:	NN										
Dozent:	NN										
Sprache:	Deutsch										
Zuordnung zum Curriculum:	Master Bauingenieurwesen, Wahlpflicht, Studienplansemester 2										
Lehrform / SWS:	4 SWS seminaristischer Unterricht und Übung										
Arbeitsaufwand:	<p>Die Angaben zum Arbeitsaufwand sind als Richtwerte für durchschnittliche Studierende zu verstehen</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- Vorlesungsbesuch</td> <td style="text-align: right;">56 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- Vor- und Nachbereitung</td> <td style="text-align: right;">30 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- zusätzliches Selbststudium</td> <td style="text-align: right;">32 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme</td> <td style="text-align: right;">32 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;"><u>Summe</u></td> <td style="text-align: right;"><u>150 h</u></td> </tr> </table>	- Vorlesungsbesuch	56 h	- Vor- und Nachbereitung	30 h	- zusätzliches Selbststudium	32 h	- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme	32 h	<u>Summe</u>	<u>150 h</u>
- Vorlesungsbesuch	56 h										
- Vor- und Nachbereitung	30 h										
- zusätzliches Selbststudium	32 h										
- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme	32 h										
<u>Summe</u>	<u>150 h</u>										
Leistungspunkte:	Modul WP4: 5										
Voraussetzungen:	Kompetenzen aus den Modulen F8 Grundlagen Holz- und Stahlbau, F9 Grundlagen Stahlbetonbau, F17 Stahlbetonbau und Tragwerke sowie F18 Holz- und Stahlbau des Bachelorstudiengangs Bauingenieurwesen oder gleichwertig.										
Verwendbarkeit:	Das Modul ist geeignet, in Bachelor- und Masterstudiengängen mit den Ausbildungszielen Bauingenieurwesen, Konstruktiver Ingenieurbau eingesetzt zu werden.										
Kenntnisse:	<ul style="list-style-type: none"> • Regelwerke im Zusammenhang mit der Instandhaltung von Bestandsbauteilen • Modifizierte Teilsicherheitsbeiwerte • Anwendung von Instandsetzungsverfahren unter Berücksichtigung der Richtlinie „Instandhaltung von Betonbauteilen“ des DAfStb • Wartungs- und Inspektionsmaßnahmen • Verstärkungsmaßnahmen von Bestandsbauteilen 										

Fertigkeiten:	<p>Nach der Veranstaltung soll die/der Studierende in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> • mögliche Instandsetzungsmaßnahmen in Bezug auf Regelwerke festzulegen, • Instandsetzungsverfahren gemäß Richtlinie des DAfStb auf Bestandsbauteile anzuwenden, • nach Untersuchung der Standsicherheit von Bestandsbauteilen geeignete Verstärkungsmaßnahmen auszuwählen und zu dimensionieren, • die Anwendung des semiprobabilistischen Sicherheitskonzeptes für Bestandsbauwerke durchzuführen, • Wartungs- und Inspektionsmaßnahmen für Bestandsbauteile hinsichtlich Defiziten bei der Tragfähigkeit festzulegen.
Kompetenzen:	Die Studierenden sollen nach der Veranstaltung in der Lage sein, Bestandsbauwerke hinsichtlich der Tragfähigkeit beurteilen zu können und das Bauwerk durch Vorgabe geeigneter Verstärkungs- und Instandsetzungsmaßnahmen durch Definition von Rahmenbedingungen zu ertüchtigen.
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	keine
Studien-, Prüfungsleistungen:	schriftliche Prüfung (120 Min.)
Medienformen:	Tablet-PC, Tafelarbeit
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Folien zur Vorlesung von • Instandsetzungs-Richtlinie:2001-10; RL SIB:2001-10 • DBV-Merkblätter des Deutschen Beton- und Bautechnikvereins E.V., Bauen im Bestand • Beton-Kalender 2015 (Schwerpunkte: Bauen im Bestand, Brücken) - Bergmeister, Fingerloos, Wörner

WP19 Sprachen

Studiengang:	Bauingenieurwesen (Master)
Studienrichtung:	Konstruktiver Ingenieurbau
Modulbezeichnung:	Sprachen
Untertitel / Kürzel	WP19
Lehrveranstaltungen:	WP19.1 Technisches und Verhandlungs-Englisch (Semester 1) WP19.2 Sprache nach Wahl (Semester 2)
Dauer (Semester):	1
Häufigkeit des Angebots:	jedes Studienjahr
Modulverantwortlicher:	Dipl.-Ing. (FH) Sharon Heidenreich Prof. Dr.-Ing. Thomas Freimann
Dozent:	WP19.1: Dipl.-Ing. (FH) Sharon Heidenreich WP19.2: Dozent Language Center der Ohm-Hochschule
Sprache:	WP19.1: Englisch WP19.2: je nach Sprachenauswahl
Zuordnung zum Curriculum:	Master Bauingenieurwesen, Wahlpflicht, Studienplan- semester 1 oder 3
Lehrform / SWS:	WP19.1:2 SWS seminaristischer Unterricht und Übung WP19.2:2 SWS seminaristischer Unterricht und Übung
Arbeitsaufwand:	<p>Die Angaben zum Arbeitsaufwand sind als Richtwerte für durchschnittliche Studierende zu verstehen.</p> <p>WP19.1 Technisches und Verhandlungs-Englisch</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vorlesungsbesuch 28 h - Vor- und Nachbereitung 28 h - zusätzl. Selbststudium 22 h - Prüfungsvorbereitung und -teilnahme 12 h <hr/> <p>Summe 90 h</p> <p>WP19.2 Sprache nach Wahl</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vorlesungsbesuch 28 h - Vor- und Nachbereitung 14 h - zusätzl. Selbststudium 10 h - Prüfungsvorbereitung und -teilnahme 8 h <hr/> <p>Summe 60 h</p> <p>Gesamtmodul: 150 h</p>
Leistungspunkte:	<p>WP19.1 Technisches und Verhandlungs-Englisch: 3</p> <hr/> <p>WP19.2 Sprache nach Wahl: 2</p> <hr/> <p>Modul WP19: 5</p>
Voraussetzungen:	WP19.1:Fremdsprachenkompetenzstufe B2 in Englisch

	<p>WP19.2: Der gewählte Sprachkurs muss im Angebot des Language Centers dafür ausgewiesen sein, als Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtfach (AWPF) anrechenbar zu sein (nicht Niveau A1, Teil 1)</p> <p>Variante 1: Sprachmodul nach Wahl (nicht alleine, Niveau A1, Teil 1)</p> <p>Variante 2: Modul interkulturelle Kompetenz</p>
<p>Verwendbarkeit:</p>	<p>Die in diesem Modul erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten dienen der Befähigung sich in englischer Sprache, und einer weiteren Sprache (evtl. auf einem niedrigeren Niveau), in Wort und Schrift, im alltäglichen und geschäftlichen Bereich zu verständigen. Die Studierenden erhalten die sprachlichen Grundlagen, um auf internationaler Ebene, sowohl im Inland als auch im Ausland, innerhalb ihres Fachgebietes Bauingenieurwesen zu kommunizieren.</p>
<p>Kenntnisse:</p>	<p>WP19.1 Technisches und Verhandlungs-Englisch:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fremdsprachenkompetenz auf C1 Niveau • Verständnis für die englische Sprache und Kultur • Fachterminologie im Bauingenieurwesen • Kommunikationsmethodik im englisch-sprachigen Geschäftswesen • Grundlagen für die Erstellung von Bewerbungen in englischer Sprache <p>WP19.2 Sprache nach Wahl:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fremdsprachenkompetenz auf min. A2 Niveau • Verständnis für andere Sprachen und Kulturen • min. Grundlagen in Wort und Schrift in der gewählten Fremdsprache
<p>Fertigkeiten:</p>	<p>WP19.1 Technisches und Verhandlungs-Englisch:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kommunikation auf C1 Niveau in der Fremdsprache unter Verwendung der technischen Fachbegriffe • Geschäftsabläufe (Schreiben von Emails, Führen von Telefonaten und Verhandlungen) in englischer Sprache • Lese- und Sprachverständnis im bauingenieur-technischen Fachgebiet • Wahrnehmung internationaler Stellenangebote <p>WP19.2 Sprache nach Wahl:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kommunikation auf min. A2 Niveau in der Fremdsprache
<p>Kompetenzen:</p>	<p>Mit den Inhalten dieses Moduls sind die technisch geprägten Ingenieurstudierenden auf Anstellungen im internationalen Baubetrieb vorbereitet. Das Fachvokabular und Fachwissen für Geschäftsabläufe sind so trainiert worden, dass die Studenten sich in der englischen</p>

	Sprache, und einer weiteren Sprache (evtl. auf einem niedrigeren Niveau), wohl fühlen und sich in ihrem Fachgebiet verständigen können.
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	keine
Studien-, Prüfungsleistungen:	WP19.1 schriftliche Prüfung (90 Min.) WP19.2 schriftliche Prüfung und/oder mündliche Prüfung
Medienformen:	Tafelarbeit, Overheadprojektor, Laptop, Beamer
Literatur:	WP19.1 Technisches und Verhandlungs-Englisch: Heidenreich: Englisch für Architekten und Bauingenieure - English for Architects and Civil Engineers. Ein kompletter Projektablauf auf Englisch mit Vokabeln, Redewendungen, Übungen und Praxistipps. All project phases in English with vocabulary, idiomatic expressions, exercises and practical advice. Springer / Vieweg, 4. Auflage, 2015. WP19.2 Sprache nach Wahl: Nach Angabe des Language Centers

