Modulhandbuch Masterstudiengang Bauingenieurwesen

Inhalt

Allgemeine Module für alle Studienrichtungen

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

Studienrichtung Konstruktiver Ingenieurbau (Pflichtmodule)

- K1 Spezielle Bauweisen in Stahlbeton
- K2 Ausgewählte Kapitel des Stahlbaus
- K3 Lineare Verfahren der Finite Element Methode
- K4 Numerische Methoden in der Baustatik
- K5 BIM Digitale Tragwerksmodelle
- K6 Modulare Bauweisen im Stahlbetonbau
- K7 Brückenbau

Studienrichtung Konstruktiver Ingenieurbau (Wahlpflichtmodule)

- WP1 Vorgespannte Konstruktionen
- WP2 Sonderkapitel des Stahlbetonbaus
- WP3 Stahlverbundbau
- WP4 Bauen im Bestand
- WP5 Holzbau Integrales Entwerfen und Konstruieren

Hinweis: Aus dem Angebot sind 4 WPF-Module zu wählen. Hiervon müssen zwei oder drei Module dem Katalog der Studienrichtung KI und ein oder zwei dem Katalog der Studienrichtung WEU angehören. Die zur Wahl freigegebenen Module sind im Studienplan angegeben.



Studienrichtung Wasser Energie Umwelt (Pflichtmodule)

WEU1 Stau- und Wasserkraftanlagen

WEU2 Ressourcenschonenden Bauen I

WEU3 Geodatenanalyse / WU-Bauwerke

WEU4 Siedlungswasserwirtschaft

WEU5 Energieanlagen

Studienrichtung Wasser Energie Umwelt (Wahlpflichtmodule)

WP10 Bauen im Bestand

WP11 Fluss- und Verkehrswasserbau

WP12 Strömungsmodellierung I

WP14 Hydrologie und Wasserbewirtschaftung

WP15 Gebäude und Energie I

WP16 Gebäude und Energie II

WP17 Ressourcenschonendes Bauen II

WP18 Regelung und Simulation von Abwasseranlagen

WP19 Wasserressourcenmanagement

WP20 Gewässerentwicklung

WP21 Betrieb von abwassertechnischen Anlagen / Klärschlammbehandlung

WP22 Hydromelioration und Wassergewinnung

WP23 Wasserbewirtschaftung

Hinweis: Aus dem Angebot sind 6 WPF-Module zu wählen. Hiervon müssen fünf Module dem Katalog der Studienrichtung WEU und eins der Studienrichtung WEU angehören. Die zur Wahl freigegebenen Module sind im Studienplan angegeben.





Module für beide Studienrichtungen

M1 Geotechnische Verfahren und Berechnungsmethoden

Studiengang:	Bauingenieurwesen (Master)	
Studienrichtung:	alle Studienrichtungen	
Modulbezeichnung:	Geotechnische Verfahren und Berechnungsmetho	den
Untertitel / Kürzel	M1	
Lehrveranstaltungen:	Geotechnische Verfahren und Berechnungsmethoder	1
Dauer (Semester):	1	
Häufigkeit des Angebots:	jedes Studienjahr, Wintersemester	
Modulverantwortliche:	Prof. DrIng. Bernd Plaßmann	
Dozenten:	Prof. DrIng. Bernd Plaßmann	
Sprache:	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Master Bauingenieurwesen, Pflicht, Studienplanseme 2	ster
Lehrform / SWS:	4 SWS seminaristischer Unterricht und Übung	
Arbeitsaufwand:	Die Angaben zum Arbeitsaufwand sind als Richtwerte durchschnittliche Studierende zu verstehen.	für
	- Vorlesungsbesuch	56 h
	- Vor- und Nachbereitung	30 h
	- Anfertigen einer Studienarbeit	34 h
	- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme	30 h
	Summe	150 h
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 Masterstudien- gängen mit den Ausbildungszielen Bauingenieurwesen, Konstruktiver Ingenieurbau oder Geotechnik eingesetzt zu werden.	
Lerninhalte:	 Spannungs- Dehnungsbeziehungen: Vertiefung de Grundlagen zu den in der Geotechnik üblichen Spannungs-Dehnungsbeziehungen (Stoffgesetze) der numerischen Umsetzung, Anwendung numeris Verfahren in der Geotechnik. 	und
	 Interaktion Bauwerk – Baugrund: Quantitative Erfassung der Verformungen des Baugrundes und in ihm gegründeten Konstruktionen, Interaktion bei Flachgründungen, Pfahlgruppen und kombinierten Pfahl-Platten-Gründungen. 	
	Computerunterstützte Berechnungen in der Geotechnungen in der Geote	chnik