Studienrichtung Wasser Energie Umwelt

WEU1 Stau- und Wasserkraftanlagen

Studiengang:	Bauingenieurwesen (Master)
Studienrichtung:	Wasser Energie Umwelt
Modulbezeichnung:	Stauanlagen / Wasserkraftanlagen
Untertitel / Kürzel	WEU1
Lehrveranstaltungen:	WEU1.1: Stauanlagen WEU1.2: Wasserkraftanlagen
Dauer (Semester):	1
Häufigkeit des Angebots:	jedes Studienjahr
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. habil. Dirk Carstensen
Dozent:	WEU1.1: Prof. Dr.-Ing. habil. Dirk Carstensen WEU1.2: Prof. Dr.-Ing. habil. Dirk Carstensen
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Master Bauingenieurwesen, Pflicht, Studienplansemester 1
Lehrform / SWS:	WEU1.1: 2 SWS seminaristischer Unterricht und Übung WEU1.2: 2 SWS seminaristischer Unterricht und Übung
Arbeitsaufwand:	<p>Die Angaben zum Arbeitsaufwand sind als Richtwerte für durchschnittliche Studierende zu verstehen.</p> <p>WEU1.1 Stauanlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vorlesungsbesuch 28 h - Übung am PC 14 h - Vor- und Nachbereitung 14 h - zusätzliches Selbststudium 13 h - Prüfungsvorbereitung und –teilnahme 6 h <hr/> <p>Summe 75 h</p> <p>WEU1.2 Wasserkraftanlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vorlesungsbesuch 28 h - Übung am PC 14 h - Vor- und Nachbereitung 14 h - zusätzliches Selbststudium 13 h - Prüfungsvorbereitung und –teilnahme 6 h <hr/> <p>Summe 75 h</p> <p>Gesamtmodul: 150 h</p>

Leistungspunkte:	WEU1.1: Stauanlagen 2,5 WEU1.2 Wasserkraftanlagen: 2,5 Modul WEU1: 5
Voraussetzungen:	Kompetenzen aus den Modulen G1 Ingenieurmathematik, G2 Baumechanik 1, G3 Baumechanik 2, G4 Strömungsmechanik, F3 Baustatik 1, F4 Baustatik 2, F12 Wasserbau, F21 Bauschäden des Bachelorstudiengangs Bauingenieurwesen oder gleichwertig.
Verwendbarkeit:	Das Modul ist geeignet, in Masterstudiengängen mit den Ausbildungszielen Bauingenieurwesen, Umwelt- oder Geowissenschaften eingesetzt zu werden.
Kenntnisse:	WEU1.1: Stauanlagen: <ul style="list-style-type: none"> • Typen von Stauanlagen unter wasserbaulichen Aspekten bei der Planung, beim Bau und beim Betrieb • wasserwirtschaftliche, betriebliche und ökologische Aspekte von Stauanlagen • konstruktiven Gestaltung • hydraulische Bemessung der verschiedenen Anlagenteile, insbesondere der Betriebsanlagen von Talsperren • Informationen zur Überwachung, Sanierung und Modernisierung alter Anlagen WEU1.2 Wasserkraftanlagen: <ul style="list-style-type: none"> • Energiewirtschaftliche Begriffe • Regenerative Energien • Turbinentypen und deren Kennfelder • Laufwasserkraftwerke, Kraftwerksketten oder Kleinwasserkraftanlagen bewerten • Bemessung von Anlagenteilen • Wirtschaftlichkeitsberechnungen
Fertigkeiten:	WEU1.1: Stauanlagen: Die Studierenden besitzen spezielle wasserbauliche und hydraulische Kenntnisse zur konstruktiven Gestaltung und zur hydraulischen Bemessung von Stauanlagen. Insbesondere stehen Betriebsanlagen von Talsperren im Mittelpunkt der Lehrveranstaltung. Es werden spezielle Informationen zur Überwachung, Sanierung und Modernisierung von Anlagen vermittelt. WEU1.2 Wasserkraftanlagen: Die Studierenden sind in der Lage, Energiewirtschaftliche Themen im Kontext zur Wasserkraft zu bewerten, Anlagen zu planen und interdisziplinäre Lösungsansätze zu entwickeln (Bauingenieurwesen, Maschinenbau, Energiegewinnung). Sie kennen ökologische Konfliktpotenziale, die bei der Wasserkraftnutzung entstehen und sind in der Lage, konstruktive und nachhaltige Möglichkeiten zu deren Minimierung zu diskutieren und zu entwickeln.

Kompetenzen:	<p>WEU1.1: Stauanlagen: Es werden Kompetenzen in Bezug auf Stauanlagen im Sinne der nationalen und internationalen Normen erlangt. Die nachhaltige Bewirtschaftung sowie Fragen der Mehrfachnutzung von Stauanlagen sind Kernkompetenzen.</p> <p>WEU1.2 Wasserkraftanlagen: Es werden Kompetenzen hinsichtlich energiewirtschaftlicher Begriffe, Regenerativer Energien, zu Turbinentypen und deren Kennfeldern, zu Laufwasserkraftwerken, Kraftwerksketten, Kleinwasserkraftanlagen, Ausleitungsbauwerken, Gezeiten- und Wellenkraftwerken, Mittel- und Hochdruckkraftwerken, Pumpspeichieranlagen und Triebwasserleitungen erlangt.</p>
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	Erstellung einer Studienarbeit „Stau- und Wasserkraftanlagen“
Studien-, Prüfungsleistungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Teilnahmenachweis für die Erstellung der Studienarbeit, Beurteilung „mit Erfolg“ • schriftliche Prüfung (120 Min.)
Medienformen:	PC + Beamer, Tafelarbeit, Overheadprojektor
Literatur:	<p>WEU1.1: Stauanlagen: Skriptum der Lehrveranstaltung Blind, H.: Wasserbauten aus Beton, Verlag Ernst & Sohn, ISBN 3-3433-01009-9 Kaczynski, J.: Stauanlagen, Wasserkraftanlagen, Werner-Verlag, ISBN 3-8041-4574-4 Schmauß, G., Nölke, H., Herz, E.: Stahlwasserbauten, Kommentar zu DIN 19704, ISBN 3-433-01321-7 Schröder, W., Euler, G., Schneider, K., Knauf, D.: Grundlagen des Wasserbaus, Werner Verlag, ISBN 3-8041-3449-1 Vischer, D., Huber, A.: Wasserbau, Springer-Verlag, ISBN 3-540-43713-4</p> <p>WEU1.2 Wasserkraftanlagen: Skriptum der Lehrveranstaltung Fritsch, H.: Wasserkraftanlagen. Kostenaspekte, IRB-Verlag, Stuttgart, ISBN 3-8167-2094-3 Giesecke, J., Mosony, E., Heimerl, S.: Wasserkraftanlagen, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-60993-8 König, F., Jehle, C.: Bau von Wasserkraftanlagen: Praxisbezogene Planungsgrundlage, Verlag Müller 1997, 3. Aufl., ISBN 3-7880-7584-8 Pálffy, S.O.: Wasserkraftanlagen: Klein- und Kleinstkraftwerke, expert-Verlag, 2002, 5. Aufl., ISBN: 3-8169-1100-5</p>

WEU2 Ressourcenschonendes Bauen I

Studiengang:	Bauingenieurwesen (Master)
Studienrichtung:	Wasser Energie Umwelt
Modulbezeichnung:	Ressourcenschonendes Bauen I
Untertitel / Kürzel	WEU2
Lehrveranstaltungen:	WEU2.1 Life Cycle Analysis WEU2.2 Nachhaltigkeit
Dauer (Semester):	1
Häufigkeit des Angebots:	jedes Studienjahr
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Bruno Hauer Prof. Dr.-Ing. Friedo Mosler Prof. Dr.-Ing. Eric Simon
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Bruno Hauer Prof. Dr.-Ing. Friedo Mosler Prof. Dr.-Ing. Eric Simon
Sprache:	Deutsch und Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	Master Bauingenieurwesen, Pflicht, Studienplansemester 1
Lehrform / SWS:	WEU2.1: 2 SWS seminaristischer Unterricht und Übung WEU2.2: 2 SWS seminaristischer Unterricht und Übung Exkursion
Arbeitsaufwand:	<p>Die Angaben zum Arbeitsaufwand sind als Richtwerte für durchschnittliche Studierende zu verstehen.</p> <p>WEU2.1 Life Cycle Analysis</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vorlesungsbesuch 28 h - Vor- und Nachbereitung 14 h - Übung 14 h - Zusätzliches Selbststudium 13 h - Prüfungsvorbereitung und -teilnahme 6 h <hr/> <p>Summe 75 h</p> <p>WEU2.2 Nachhaltigkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vorlesungsbesuch 14 h - Übung 22 h - Vor- und Nachbereitung 10 h - Zusätzliches Selbststudium 15 h - Exkursion 8 h - Prüfungsvorbereitung und -teilnahme 6 h <hr/> <p>Summe 75 h</p> <p>Gesamtmodul: 150 h</p>