	 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.
Qualifikationsziele / Lernziele:	 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
	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	keine
Studien-, Prüfungsleistungen:	 Teilnahmenachweis für die Erstellung der Studienarbeit, Beurteilung "mit Erfolg" schriftliche Prüfung (90 Min.)
Medienformen:	PC, Beamer, Tafel, Filme
Literatur:	 Witt, K. J. (Hrsg.): Grundbau-Taschenbuch Teil 1, 2 u. 3 Möller, G.: Geotechnik: Bodenmechanik, Grundbau. Ernst & Sohn Verlag.
BL 1410 V3 VO Modulhandbuch M-BL 2	021 25 02 2025 M Volkmer 5/100



- 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. DrIng. Thomas Freimann Studiengangsleiter Master-BI	
Dozenten:	Professoren der Fakultät	
Sprache:	Deutsch und Englisch	
Zuordnung zum Curriculum:	Master Bauingenieurwesen, Wahlpflicht auf besor Antrag, Studienplansemester 1 und 2	nderen
Lehrform / SWS:	 Für die Fächer M2.1 und M2.2 jeweils 4 SWS Anle zum selbstständigen wissenschaftlichen Arbeiten: Anleitung zum theoretischen und praktischen wissenschaftliches Arbeiten in den Laboren der Anleitung zu Recherchearbeiten in der Bibliothe Datenbanken 	r Fakultät
	 Anleitung zur Erstellung von Vorträgen und Auf umfassende Diskussionsrunden mit den Profes und Mitarbeitern 	
Arbeitsaufwand:	Die Angaben zum Arbeitsaufwand sind als Richtw durchschnittliche Studierende zu verstehen.	erte für
	M2.1 Ingenieurwissenschaftliche Studie 1	
	- Anleitung zum selbständigen	
	wissenschaftlichen Arbeiten	28
	eigenständiges, wissenschaftliches ArbeitenVorbereitung auf den Vortrag	242 30
	Summe	300
	M2.2 Ingenieurwissenschaftliche Studie 2	000
	- Anleitung zum selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten	28
	- eigenständiges, wissenschaftliches Arbeiten	212
	- Erstellung von Aufsatz und Vortrag	60
	Summe	300
	Gesamtmodul:	600
Leistungspunkte:	M2.1 Ingenieurwissenschaftliche Studie 1:	1
BI 1410 V3 VO, Modulhandbuch M-BI 2	2021, 25.02,2025, M. Volkmer	7/10



	M2.2 Ingenieurwissenschaftliche Studie 2:	10
	Modul M2:	20
Voraussetzungen:	Das Modul ist auf Antrag wählbar ("Forschungsmaster"). Näheres regelt die Studien- und Prüfungsordnung für de Masterstudiengang Bauingenieurwesen (SPO, § 10 "Förderung der Forschungskompetenz").	
Verwendbarkeit:	Das Modul ist geeignet für Masterstudiengänge mit ingenieur- oder naturwissenschaftlichen Ausbildungszielen.	
Lerninhalte:	M2.1 Ingenieurwissenschaftliche Studie 1:	
	Planung wissenschaftlicher Untersuchungen zu einen speziellen ausgewählten Forschungsthema	n
	Ermittlung des Standes der Wissenschaft und Forschung	
	Durchführung von Untersuchungen mit Hilfe von Experimenten in Laboren, Nutzung anspruchsvoller Berechnungsverfahren insbesondere unter Einsatz vo Methoden der Ingenieurinformatik, Durchführung von Messungen in Labor und in situ	
	 Organisation und Durchführung wissenschaftlicher Diskussionsrunden 	
	M2.2 Ingenieurwissenschaftliche Studie 2:	
	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 	
Qualifikationsziele / Lernziele:	Methoden zum strukturierten wissenschaftlichen Arbeiten	
	Statistische Verfahren zur Auswertung von Daten	
	Beherrschung spezieller Berechnungssoftware für Ingenieure	
	Verfassen von wissenschaftlichen Texten	
	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 befähigt zum Arbeiten nach guter wissenschaftlicher	t.