Leistungspunkte:	WEU2.1 Life Cycle Analysis: 2,5 WEU2.2 Life Nachhaltigkeit: 2,5 Modul M8: 5
Voraussetzungen:	Kompetenzen aus den Modulen G3 Baukonstruktion und F19 Bauschäden des Bachelorstudiengangs Bauingenieurwesen oder gleichwertig.
Verwendbarkeit:	Das Modul ist geeignet, in Bachelor- und Masterstudiengängen mit den Ausbildungszielen Bauingenieurwesen, Umwelt- oder Geowissenschaften eingesetzt zu werden.
Kenntnisse:	<p>WEU2.1 Life Cycle Analysis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umweltwirkungen • Ökologische Schutzziele • Ökobilanzierung • Lebenszyklusbetrachtung • Zertifizierung von Gebäuden <p>WEU2.2 Nachhaltigkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen und Definition Nachhaltigkeit • Optimierung des Planungsablaufs • Optimierung der Material- und Gebäudelebenszyklen • Nachhaltig konstruieren • Dauerhaftigkeit durch Inspektionen
Fertigkeiten:	<p>WEU2.1 Life Cycle Analysis:</p> <p>Ausgehend von nationalen und internationalen Normen- und Regelwerken, sollen die Studierenden befähigt werden, die wichtigsten Grundlagen zur ökologischen Betrachtungsweise zu verinnerlichen und ökobilanzielle Kenngrößen zu ermitteln. Sie sollen ferner Lebenszykluskosten ermitteln sowie sozio-kulturelle Gesichtspunkte in die Gesamtbetrachtung integrieren können.</p> <p>WEU2.2 Nachhaltigkeit:</p> <p>Die Studierenden sollen befähigt werden, nachhaltig zu konstruieren, Konstruktionen hinsichtlich ihrer Nachhaltigkeit zu vergleichen und die Nachhaltigkeit im Laufe des Lebenszyklus von Bauwerken günstig zu beeinflussen.</p>
Kompetenzen:	<p>WEU2.1 Life Cycle Analysis:</p> <p>Die Studierenden sollen Kompetenzen auf dem Gebiet des Umweltschutzes und der Ökobilanzierung erwerben. Ferner sollen sie Betrachtungen über den gesamten Lebenszyklus von Bauwerken anstellen können.</p> <p>WEU2.2 Nachhaltigkeit:</p> <p>Die Studierenden sollen Kenntnisse des Umweltschutzes und der Nachhaltigkeit von Bauwerken erwerben und befähigt werden, Bauwerke unter Berücksichtigung der spezifischen Nutzungszyklen nachhaltig zu planen, zu</p>

	bewerten und unter Einbeziehung monetärer Aspekte instand zu halten.
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	keine
Studien-, Prüfungsleistungen:	schriftliche Prüfung (120 Min.) Prüfungsstudienarbeit / Referat
Medienformen:	PC + Beamer, Tafelarbeit, Video, Exkursionen
Literatur:	<p>WEU2.1 Life Cycle Analysis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Skriptum • Herzog: Lebenszykluskosten von Baukonstruktionen. Dissertation TU Darmstadt, 2005 • Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen: Leitfaden Nachhaltiges Bauen, 2019 • DIN EN ISO 14040: Umweltmanagement-Ökobilanz-Grundsätze und Rahmenbedingungen (De/En), 2021 • DIN EN ISO 14044: Umweltmanagement-Ökobilanz-Anforderungen und Anleitungen (De/En), 2021 • DIN EN ISO 14050: Umweltmanagement-Begriffe (De/En), 2021 • DIN EN ISO 14063: Umweltkommunikation – Leitlinien und Beispiele (De/En), 2021 • Wertermittlungsrichtlinien 2016 (WertR 2016), Bundesanzeiger Verlag • König, Kohler, Kreißig, Lützkendorf: Lebenszyklusanalyse in der Gebäudeplanung; Institut für internationale Architekturdokumentation, 2009 <p>WEU2.2 Nachhaltigkeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Graubner: Nachhaltigkeit im Bauwesen. Verlag Ernst & Sohn, Berlin, 2003 • El Khouli et al: Nachhaltig konstruieren, Detail Green Books • König, Holger: Forschungsbericht: Lebenszyklusanalyse von Wohngebäuden; Bayerisches Landesamt für Umwelt; (vollständiger Bericht 595 Seiten auf legep.de) • DIN EN 15643 -1 bis -5 Nachhaltigkeit von Bauwerken - Allgemeine Rahmenbedingungen für die Bewertung von Gebäuden und Ingenieurbauwerken • DIN EN 15804: Umweltproduktdeklarationen-Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte • Weitere Literatur siehe Skriptum und aktuelle Downloads im e-learning der Hochschule

WEU3 Geodatenanalyse / WU-Bauwerke

Studiengang:	Bauingenieurwesen (Master)
Studienrichtung:	Wasser Energie Umwelt
Modulbezeichnung:	Geodatenanalyse / WU-Bauwerke
Untertitel / Kürzel	WEU3
Lehrveranstaltungen:	WEU3.1: Geodatenanalyse WEU3.2: WU-Bauwerke
Dauer (Semester):	1
Häufigkeit des Angebots:	jedes Studienjahr
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. habil. Dirk Carstensen
Dozent:	WEU3.1: Prof. Dr.-Ing. habil. Dirk Carstensen Dipl.-Ing. Jens Wilhelm WEU3.2: Prof. Dr.-Ing. Thomas Freimann
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Master Bauingenieurwesen, Pflicht, Studienplansemester 1 und 2
Lehrform / SWS:	WEU3.1: 2 SWS seminaristischer Unterricht und Übung WEU3.2: 2 SWS seminaristischer Unterricht und Übung
Arbeitsaufwand:	<p>Die Angaben zum Arbeitsaufwand sind als Richtwerte für durchschnittliche Studierende zu verstehen.</p> <p>WEU3.1 Geodatenanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vorlesungsbesuch 28 h - Übung am PC 14 h - Vor- und Nachbereitung 14 h - zusätzliches Selbststudium 13 h - Prüfungsvorbereitung und –teilnahme 6 h <hr/> <p>Summe 75 h</p> <p>WEU3.2 WU-Bauwerke</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vorlesungsbesuch 28 h - Vor- und Nachbereitung 15 h - zusätzliches Selbststudium 16 h - Prüfungsvorbereitung und –teilnahme 16 h <hr/> <p>Summe 75 h</p> <p>Gesamtmodul: 150 h</p>
Leistungspunkte:	WEU3.1 Geodatenanalyse: 2,5 WEU3.2 WU-Bauwerke: 2,5

	Modul WEU3: 5
Voraussetzungen:	Kompetenzen aus den Modulen G1 Ingenieurmathematik, G2 Baumechanik 1, G3 Baumechanik 2, G4 Strömungsmechanik, G7 Baustofftechnologie 1, G8 Baustofftechnologie 2, F3 Baustatik 1, F4 Baustatik 2, f7 Bauverfahren und Projektmanagement, F9 Grundlagen Stahlbetonbau, F12 Wasserbau, F21 Bauschäden des Bachelorstudiengangs Bauingenieurwesen oder gleichwertig.
Verwendbarkeit:	Das Modul ist geeignet, in Masterstudiengängen mit den Ausbildungszielen Bauingenieurwesen, Umwelt- oder Geowissenschaften eingesetzt zu werden.
Kenntnisse:	<p>WEU3.1 Geodatenanalyse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geodaten durch Abbildung, Digitalisieren, Projektion oder Transformation erzeugen • Daten eines Geo-Information-Systems erfassen, verwalten, abfragen, analysieren, symbolisieren und präsentationsreif aufbereiten • Kenntnisse über verschiedenste Datenformate und Projektionen sowie räumliche Attributübertragungen <p>WEU3.2 Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton und Spannbeton (WU-Bauwerke):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regelwerksanforderungen an wasserundurchlässige Bauwerke mit hochwertiger Nutzung • Entwurfsgrundsätze EGS in Abhängigkeit der Nutzungsanforderungen von WU-Bauwerken; Hinweise zur Vermeidung von Rissen • WU-Konzept im Rahmen der Bedarfsplanung erstellen • Konstruktive, ausführungstechnische und betontechnologische Anforderungen an WU-Bauwerke bei Planung und Ausführung • Arbeitsfugen, Sollrissfugen und Bewegungsfugen: Fugenplanung bei wasserundurchlässigen Bauwerken aus Beton • Einbau und ausführungstechnische Hinweise zu unterschiedlichen Fugenabdichtungen in WU-Bauwerken • Hinweise zur Ausführung von WU-Bauwerken • Gründe und Anforderungen an den zusätzlichen Einsatz von Frischverbundsystemen (FBV-Systemen) • Nachträgliche Instandsetzung von WU-Bauwerken
Fertigkeiten:	<p>WEU3.1 Geodatenanalyse:</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage georeferenzierte Geometrien und Sachdaten mit ihren logisch-inhaltlichen und räumlichen Zusammenhängen zu verbinden und abzubilden. Sie besitzen Fertigkeiten, softwarebasierte geografische Modelle zu erzeugen, welche die Beziehungen der Objekte in einem regionalen oder</p>

	<p>globalen System maßstabsgetreu und realitätsnah abbilden.</p> <p>WEU3.2 WU-Bauwerke:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Festlegung aller Anforderungen an WU-Bauwerke in Planung und Ausführung selbst durchführen können • WU-Konzept in Abhängigkeit der Nutzung aufstellen können • Entwurfsgrundsätze anwenden können • Fugenplanung erlernen und Nachweis von Bewegungsfugen nach DIN EN 18197 • Maßnahmen zur Vermeidung typische Einbaufehler kennenlernen • Instandsetzungsmethoden kennen lernen
<p>Kompetenzen:</p>	<p>WEU3.1 Geodatenanalyse: Im Ergebnis der Lehrveranstaltung haben die Studierenden die Kompetenzen zur attributgesteuerten Darstellung von Vektordaten, zur Beherrschung von Overlay-Geoverarbeitungswerkzeugen, zur sach- und/oder raumbezogenen Abfrage über SQL-Editoren sowie zur Anwendung von Werkzeugen der Georeferenzierung und Kartenerstellung erlangt.</p> <p>WEU3.2 WU-Bauwerke:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regelanforderungen an die Wasserundurchlässigkeit von Betonbauwerken (WU-Bauwerke). • WU-Beratung und WU-Konzepterstellung im Rahmen der Objektplanung für den Bauherrn erlernen • Ganzheitliche Abdichtungsplanung mit Einflüssen aus Nutzung, Entwurfsgrundsatz, Statik und Bodenverhältnisse durchführen können und Optimierung des WU-Entwurfs durchführen können • Methoden der Fugenauswahl- und Fugenplanung in Abhängigkeit der Fugenart des Bauwerks; Systeme der Fugenabdichtungen unterscheiden und richtig einsetzen können. • Checklisten und Methoden zur Fehlerkontrolle bei der Ausführung erlernen • Fachgerechte Instandsetzung von Durchfeuchtungen bei WU-Bauwerken erlernen • Sonderbauweisen wie FBV-Systeme richtig einsetzen können.
<p>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</p>	<p>keine</p>
<p>Studien-, Prüfungsleistungen:</p>	<p>WEU3.1: schriftliche Prüfung (60 Min.) WEU3.2: schriftliche Prüfung (60 Min.)</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>PC + Beamer, Tafelarbeit, Overheadprojektor</p>

Literatur:	<p>WEU3.1 Geodatenanalyse:</p> <ul style="list-style-type: none">• Skriptum der Lehrveranstaltung• BALZERT, H. (1999): Lehrbuch der Objektmodellierung: Analyse und Entwurf. Spektrum Akad. Verl. Heidelb., Berlin• GI Geoinformatik GmbH (2011): ArcGIS – das deutschsprachige Handbuch für ArcView und ArcEditor, Wichmann Verlag VDE Verlag GmbH, Berlin und Offenbach• ZEILER, M. (1999): Modeling Our World, The Esri Guide to Geodatabase Design.• BUHMANN, E. & J. WIESEL (2008): GIS-Report 2007/8. Bernhard Harzer Verlag, Karlsruhe• LIEBIG, W. & R.-D. MUMMENTHEY (2002): ArcGIS-ArcView8 – Das Buch für den Anwender. Points Verlag Norden, Halmstad <p>WEU3.2 WU-Bauwerke:</p> <ul style="list-style-type: none">• Vorlesungsunterlagen, Skriptum• DAfStb-Richtlinie „Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton (WU-Richtlinie DAfStb), Beuth-Verlag, Berlin + DAfStb-Heft 555: Erläuterungen zur WU-Richtlinie.• Zementmerkblatt B10 „Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton“, Verein Deutscher Zementwerke e.V., Tannenstraße 2, 40476 Düsseldorf (Internetdownload kostenfrei unter www.beton.org).• DIN 7865: Elastomer-Fugenbänder zur Abdichtung von Fugen in Beton, Teile 1 und 2.• DIN 18541: Fugenbänder aus thermoplastischen Kunststoffen zur Abdichtung von Fugen in Beton, Teile 1 und 2.• DIN EN 18197: Abdichten von Fugen in Beton mit Fugenbändern.• Hohmann, Rainer: Fugenabdichtungen bei wasserundurchlässigen Bauwerken aus Beton. 2009, Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart.• Lohmeyer, G. und Ebeling, K.: Weiße Wanne – einfach und sicher. VBT Verlag Bau + Technik, 2018, Düsseldorf.• Hohmann, Rainer: Elementwände im drückenden Grundwasser: Konstruktionsprinzip, Planung, Bauausführung, Schwachstellen, Fehlervermeidung, Instandsetzung. 2016, Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart.• DBV-Heft 44: Frischbetonverbundsysteme (FBV-Systeme) - Sachstand und Handlungsempfehlungen, 2018, Deutscher Beton- und Bautechnikverein e.V., Berlin.
------------	--

WEU4 Siedlungswasserwirtschaft

Studiengang:	Bauingenieurwesen (Master)
Studienrichtung:	Wasser Energie Umwelt
Modulbezeichnung:	Siedlungswasserwirtschaft
Untertitel / Kürzel	WEU4
Lehrveranstaltungen:	WEU4 Siedlungswasserwirtschaft
Dauer (Semester):	1
Häufigkeit des Angebots:	jedes Studienjahr
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Alexander Weideler
Dozent:	WEU4: Prof. Dr.-Ing. Alexander Weideler
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Master Bauingenieurwesen, Pflicht Studienrichtung WEU, Studienplansemester 2
Lehrform / SWS:	WEU4: 4 SWS seminaristischer Unterricht und Übung
Arbeitsaufwand:	<p>Die Angaben zum Arbeitsaufwand sind als Richtwerte für durchschnittliche Studierende zu verstehen.</p> <p>WEU4 Siedlungswasserwirtschaft</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vorlesungen und Übungen 56 h - Fallstudie 16 h - Vor- und Nachbereitung 28 h - Exkursion 8 h - zusätzliches Selbststudium 28 h - Prüfungsvorbereitung und Teilnahme 14 h <u>Summe</u> 150 h
Leistungspunkte:	Modul WEU4: 5
Voraussetzungen:	Kompetenzen aus den Modulen G4 Strömungsmechanik, F 12 Wasserbau, F 20 Siedlungswasserwirtschaft des Bachelorstudiengangs Bauingenieurwesen oder gleichwertig
Verwendbarkeit:	Das Modul ist geeignet, in Masterstudiengängen mit den Ausbildungszielen Bauingenieurwesen, Wasserbau, Siedlungswasserwirtschaft oder Umweltingenieurwesen eingesetzt zu werden.
Kenntnisse, Fertigkeiten, Kompetenzen:	<p>Vorläufige Kurzbeschreibung:</p> <p>Ausgewählte Kapitel der Siedlungswasserwirtschaft, insbesondere Sonderverfahren. Schwerpunkt liegt auf der Abwassertechnik.</p>
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	<ul style="list-style-type: none"> • keine

Studien-, Prüfungsleistungen:	WEU4: schriftliche Prüfung (90 Min.)
Medienformen:	PC + Beamer, Tafelarbeit, e-learning
Literatur:	WEU4 Siedlungswasserwirtschaft <ul style="list-style-type: none">• Folien zur Vorlesung

ENTWURF

WEU5 Energieanlagen

Studiengang:	Bauingenieurwesen (Master)
Studienrichtung:	Energie und Umwelt
Modulbezeichnung:	Energieanlagen
Untertitel / Kürzel	WEU5
Lehrveranstaltungen:	WEU5.1: Erneuerbare Energie WEU5.2: Anlagen zur Energieerzeugung und -speicherung
Dauer (Semester):	1
Häufigkeit des Angebots:	jedes Studienjahr
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. habil. Dirk Carstensen
Dozent:	WEU5.1: Prof. Dr.-Ing. habil. Dirk Carstensen WEU5.2: Prof. Dr.-Ing. Eric Simon
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Master Bauingenieurwesen, Pflicht, Studienplansemester 2
Lehrform / SWS:	WEU5.1: 2 SWS seminaristischer Unterricht und Übung WEU5.2: 2 SWS seminaristischer Unterricht und Übung
Arbeitsaufwand:	<p>Die Angaben zum Arbeitsaufwand sind als Richtwerte für durchschnittliche Studierende zu verstehen.</p> <p>WEU5.1 Erneuerbare Energie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vorlesungsbesuch 20 h - Übungen 8 h - Vor- und Nachbereitung 25 h - zusätzl. Selbststudium 12 h - Prüfungsvorbereitung und -teilnahme 10 h <hr/> <p>Summe 75 h</p> <p>WEU5.2 Anlagen zur Energieerzeugung und -speicherung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vorlesungsbesuch 28 h - Vor- und Nachbereitung 22 h - zusätzliches Selbststudium 15 h - Prüfungsvorbereitung und -teilnahme 10 h <hr/> <p>Summe 75 h</p> <p>Gesamtmodul: 150 h</p>
Leistungspunkte:	WEU5.1 Erneuerbare Energie: 2,5 WEU5.2 Anlagen zur Energieerzeugung und -speicherung: 2,5 Modul EU2: 5

Voraussetzungen:	Kompetenzen aus den Modulen G4 Strömungsmechanik, G7.2 Bauphysik, F10 Wasserbau
Verwendbarkeit:	Das Modul ist geeignet, in Masterstudiengängen mit den Ausbildungszielen Bauingenieurwesen, Umwelt- oder Geowissenschaften eingesetzt zu werden.
Kenntnisse:	<p>WEU5.1: Erneuerbare Energie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Begriffe & Definitionen zum Thema Energie, Energieverbrauch – aktuell und Trend • Wandel des Energiesystems, Entwicklungen in der Energieversorgung • Grundlagen zu Photovoltaik, Solarthermie, usw. • Nennleistung einer Energiegewinnungsanlage, Potential eines Standorts • Planung und Bemessung von Windkraftanlagen • Planung, Bemessung, Betrieb und Sanierung von Wasserkraftanlagen <p>WEU5.2: Anlagen zur Energieerzeugung und -speicherung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bestandsaufnahme der aktuellen Klimaschutzprogramme und der Energiewende • Grundlagen der Thermodynamik • Aufbau und Funktion des deutschen und europäischen Stromnetzes (Versorgungssicherheit, Regelleistung) • Grundlagen und Techniken zur Energieerzeugung • Funktion und Betrieb von konventionellen Kraftwerken • Funktion und Betrieb von Solarkraftwerken • Grundlagen zur Speicherung von Energie • Möglichkeiten, Einsatz und Grenzen verschiedener Energiespeichersysteme • Art, Funktion und Errichtung saisonaler Energiespeichersysteme
Fertigkeiten:	<p>WEU5.1: Erneuerbare Energie:</p> <p>Mittels der in der Lehrveranstaltung von den Studierenden erworbenen Fertigkeiten und Kenntnisse sind sie in der Lage, auf der Grundlage der gefestigten theoretischen Kenntnisse Anlagen zur Gewinnung erneuerbarer Energie zu planen, überschlägig zu bemessen und wirtschaftlich bewerten zu können. Die Lehrveranstaltungen fokussieren bei der Kenntnisvermittlung auf Anlagen, bei deren Projektierung und Bau in nennenswertem Umfang die Fertigkeiten des Bauingenieurs erforderlich sind.</p> <p>WEU5.2: Anlagen zur Energieerzeugung und -speicherung:</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, auf der Grundlage vorhandener Strukturen und Techniken sowie wissenschaftlich fundierter Erkenntnisse die Potentiale einer wirkungsvollen Energiewende sowie zukünftige Strategien für die Energieversorgung zu beschreiben. Sie sind in der Lage, die</p>