	Praxis. Das Erstellen von Aufsätzen und Vorträgen und die Präsentation von Untersuchungsergebnissen wird erlernt.
	Kernkompetenzen: • eigenständiges Organisieren von Versuchen
	 Selbständige Bearbeitung wissenschaftlicher Fragestellungen
	Fachdiskussionen und Verteidigung eigener Ergebnisse
	Verfassen wissenschaftlicher Aufsätze
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	keine
Studien-,	M2.1: Kolloquium
Prüfungsleistungen:	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):	1
Häufigkeit des Angebots:	Konstruktiver Ingenieurbau: jedes Studienjahr, Sommer Wasser, Energie, Umwelt: jedes Semester
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:	Die Angaben zum Arbeitsaufwand sind als Richtwerte für durchschnittliche Studierende zu verstehen.
	- Beratung mit Betreuern 34
	- eigenständige Projektbearbeitung 265
	- Präsentation der Projektbearbeitung 1
	Summe 300
Leistungspunkte:	Modul M3:
Voraussetzungen:	Keine
Verwendbarkeit:	Das Modul ist geeignet für Masterstudiengänge mit ingenieur- oder naturwissenschaftlichen Ausbildungszielen.
Lerninhalte:	 Anleitung für die Herangehensweise an Projekte des Bauingenieurwesens in der Praxis und/oder Wissenschaft Anleitung für zielgerichtete Zusammenarbeit in
	interdisziplinären Projektgruppen
Qualifikationsziele / Lernziele:	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



	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. Zusätzlich werden in Abhängig vom jeweiligen Projekt bestimmte Themen des Bauingenieurwesens vertieft.
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:	 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.
Lerninhalte:	 Anleitung zum selbständigen, methodischen, wissenschaftlichen Arbeiten Anleitung zur selbstständigen Recherche Ausarbeitung, wissenschaftliche Diskussion und Darstellung der Ergebnisse
Qualifikationsziele / Lernziele:	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



Fakultät Bauingenieurwesen

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



Studienrichtung Konstruktiver Ingenieurbau

K1 Spezielle Bauweisen in Stahlbeton

Studiengang:	Bauingenieurwesen (Master)	
Studienrichtung:	Konstruktiver Ingenieurbau	
Modulbezeichnung:	Spezielle Bauweisen in Stahlbeton	
Untertitel / Kürzel	K1	
Lehrveranstaltungen:	K1.1 Bauwerke aus Massenbeton K1.2 WU-Bauwerke	
Dauer (Semester):	2x1	
Häufigkeit des Angebots:	jedes Studienjahr K1.1: Wintersemester K1.2: Sommersemester	
Modulverantwortliche:	Prof. DrIng. Thomas Freimann	
Dozenten:	K1.1: Prof. DrIng. Thomas Freimann K1.2: Prof. DrIng. Thomas Freimann	
Sprache:	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Master Bauingenieurwesen, Pflicht für Studienrichtung	KI
Lehrform / SWS:	K1.1: 2 SWS seminaristischer Unterricht und ÜbungK1.2: 2 SWS seminaristischer Unterricht und Übung	·
Arbeitsaufwand:	Die Angaben zum Arbeitsaufwand sind als Richtwerte durchschnittliche Studierende zu verstehen. K1.1 Bauwerke aus Massenbeton - Vorlesungsbesuch - Vor- und Nachbereitung - zusätzliches Selbststudium - Prüfungsvorbereitung und -teilnahme Summe K1.2 WU-Bauwerke - Vorlesungsbesuch - Vor- und Nachbereitung - zusätzliches Selbststudium - Prüfungsvorbereitung und -teilnahme Summe Gesamtmodul:	28 h 15 h 16 h 75 h 28 h 15 h 16 h 75 h
Leistungspunkte:	K1.1 Bauwerke aus Massenbeton: K1.2 WU-Bauwerke: Modul K1:	2,5 2,5
Voraussetzungen:	Kompetenzen aus den Modulen G2 Baumechanik 1, G Baumechanik 2, G7 Baustofftechnologie 1, G8 Bau-	3