	<p>Grundprinzipien der heutigen und künftigen Energieversorgung zu verstehen. Sie können die Notwendigkeit der Versorgungssicherheit und damit einhergehende Maßnahmen, wie das Vorhalten von Regelleistung und die Energiespeicherung überblicken und im Kontext der sich verändernden Energiepolitik anwenden. Die Studierenden verstehen die grundlegende Funktion und das Einsatzspektrum konventioneller und solarer Kraftwerke, sowie das von verschiedenen Energiespeichersystemen.</p>
Kompetenzen:	<p>EU2.1: Erneuerbare Energie: Beherrschung allgemeiner und spezieller Grundlagen und Selbständige Anwendung grundlegender dynamischer Pr Kenntnisse über die weltweiten Potenziale und Möglichkeiten zur Gewinnung regenerativer Energie. Selbstständige Planung und Auslegung von Photovoltaikanlagen auf Freiflächen und auf flachen wie auch geneigten Gebäudedächern. inzipien bei der Untersuchung von Energiepotenzialen, der Machbarkeit und der Planung von Anlagen der Wind- und Wasserkraft unter dem Gesichtspunkt der Globalisierung. Vertiefte Kenntnisse zur bautechnischen Bemessung von verschiedenen Turbinentypen und Anlagen der Wasserkraftgewinnung.</p> <p>EU2.2: Bauwerke zur Energieerzeugung und –speicherung: Die Studierenden sind mit dem Abschluss der Lehrveranstaltung kompetent, Techniken und Anlagen für die Energieversorgung zu verstehen und anzuwenden. Sie verfügen über vertiefte Kenntnisse der im Kontext mit einer sicheren und verlässlichen Energieversorgung stehenden Maßnahmen. Sie sind in der Lage konventionelle und solare Kraftwerke sowie verschiedene Energiespeichersysteme zu dimensionieren und kennen deren Möglichkeiten und Grenzen.</p>
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	keine
Studien-, Prüfungsleistungen:	<p>WEU5.1: schriftliche Prüfung (50% der Gesamtnote) WEU5.2: schriftliche Prüfung (50% der Gesamtnote)</p>
Medienformen:	PC + Beamer, Tafelarbeit, Overheadprojektor
Literatur:	<p>WEU5.1: Erneuerbare Energie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Skriptum zur Lehrveranstaltung • Gasch: Windkraftanlagen - Grundlagen, Entwurf, Planung und Betrieb. Vieweg + Teubner, 5. Auflage, 2007. • Giesecke, Mosonyi et al.: Wasserkraftanlagen - Planung, Bau und Betrieb. Springer, 5. Auflage, 2009. • Holger Watter: Regenerative Energiesysteme - Grundlagen, Systemtechnik und Anwendungsbeispiele aus der Praxis, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2011, ISBN: 978-3-8348-1040-3 • Volker Quaschnig: Regenerative Energiesysteme – Technologie, Berechnung, Klimaschutz, Carl Hanser

	<p>Verlag, München, 2019, ISBN: 978-3-446-46113-0 bzw. E-Book 978-3-446-46114-7</p> <p>WEU5.2: Anlagen zur Energieerzeugung und -speicherung:</p> <ul style="list-style-type: none">• Rainer Müller; Thermodynamik – Vom Tautropfen zum Solarkraftwerk, de Gruyter Verlag, Berlin, 2016, ISBN: 978-3-11-044531-2• Volker Quaschnig: Regenerative Energiesysteme – Technologie, Berechnung, Klimaschutz, Carl Hanser Verlag, München, 2019, ISBN: 978-3-446-46113-0 bzw. E-Book 978-3-446-46114-7• Adolf J. Schwab: Elektroenergiesysteme – Smarte Stromversorgung im Zeitalter der Energiewende, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2020, ISBN: 978-3-662-60373-4 bzw. E-Book 978-3-662-60374-1• Philipp Brückmann: Autonome Stromversorgung. Auslegung und Praxis von Stromversorgungsanlagen mit Batteriespeicher, ökobuch Verlag, Staufen, 2020, ISBN: 978-3-947021-19-2• Jürgen Eiselt: Dezentrale Energiewende - Chancen und Herausforderungen, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2012, ISBN: 978-3-8348-2461-5
--	---

Wahlpflichtfächer Wasser Energie Umwelt

WP5 Fluss- und Verkehrswasserbau (Inhalte folgen in Kürze)

WP6 Strömungsmodellierung I (Inhalte folgen in Kürze)

WP7 Hydrologie und Wasserbewirtschaftung (Inhalte folgen in Kürze)

ENTWURF

WP8 Gebäude und Energie I

Studiengang:	Bauingenieurwesen (Master)
Studienrichtung:	Energie und Umwelt
Modulbezeichnung:	Gebäude und Energie
Untertitel / Kürzel	WP8
Lehrveranstaltungen:	WP8.1: Gebäude-Energieeffizienz I WP8.2: Gebäude-Energietechnik I
Dauer (Semester):	1
Häufigkeit des Angebots:	jedes Studienjahr
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Eric Simon
Dozent:	WP8.1: Prof. Dr.-Ing. Eric Simon WP8.2: Prof. Dr.-Ing. Eric Simon
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Master Bauingenieurwesen, Pflicht, Studienplansemester 1
Lehrform / SWS:	WP8.1: 2 SWS seminaristischer Unterricht und Übung WP8.2: 2 SWS seminaristischer Unterricht und Übung
Arbeitsaufwand:	<p>Die Angaben zum Arbeitsaufwand sind als Richtwerte für durchschnittliche Studierende zu verstehen.</p> <p>WP8.1 Gebäude-Energieeffizienz I</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vorlesungsbesuch 20 h - Übungen 8 h - Vor- und Nachbereitung 7 h - Studienarbeit 20 h - zusätzl. Selbststudium 10 h - Prüfungsvorbereitung und -teilnahme 10 h <hr/> <p>Summe 75 h</p> <p>WP8.2 Gebäude-Energietechnik I</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vorlesungsbesuch 20 h - Übungen 8 h - Vor- und Nachbereitung 7 h - Studienarbeit 20 h - zusätzliches Selbststudium 10 h - Prüfungsvorbereitung und -teilnahme 10 h <hr/> <p>Summe 75 h</p> <p>Gesamtmodul: 150 h</p>
Leistungspunkte:	<p>WP8.1 Gebäude-Energieeffizienz: 2,5</p> <p>WP8.2 Gebäude-Energietechnik: 2,5</p> <p>Modul EU3: 5</p>

Voraussetzungen:	Kompetenzen aus den Modulen G5 Baukonstruktion, G7.2 Bauphysik, G9.2 Baurecht, F3 und F4 Baustatik, F21 Bauschäden
Verwendbarkeit:	Das Modul ist geeignet, in Masterstudiengängen mit den Ausbildungszielen Bauingenieurwesen, Umwelt- oder Geowissenschaften eingesetzt zu werden.
Kenntnisse:	<p><i>WP8.1 Gebäude-Energieeffizienz I:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Rechtliche Grundlagen (EU-Richtlinien, GEG, Normen)</i> • <i>Energetische Standards und Begriffe im Neubau und Bestand</i> • <i>Datenaufnahme Gebäude</i> • <i>Klimatische, nutzerabhängige und standortbezogene Kriterien</i> • <i>Interne Wärmelasten</i> • <i>Temperaturspeicherfähigkeit von Bauteilen</i> • <i>Wärmedämmstoffe und deren Eigenschaften</i> • <i>Wärmedurchlasswiderstand von Bauteilen der thermischen Gebäudehülle</i> • <i>Bedeutung, planerische Betrachtung und Berücksichtigung von Wärmebrücken</i> • <i>Größe, Orientierung und Gesamtenergiedurchlassgrad transparenter Außenbauteile</i> • <i>Luftdichtheit der Gebäudehülle und Lüftungswärmeverluste</i> • <i>Konzeption und Planung des sommerlichen Wärmeschutzes</i> • <i>Luftdichtheitsmessung (Blower-Door), Thermografie und andere Methoden zur Beurteilung von Gebäuden</i> • <i>Aufstellen von Energiebilanzen und Ermittlung des Heizwärmebedarfs</i> • <i>Gebäudetechnologische Gesamtplanung und Nachweisführung nach gesetzlichen Anforderungen (GEG)</i> <p><i>WP8.2 Gebäude-Energietechnik I:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Planung und Auslegung konventioneller und innovativer Heizanlagentechnik mit und ohne Einsatz erneuerbarer Energie</i> • <i>Auswahlkriterien für die Gebäude-Energietechnik</i> • <i>Funktion, Regelung und Steuerung von Heizanlagen</i> • <i>Bedeutung und grundlegende Berechnung des hydraulischen Abgleichs</i> • <i>Eigenschaften, Funktion und Verwendung von Kompressions- und Sorptionswärmepumpen</i>

	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Möglichkeiten der Gebäudelüftung mit und ohne Anlagentechnik</i> • <i>Regeneration und Rekuperation in der Anlagentechnik</i> • <i>Funktionsweise und Eigenschaften von Wärmetauschern</i> • <i>Verfahren zur Gebäudekühlung</i> • <i>Einsatzkriterien für aktive und passive Kühlungen</i> • <i>Sorption im Zusammenhang mit Wärmerückgewinnung und Gebäudekühlung</i> • <i>Planung und Auslegung von solarthermischen Anlagen für die Brauchwassererwärmung und Heizungsunterstützung</i> • <i>Wärmeverteilung, -speicherung und -übergabe</i> • <i>Datenaufnahme Anlagentechnik im Bestand</i> • <i>Planung, Konfiguration und Betrieb von technischen Anlagen, die ihrer Funktion nach ökonomischen und ökologischen Kriterien im Gebäude erfüllen</i>
<p>Fertigkeiten:</p>	<p>WP8.1 Gebäude-Energieeffizienz I: Die Studierenden sind nach dem Abschluss der Lehrveranstaltung in der Lage ein Gebäude hinsichtlich des Wärmeschutzes und der für die Wärmeversorgung erforderlichen Anlagenkomponenten auszulegen und zu planen. Planerische Aspekte und Maßnahmen zur energieeffizienten Bereitstellung von Wärme im winterlichen Heizfall, wie auch passive und aktive Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmeeintrags im Sommer sind bekannt. Die Studierenden sind in der Lage solare Energiegewinne von Fensterflächen und transparenten Fassadenelementen zu berechnen und vorbeugende Maßnahmen für eine sommerliche Überhitzung von Innenräumen zu planen und zu bewerten.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage einen vollständigen Nachweis (Bedarfsberechnung) gemäß GEG (Schwerpunkt Wohngebäude) zu führen, sind in der Lage einen Beratungsbericht zu erstellen und Energieausweise auszustellen.</p> <p>In einer begleitenden Studienarbeit führen die Studierenden am Beispiel eines Wohngebäudes einen vollständigen Nachweis gemäß der aktuell gültigen Gesetze (GEG) und planen hierauf aufbauend ein Gebäude mit erhöhten Anforderungen an die Gebäudeenergieeffizienz (z.B. KfW-Gebäude).</p> <p>WP8.2 Gebäude-Energietechnik I: Mittels der erworbenen Kenntnisse sind die Studierenden befähigt, Anlagen und Komponenten der Technischen Gebäudeausrüstung unter energietechnischen Aspekten zu konzipieren und in der Gebäudegesamtplanung zu berücksichtigen.</p> <p>Hierzu zählen verschiedene Anlagen und deren Komponenten für die Brauchwassererwärmung und</p>

	<p>Wärmeversorgung von Gebäuden mit konventioneller und innovativer Technik (fossile und erneuerbare Energie), Lüftungsanlagen (zentral, dezentral, mit und ohne WRG) und Anlagen zur passiven und aktiven Kühlung.</p> <p>Die Studierenden können Wärmeverteilnetze grundlegend planen und den hydraulischen Abgleich berechnen.</p>
Kompetenzen:	<p>WP8.1 Gebäude-Energieeffizienz I: Die Studierenden kennen die fachlichen Grundlagen und technischen Möglichkeiten zur Gewährleistung des Wärmeschutzes unter Winter- und Sommerbedingungen am Gebäude.</p> <p>Die Teilnehmer der Lehrveranstaltung sind in der Lage, sommerliche Überhitzungen im Gebäude sowie Energieaufwendungen für Heizanlagen, Lüftungsanlagen und Kühlgeräte zu berechnen und Energieeffizienz-nachweise nach gültigen gesetzlichen Vorgaben (GEG) und für gehobene Anforderungen (Effizienzhausförderungen KfW, BEG) zu erstellen.</p> <p>WP8.2 Gebäude-Energietechnik I: Nach dem Abschluss der Lehrveranstaltung beherrschen die Studierenden allgemeine und spezielle Grundlagen der Technischen Gebäudeausrüstung (TGA), insbesondere für konventionelle Heizanlagen, Wärmepumpen, Lüftungsanlagen und Komponenten zur Gebäudekühlung und deren notwendigen Systemen.</p>
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	keine
Studien-, Prüfungsleistungen:	<p>WP8.1: schriftliche Prüfung (60 Min.)</p> <p>WP8.2: schriftliche Prüfung (60 Min.)</p> <p>Studienarbeit</p>
Medienformen:	PC + Beamer, e-learning, Tafelarbeit
Literatur:	<p>WP8.1 Gebäude-Energieeffizienz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gärtner, G., Lotz, A.: Wärmeschutz in der Praxis - Energetische Optimierung von Gebäuden, Basiswissen Bauphysik, Fraunhofer IRB Verlag, 2010, ISBN 978-3-8167-8099-1 • Hamann, Achim: Energieeffiziente Nichtwohngebäude: Grundlagen, Beispiele und Bilanzierungsansätze nach DIN V 18599, Fraunhofer IRB Verlag, ISBN 978-3-8167-9768-5 • Ingenhoven, C., Lambertz, M., Möhle, P.: Praxishandbuch Green Building, De Gruyter Verlag, 2018, ISBN 978-3-1102-7517-9 • Schulze Darup, Burkhard: Energieeffiziente Wohngebäude, Verlag Solarpraxis, 2009, ISBN: 978-3-9345-9582-8

- Schild, K.: Wärmebrücken: Berechnung und Mindestwärmeschutz, Springer Vieweg Verlag, 2018, ISBN 978-3-6582-0709-0
- Schild, K., Willems, M.: Wärmeschutz, Springer Vieweg Verlag, 2013, ISBN: 978-3-6580-2570-0
- Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energie zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (GEG); 2020-11
- DIN 4108-2:2013-02, Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden. Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz. DIN Deutsches Institut für Normung, Berlin
- DIN V 4108-6:2003-06, Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 6: Berechnung des Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs. DIN Deutsches Institut für Normung, Berlin
- DIN 4108 Beiblatt 2:2019-06, Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden; Beiblatt 2: Wärmebrücken – Planungs- und Ausführungsbeispiele. DIN Deutsches Institut für Normung, Berlin
- DIN EN ISO 10211:2018-03, Wärmebrücken im Hochbau – Wärmeströme und Oberflächentemperaturen Detaillierte Berechnungen. DIN Deutsches Institut für Normung, Berlin
- DIN EN ISO 10077-1:2020-10, Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Anschlüssen – Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten – Teil 1: Allgemeines. DIN Deutsches Institut für Normung, Berlin
- DIN EN ISO 10077-2:2018-01, Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Anschlüssen – Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten – Teil 2: Numerisches Verfahren für Rahmen. DIN Deutsches Institut für Normung, Berlin
- DIN V 18599-1bis11: 2018-09, Energetische Bewertung von Gebäuden – Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung. DIN Deutsches Institut für Normung, Berlin
- DIN V 18599-12: 2017-04, Energetische Bewertung von Gebäuden – Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung. DIN Deutsches Institut für Normung, Berlin
- DIN/TS 18599-13: 2018-09, Energetische Bewertung von Gebäuden – Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung. DIN Deutsches Institut für Normung, Berlin

	<p>WP8.2 Gebäude-Energietechnik:</p> <ul style="list-style-type: none">• Verein Deutscher Ingenieure: VDI-Wärmeatlas; Berechnungsblätter für den Wärmeübergang, Hrsg. Verein Deutscher Ingenieure (VDI), Springer Vieweg, 2013, ISBN 978-3-642-19980-6• Bohne, Dirk: Wärmebrücken: Technischer Ausbau von Gebäuden und nachhaltige Gebäudetechnik, Springer Vieweg Verlag, 2019, ISBN 978-3-6582-1437-1• Daniels, K.: Gebäudetechnik, Ein Leitfadens für Architekten und Ingenieure, vdf, Hochschulverlag an der ETH Zürich, 2000, ISBN 3-7281-2727-2• Pohlmann Taschenbuch der Kältetechnik, VDE-Verlag, Berlin/ Offenbach 2018, ISBN 978-3-8007-4149-6• Laasch, T., Laasch, E.: Haustechnik, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2013, ISBN 978-3-8348-1260-5• Pistohl, W.: Handbuch der Gebäudetechnik. Band 1: Allgemeines, Sanitär, Elektro, Gas, Werner Verlag, Köln 2016, ISBN 978-3-8462-0588-4• Pistohl, W.: Handbuch der Gebäudetechnik. Band 2: Heizung, Lüftung, Beleuchtung, Energiesparen, Werner Verlag, Köln 2016, ISBN 978-3-8462-0589-1• Recknagel, H., Sprenger, E., Albers, K.-J. (Hrsg.): Taschenbuch für Heizung Klimatechnik, Vulkan-Verlag 2019-2020, ISBN 978-3-8356-7405-9
--	---

WP9 Ressourcenschonendes Bauen II (Inhalte folgen in Kürze)

WP10 Digitale Methoden und Geomatik (Inhalte folgen in Kürze)

WP11 Regelung und Simulation von Abwasseranlagen (Inhalte folgen in Kürze)

WP12 Strömungsmodellierung II (Inhalte folgen in Kürze)

WP13 Hydromelioration und Wassergewinnung (Inhalte folgen in Kürze)

WP14 Wasserressourcenmanagement (Inhalte folgen in Kürze)

WP15 Gewässerentwicklung (Inhalte folgen in Kürze)