	stofftechnologie 2, F3 Baustatik 1, F4 Baustatik 2, F7 Bauverfahren und Projektmanagement, F9 Grundlagen Stahlbetonbau des Bachelorstudiengangs Bauingenieurwesen oder gleichwertig
Verwendbarkeit:	Das Modul K1 ist geeignet, in Masterstudiengängen mit den Ausbildungszielen Bauingenieurwesen oder Konstruktiver Ingenieurbau eingesetzt zu werden.
Lerninhalte:	K1.1 Bauwerke aus Massenbeton:
	Planung von massigen Bauwerken aus Beton unter Beachtung der Regelwerke
	Betonbauqualitätsklassen, Betonbaukonzepte
	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 Massenbetone bei Planung und Ausführung
	Betonierplanung und Ausführungsplanung, Temperaturkontrolle und Nachbehandlung
	praktische Übungen
	Besondere Anforderungen an massige Betonbauwerke im Wasserbau
	K1.2 Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton und
	Spannbeton (WU-Bauwerke):
	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
Qualifikationsziele / Lernziele:	K1.1 Bauwerke aus Massenbeton:
Leffiziele. BI_1410_V3_VO , Modulhandbuch M-BI_20	 Verständnis der Zusammenhänge von Temperatur- und 021, 25.02.2025, M. Volkmer



- 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

K1.2 WU-Bauwerke:

- 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

K1.1 Bauwerke aus Massenbeton:

Die Studierenden sollen die Besonderheiten bei Planung und Ausführung für massige Bauwerke aus Beton erlernen.

Für massige Bauwerken aus Stahlbeton sollen folgende Kompetenzen erlernt werden:

- Temperaturproblematik und Auswirkungen auf Eigenund 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

K1.2 WU-Bauwerke:

- 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.
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	keine
Studien-, Prüfungsleistungen:	K1.1: schriftliche Prüfung (60 Min.) K1.2: schriftliche Prüfung (60 Min.)
Medienformen:	Tafelarbeit, Overheadprojektor, Beamer, Film
Literatur:	K1.1 Bauwerke aus Massenbeton:
	Skriptum, Bautabellen
	DAfStb Deutscher Ausschuss für Stahlbeton (Hrsg.): Richtlinie Massige Bauteile aus Beton.
	Kollo: Massenbeton. 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, (<u>www.betonverein.de</u>).
	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 Bautechnik- vereins e.V. DBV, Berlin.
	K1.2 WU-Bauwerke
	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 <u>www.beton.org</u>).
- 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.



K2 Ausgewählte Kapitel des Stahlbaus

Studiengang:	Bauingenieurwesen (Master)
Studienrichtung:	Konstruktiver Ingenieurbau
Modulbezeichnung:	Ausgewählte Kapitel des Stahlbaus
Untertitel / Kürzel	K2
Lehrveranstaltungen:	Ausgewählte Kapitel des Stahlbaus
Dauer (Semester):	1
Häufigkeit des Angebots:	jedes Studienjahr, Sommersemester
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr,-Ing. Thorsten Wanzek
Dozent:	Prof. DrIng. Thorsten Wanzek
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Master Bauingenieurwesen, Pflicht für Studienrichtung KI
Lehrform / SWS:	Seminaristischer Unterricht und Übung, 4 SWS
Arbeitsaufwand:	Die Angaben zum Arbeitsaufwand sind als Richtwerte für durchschnittliche Studierende zu verstehen. - Veranstaltungsbesuch - Vor- und Nachbereitung - zusätzliches Selbststudium - Anfertigen Studienarbeit - Prüfungsvorbereitung und -teilnahme Summe 150 k
Leistungspunkte:	Modul K2:
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 Masterstudiengängen mit den Ausbildungszielen Bauingenieurwesen, Konstruktiver Ingenieurbau eingesetzt zu werden.
Lerninhalte:	 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 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
Qualifikationsziele / Lernziele:	 Nach der Veranstaltung soll die/der Studierende in der Lage sein, 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.
	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. Lerhninhalte über die maßgebenden Einflüsse für Trägerbemessungen im Brandfall und selbständige Einschätzung und Auswahl geeigneter Konstruktionen.
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	Keine
Studien-, Prüfungsleistungen:	Schriftliche Prüfung 120 Min. (60%) und/oder Studienarbeit
Medienformen:	PC + Beamer, Tafelarbeit, Overheadprojektor
Literatur:	 vorlesungsbegleitende Unterlagen Petersen: Statik und Stabilität der Baukonstruktionen, Springer Vieweg Petersen: Stahlbau, Springer Vieweg
PL 1410 V2 VO Modulhandhuch M PL 20	



Fakultät Bauingenieurwesen

 Stahlbau Kalender, Ernst & Sohn Wagenknecht: Stahlbau-Praxis, Band 1 bis 3 DIN EN 1993 (Eurocode 3)



K3 Lineare Verfahren der Finite Element Methode

Studiengang:	Bauingenieurwesen (Master)	
Studienrichtung:	Konstruktiver Ingenieurbau	
Modulbezeichnung:	Lineare Verfahren der Finite Element Methode	
Untertitel / Kürzel	К3	
Lehrveranstaltungen:	Lineare Verfahren der Finite Element Methode	
Dauer (Semester):	1	
Häufigkeit des Angebots:	jedes Studienjahr, Sommersemester	
Modulverantwortlicher:	Prof. DrIng. René Conchon	
Dozent:	Prof. DrIng. René Conchon	
Sprache:	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Master Bauingenieurwesen, Pflicht für Studienrichtung k	ΚI
Lehrform / SWS:	4 SWS seminaristischer Unterricht und Übung	
Arbeitsaufwand:	Die Angaben zum Arbeitsaufwand sind als Richtwerte fü durchschnittliche Studierende zu verstehen	ùr
	- Vorlesungsbesuch	56 h
	- Vor- und Nachbereitung	30 h
	- zusätzliches Selbststudium	32 h
	- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme	32 h
	Summe 1	L50 h
Leistungspunkte:	Modul K3:	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 Masterstudien- gängen mit den Ausbildungszielen Bauingenieurwesen, Konstruktiver Ingenieurbau eingesetzt zu werden.	
Lerninhalte:	 Verschiebungsansätze für Fachwerk-, Balken, Scheiben- und Plattenelemente. Formulierung von schubweichen und schubstarren Verschiebungsansätzen bei Balken und Platten. Berechnung der Elementsteifigkeitsmatrizen Einführung von Lagerbedingungen und Federelementen Berechnung der Elementlasten. Behandlung von Einwirkungen aus Temperatur. 	



	Definition der Spannungsmatrix und Rückrechnung von Spannungen
Qualifikationsziele / Lernziele:	 Nach der Veranstaltung soll die/der Studierende in der Lage sein, 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. 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.
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	keine
Studien-, Prüfungsleistungen:	schriftliche Prüfung (120 Min.)
Medienformen:	Tablet-PC, Tafelarbeit
Literatur:	 Folien zur Vorlesung Horst Werkle, Finite Elemente in der Baustatik, Vieweg, 2008. Meißner/Maurial: Die Methode der finiten Elemente, Springer Verlag, 2000.