WP16 Ausgewählte Kapitel Wasser, Energie und Umwelt (Inhalte folgen in Kürze)

WP17 Gebäude und Energie II

Studiengang:	Bauingenieurwesen (Master)																												
Studienrichtung:	Energie und Umwelt																												
Modulbezeichnung:	Gebäude und Energie																												
Untertitel / Kürzel	WP17																												
Lehrveranstaltungen:	WP17.1: Gebäude-Energieeffizienz II WP17.2: Gebäude-Energietechnik II																												
Dauer (Semester):	1																												
Häufigkeit des Angebots:	jedes Studienjahr																												
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Eric Simon																												
Dozent:	WP17.1: Prof. Dr.-Ing. Eric Simon WP17.2: Prof. Dr.-Ing. Eric Simon																												
Sprache:	Deutsch																												
Zuordnung zum Curriculum:	Master Bauingenieurwesen, Pflicht, Studienplansemester 1																												
Lehrform / SWS:	WP17.1: 2 SWS seminaristischer Unterricht und Übung WP17.2: 2 SWS seminaristischer Unterricht und Übung																												
Arbeitsaufwand:	<p>Die Angaben zum Arbeitsaufwand sind als Richtwerte für durchschnittliche Studierende zu verstehen.</p> <p>WP17.1 Gebäude-Energieeffizienz I</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- Vorlesungsbesuch</td> <td style="text-align: right;">20 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- Übungen</td> <td style="text-align: right;">8 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- Vor- und Nachbereitung</td> <td style="text-align: right;">7 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- Studienarbeit</td> <td style="text-align: right;">20 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- zusätzl. Selbststudium</td> <td style="text-align: right;">10 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme</td> <td style="text-align: right;">10 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Summe</td> <td style="text-align: right;">75 h</td> </tr> </table> <p>WP17.2 Gebäude-Energietechnik I</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- Vorlesungsbesuch</td> <td style="text-align: right;">20 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- Übungen</td> <td style="text-align: right;">8 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- Vor- und Nachbereitung</td> <td style="text-align: right;">7 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- Studienarbeit</td> <td style="text-align: right;">20 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- zusätzliches Selbststudium</td> <td style="text-align: right;">10 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme</td> <td style="text-align: right;">10 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Summe</td> <td style="text-align: right;">75 h</td> </tr> </table> <p>Gesamtmodul: 150 h</p>	- Vorlesungsbesuch	20 h	- Übungen	8 h	- Vor- und Nachbereitung	7 h	- Studienarbeit	20 h	- zusätzl. Selbststudium	10 h	- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme	10 h	Summe	75 h	- Vorlesungsbesuch	20 h	- Übungen	8 h	- Vor- und Nachbereitung	7 h	- Studienarbeit	20 h	- zusätzliches Selbststudium	10 h	- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme	10 h	Summe	75 h
- Vorlesungsbesuch	20 h																												
- Übungen	8 h																												
- Vor- und Nachbereitung	7 h																												
- Studienarbeit	20 h																												
- zusätzl. Selbststudium	10 h																												
- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme	10 h																												
Summe	75 h																												
- Vorlesungsbesuch	20 h																												
- Übungen	8 h																												
- Vor- und Nachbereitung	7 h																												
- Studienarbeit	20 h																												
- zusätzliches Selbststudium	10 h																												
- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme	10 h																												
Summe	75 h																												
Leistungspunkte:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-left: 20px;">WP17.1 Gebäude-Energieeffizienz:</td> <td style="text-align: right;">2,5</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">WP17.2 Gebäude-Energietechnik:</td> <td style="text-align: right;">2,5</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Modul WP17:</td> <td style="text-align: right;">5</td> </tr> </table>	WP17.1 Gebäude-Energieeffizienz:	2,5	WP17.2 Gebäude-Energietechnik:	2,5	Modul WP17:	5																						
WP17.1 Gebäude-Energieeffizienz:	2,5																												
WP17.2 Gebäude-Energietechnik:	2,5																												
Modul WP17:	5																												

Voraussetzungen:	Kompetenzen aus den Modulen G5 Baukonstruktion, G7.2 Bauphysik, G9.2 Baurecht, F3 und F4 Baustatik, F21 Bauschäden, M8 Gebäude und Energie I
Verwendbarkeit:	Das Modul ist geeignet, in Masterstudiengängen mit den Ausbildungszielen Bauingenieurwesen, Umwelt- oder Geowissenschaften eingesetzt zu werden.
Kenntnisse:	<p><i>WP17.1 Gebäude-Energieeffizienz II:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Rechtliche Grundlagen (EU-Richtlinien, EDL-G, Normen)</i> • <i>Baustoffe, Baukonstruktionen und energetischer Standard bei älteren Bestandsgebäuden und im Denkmalschutz</i> • <i>Erstellen von Sanierungsfahrplänen</i> • <i>Anwendung der Thermografie für die Beurteilung des Istzustands und der Umsetzung von Maßnahmen</i> • <i>Eigenschaften und Anwendung von Systemen zur Innendämmung</i> • <i>Bilanzierung und Nachweisführung für Nichtwohngebäuden unter Anwendung von DIN V 18599</i> • <i>Ein- und Mehrzonenmodelle, gemischte Nutzung Erweiterung von Gebäuden</i> • <i>Berechnung des Nutzenergiebedarfs für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen</i> • <i>Besonderheiten von Fassadensystemen</i> • <i>Luftdichtheitsmessungen bei großen Gebäuden und mehreren Zonen</i> • <i>Besonderheiten des sommerlichen Wärmeschutzes bei Nichtwohngebäuden</i> • <i>Gebäudetechnologische Gesamtplanung und Nachweisführung nach gesetzlichen Anforderungen (GEG) für Nichtwohngebäude</i> <p><i>WP17.2 Gebäude-Energietechnik II:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Planung und Auslegung größerer Anlagen für Heizung und Warmwasserbereitung für Nichtwohngebäude (z.B. große Kesselanlagen, KWK-Anlagen, Nah- und Fernwärme, Biogas, BHKW-Anlagen, Solarthermie und weitere EE)</i> • <i>Besonderheiten der Heizungs- und Kältetechnik für Nichtwohngebäude (z.B. Bilanzierung, Optimierung, Hydraulik)</i> • <i>Besonderheiten der Gebäudeautomation und Regelungstechnik bei Nichtwohngebäuden</i> • <i>Planung und Erstellung von Lüftungskonzepten für Wohn- und Nichtwohngebäude</i> • <i>Planung und Auslegung von raumluftechnischen Anlagen und von Anlagen zur Gebäudekühlung</i>

	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Berechnung der Nutzenergie für die Luftaufbereitung</i> • <i>Berechnung des Energiebedarfs für die Luftbefeuchtung</i> • <i>Erweiterte Grundlagen zur Beleuchtung und Belichtung (Tageslichtnutzung, Beleuchtungssysteme, Besonderheiten bei Nichtwohngebäuden)</i> • <i>Durchführen von Qualitätssicherungstests (z.B. Luftdichtheitstest; Thermografie)</i> • <i>Aufstellen von Sanierungsfahrplänen</i> • <i>Wirtschaftlichkeit und Amortisation von Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz</i>
<p>Fertigkeiten:</p>	<p>WP17.1 Gebäude-Energieeffizienz II: Die Studierenden sind nach dem Abschluss der Lehrveranstaltung in der Lage ein Nichtwohngebäude hinsichtlich des Wärmeschutzes und der für die Wärme- und Kälteversorgung erforderlichen Anlagenkomponenten auszulegen und zu planen. Besonderheiten für die Bereitstellung von Wärme und Kälte für Nichtwohngebäude sind bekannt.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage die Kühllast von Räumen zu berechnen und Anlagen für die Gebäudekühlung zu konzeptionieren.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage einen vollständigen Nachweis (Bedarfsberechnung) gemäß GEG (Schwerpunkt Nichtwohngebäude) zu führen, sind in der Lage einen Beratungsbericht zu erstellen und Energieausweise auszustellen.</p> <p>In einer begleitenden Studienarbeit führen die Studierenden am Beispiel eines Nichtwohngebäudes einen vollständigen Nachweis gemäß der aktuell gültigen Gesetze (GEG) und planen hierauf aufbauend ein Gebäude mit erhöhten Anforderungen an die Gebäudeenergieeffizienz (z.B. KfW-Gebäude).</p> <p>WP17.2 Gebäude-Energietechnik II: Aufbauend auf Modul I sind die Studierenden befähigt, Anlagen und Komponenten der Technischen Gebäudeausrüstung unter energietechnischen Aspekten für Nichtwohngebäude zu konzipieren und in der Gebäudegesamtplanung zu berücksichtigen.</p> <p>Die Studierenden sind sich der notwendigen Belichtung und Beleuchtung von Gebäuden bewusst und können den Energiebedarf der hierfür erforderlichen Systeme bestimmen.</p> <p>Sie können notwendige Sanierungsmaßnahmen vorausschauend planen und entsprechende „Sanierungsfahrpläne“ erstellen. Ferner sind die Studierenden in der Lage die Maßnahmen in den Kontext der Wirtschaftlichkeit und der Klimarelevanz zu setzen.</p>
<p>Kompetenzen:</p>	<p>WP17.1 Gebäude-Energieeffizienz II: Die Studierenden kennen erweiterte fachliche Grundlagen und technische Möglichkeiten zur Gewährleistung des</p>

	<p>Wärmeschutzes unter Winter- und Sommerbedingungen am Gebäude.</p> <p>Die Teilnehmer der Lehrveranstaltung sind in der Lage, sommerliche Überhitzungen im Gebäude sowie Energieaufwendungen für Heizanlagen, Lüftungsanlagen und Kühlgeräte zu berechnen und Energieeffizienznachweise nach gültigen gesetzlichen Vorgaben (GEG) für Nichtwohngebäude zu erstellen.</p> <p>WP17.2 Gebäude-Energietechnik II:</p> <p>Nach dem Abschluss der Lehrveranstaltung besitzen die Studierenden erweiterte Kenntnisse der Technischen Gebäudeausrüstung (TGA), insbesondere bezogen auf Nichtwohngebäude.</p>
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	Keine
Studien-, Prüfungsleistungen:	<p>WP8.1: schriftliche Prüfung (60 Min.)</p> <p>WP8.2: schriftliche Prüfung (60 Min.)</p> <p>Studienarbeit</p>
Medienformen:	PC + Beamer, e-learning, Tafelarbeit
Literatur:	<p>WP17.1 Gebäude-Energieeffizienz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gärtner, G., Lotz, A.: Wärmeschutz in der Praxis - Energetische Optimierung von Gebäuden, Basiswissen Bauphysik, Fraunhofer IRB Verlag, 2010, ISBN 978-3-8167-8099-1 • Hamann, Achim: Energieeffiziente Nichtwohngebäude: Grundlagen, Beispiele und Bilanzierungsansätze nach DIN V 18599, Fraunhofer IRB Verlag, ISBN 978-3-8167-9768-5 • Ingenhoven, C., Lambertz, M., Möhle, P.: Praxishandbuch Green Building, De Gruyter Verlag, 2018, ISBN 978-3-1102-7517-9 • Schulze Darup, Burkhard: Energieeffiziente Wohngebäude, Verlag Solarpraxis, 2009, ISBN: 978-3-9345-9582-8 • Schild, K.: Wärmebrücken: Berechnung und Mindestwärmeschutz, Springer Vieweg Verlag, 2018, ISBN 978-3-6582-0709-0 • Schild, K., Willems, M.: Wärmeschutz, Springer Vieweg Verlag, 2013, ISBN: 978-3-6580-2570-0 • Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energie zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (GEG); 2020-11 • DIN 4108-2:2013-02, Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden. Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz. DIN Deutsches Institut für Normung, Berlin • DIN V 4108-6:2003-06, Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 6: Berechnung des

	<p>Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs. DIN Deutsches Institut für Normung, Berlin</p> <ul style="list-style-type: none">• DIN 4108 Beiblatt 2:2019-06, Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden; Beiblatt 2: Wärmebrücken – Planungs- und Ausführungsbeispiele. DIN Deutsches Institut für Normung, Berlin• DIN EN ISO 10211:2018-03, Wärmebrücken im Hochbau – Wärmeströme und Oberflächentemperaturen Detaillierte Berechnungen. DIN Deutsches Institut für Normung, Berlin• DIN EN ISO 10077-1:2020-10, Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Anschlüssen – Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten – Teil 1: Allgemeines. DIN Deutsches Institut für Normung, Berlin• DIN EN ISO 10077-2:2018-01, Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Anschlüssen – Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten – Teil 2: Numerisches Verfahren für Rahmen. DIN Deutsches Institut für Normung, Berlin• DIN V 18599-1bis11: 2018-09, Energetische Bewertung von Gebäuden – Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung. DIN Deutsches Institut für Normung, Berlin• DIN V 18599-12: 2017-04, Energetische Bewertung von Gebäuden – Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung. DIN Deutsches Institut für Normung, Berlin• DIN/TS 18599-13: 2018-09, Energetische Bewertung von Gebäuden – Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung. DIN Deutsches Institut für Normung, Berlin <p>WP17.2 Gebäude-Energietechnik:</p> <ul style="list-style-type: none">• Verein Deutscher Ingenieure: VDI-Wärmeatlas; Berechnungsblätter für den Wärmeübergang, Hrsg. Verein Deutscher Ingenieure (VDI), Springer Vieweg, 2013, ISBN 978-3-642-19980-6• Bohne, Dirk: Wärmebrücken: Technischer Ausbau von Gebäuden und nachhaltige Gebäudetechnik, Springer Vieweg Verlag, 2019, ISBN 978-3-6582-1437-1• Daniels, K.: Gebäudetechnik, Ein Leitfadens für Architekten und Ingenieure, vdf, Hochschulverlag an der ETH Zürich, 2000, ISBN 3-7281-2727-2• Pohlmann Taschenbuch der Kältetechnik, VDE-Verlag, Berlin/ Offenbach 2018, ISBN 978-3-8007-4149-6
--	--

	<ul style="list-style-type: none">• Laasch, T., Laasch, E.: Haustechnik, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2013, ISBN 978-3-8348-1260-5• Pistohl, W.: Handbuch der Gebäudetechnik. Band 1: Allgemeines, Sanitär, Elektro, Gas, Werner Verlag, Köln 2016, ISBN 978-3-8462-0588-4• Pistohl, W.: Handbuch der Gebäudetechnik. Band 2: Heizung, Lüftung, Beleuchtung, Energiesparen, Werner Verlag, Köln 2016, ISBN 978-3-8462-0589-1• Recknagel, H., Sprenger, E., Albers, K.-J. (Hrsg.): Taschenbuch für Heizung Klimatechnik, Vulkan-Verlag 2019-2020, ISBN 978-3-8356-7405-9
--	---

WP18 Betrieb von abwassertechnischen Anlagen / Klärschlammbehandlung (Inhalte folgen in Kürze)

ENTWURF

WP4 Bauen im Bestand

Studiengang:	Bauingenieurwesen (Master)										
Studienrichtung:	Konstruktiver Ingenieurbau										
Modulbezeichnung:	Bauen im Bestand										
Untertitel / Kürzel	WP4										
Lehrveranstaltungen:	Bauen im Bestand										
Dauer (Semester):	1										
Häufigkeit des Angebots:	jedes Studienjahr										
Modulverantwortlicher:	NN										
Dozent:	NN										
Sprache:	Deutsch										
Zuordnung zum Curriculum:	Master Bauingenieurwesen, Wahlpflicht, Studienplansemester 2										
Lehrform / SWS:	4 SWS seminaristischer Unterricht und Übung										
Arbeitsaufwand:	<p>Die Angaben zum Arbeitsaufwand sind als Richtwerte für durchschnittliche Studierende zu verstehen</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- Vorlesungsbesuch</td> <td style="text-align: right;">56 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- Vor- und Nachbereitung</td> <td style="text-align: right;">30 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- zusätzliches Selbststudium</td> <td style="text-align: right;">32 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme</td> <td style="text-align: right; border-bottom: 1px solid black;">32 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Summe</td> <td style="text-align: right;">150 h</td> </tr> </table>	- Vorlesungsbesuch	56 h	- Vor- und Nachbereitung	30 h	- zusätzliches Selbststudium	32 h	- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme	32 h	Summe	150 h
- Vorlesungsbesuch	56 h										
- Vor- und Nachbereitung	30 h										
- zusätzliches Selbststudium	32 h										
- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme	32 h										
Summe	150 h										
Leistungspunkte:	Modul WP4: 5										
Voraussetzungen:	Kompetenzen aus den Modulen F8 Grundlagen Holz- und Stahlbau, F9 Grundlagen Stahlbetonbau, F17 Stahlbetonbau und Tragwerke sowie F18 Holz- und Stahlbau des Bachelorstudiengangs Bauingenieurwesen oder gleichwertig.										
Verwendbarkeit:	Das Modul ist geeignet, in Bachelor- und Masterstudiengängen mit den Ausbildungszielen Bauingenieurwesen, Konstruktiver Ingenieurbau eingesetzt zu werden.										
Kenntnisse:	<ul style="list-style-type: none"> • Regelwerke im Zusammenhang mit der Instandhaltung von Bestandsbauteilen • Modifizierte Teilsicherheitsbeiwerte • Anwendung von Instandsetzungsverfahren unter Berücksichtigung der Richtlinie „Instandhaltung von Betonbauteilen“ des DAfStb • Wartungs- und Inspektionsmaßnahmen • Verstärkungsmaßnahmen von Bestandsbauteilen 										

Fertigkeiten:	<p>Nach der Veranstaltung soll die/der Studierende in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> • mögliche Instandsetzungsmaßnahmen in Bezug auf Regelwerke festzulegen, • Instandsetzungsverfahren gemäß Richtlinie des DAfStb auf Bestandsbauteile anzuwenden, • nach Untersuchung der Standsicherheit von Bestandsbauteilen geeignete Verstärkungsmaßnahmen auszuwählen und zu dimensionieren, • die Anwendung des semiprobabilistischen Sicherheitskonzeptes für Bestandsbauwerke durchzuführen, • Wartungs- und Inspektionsmaßnahmen für Bestandsbauteile hinsichtlich Defiziten bei der Tragfähigkeit festzulegen.
Kompetenzen:	Die Studierenden sollen nach der Veranstaltung in der Lage sein, Bestandsbauwerke hinsichtlich der Tragfähigkeit beurteilen zu können und das Bauwerk durch Vorgabe geeigneter Verstärkungs- und Instandsetzungsmaßnahmen durch Definition von Rahmenbedingungen zu ertüchtigen.
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	keine
Studien-, Prüfungsleistungen:	schriftliche Prüfung (120 Min.)
Medienformen:	Tablet-PC, Tafelarbeit
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Folien zur Vorlesung • Instandsetzungs-Richtlinie:2001-10; RL SIB:2001-10 • DBV-Merkblätter des Deutschen Beton- und Bautechnikvereins E.V., Bauen im Bestand • Beton-Kalender 2015 (Schwerpunkte: Bauen im Bestand, Brücken) - Bergmeister, Fingerloos, Wörner