K4 Numerische Methoden in der Baustatik

Studiengang:	Bauingenieurwesen (Master)	
Studienrichtung:	Konstruktiver Ingenieurbau	
Modulbezeichnung:	Numerische Methoden in der Baustatik	
Untertitel / Kürzel	K4	
Lehrveranstaltungen:	Numerische Methoden in der Baustatik	
Dauer (Semester):	1	
Häufigkeit des Angebots:	jedes Studienjahr, Sommersemester	
Modulverantwortlicher:	Prof. DrIng. René Conchon	
Dozent:	Prof. DrIng. René Conchon	
Sprache:	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Master Bauingenieurwesen, Pflicht für Studienrichtung K	1
Lehrform / SWS:	4 SWS seminaristischer Unterricht und Übung	
Arbeitsaufwand:	Die Angaben zum Arbeitsaufwand sind als Richtwerte fü durchschnittliche Studierende zu verstehen	r
	- Vorlesungsbesuch	56 h
	- Vor- und Nachbereitung	30 h
	- zusätzliches Selbststudium	32 h
		<u>32 h</u>
	Summe 1	50 h
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, VK2 Fließgelenktheorie und Verbundbau des Bachelorstudiengangs Bauingenieurwesen oder gleichwertig.	
Verwendbarkeit:	Das Modul K4 ist geeignet, in Masterstudiengängen mit den Ausbildungszielen Bauingenieurwesen oder Konstruktiver Ingenieurbau eingesetzt zu werden.	
Lerninhalte:	Aufstellen von Gleichgewichtsbedingungen und Elastizitätsbeziehungen mit finiten Differenzen, finite Streifenmethode – Verallgemeinerte Technische Biegethorie (VTB)	
	 Formulierung von statischen, geometrischen und physikalischen Nichtlinearitäten in den Gleichgewichtsbedingungen 	
	Berechnung der Steifigkeitsmatrix des Gesamtsystem	ıs



	 unter Berücksichtigung nichtlinearer Effekte Behandlung von Nebenbedingungen, Methode von Lagrange
	 Lagrange Formulierung des Traglastverfahrens mit finiten Differenzen
	Plausibilitätskontrollen mit dem Drehwinkelverfahren
Qualifikationsziele / Lernziele:	Nach der Veranstaltung soll die/der Studierende in der Lage sein,
	 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
	Die Studierenden sollen Problemstellungen in der Tragwerksplanung hinsichtlich nichtlinearer Effekte durch Anwendung von geeigneten computerorientierten Verfahren eigenständig lösen können und durch Plausibilitätskontrollen bewerten.
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	keine
Studien-, Prüfungsleistungen:	schriftliche Prüfung (120 Min.)
Medienformen:	Tablet-PC, Tafelarbeit
Literatur:	 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.



K5 BIM – Digitale Tragwerksmodelle

Studiengang:	Bauingenieurwesen (Master)	
Studienrichtung:	Konstruktiver Ingenieurbau	
Modulbezeichnung:	BIM – Digitale Tragwerksmodelle	
Untertitel / Kürzel	K5	
Lehrveranstaltungen:	BIM – Digitale Tragwerksmodelle	
Dauer (Semester):	1	
Häufigkeit des Angebots:	jedes Studienjahr, Wintersemester	
Modulverantwortlicher:	Prof. DrIng. Thorsten Wanzek	
Dozent:	Prof. DrIng. Thorsten Wanzek	
Sprache:	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Master Bauingenieurwesen, Pflicht für Studienrichtung KI	
Lehrform / SWS:	seminaristischer Unterricht und Übung, 4 SWS	
Arbeitsaufwand:	Die Angaben zum Arbeitsaufwand sind als Richtwerte für durchschnittliche Studierende zu verstehen.	
	- Vorlesungsbesuch 4	2 h
		.2 h
	- zusätzl. Selbststudium 1	.2 h
		66 h
		<u>8</u> h
	Summe 15	50 h
Leistungspunkte:	Modul K5:	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 K5 ist geeignet, in Masterstudiengängen mit den Ausbildungszielen Bauingenieurwesen oder Konstruktiver Ingenieurbau eingesetzt zu werden.	
Lerninhalte:	 Einbindung von Tragwerken in BIM-Strukturen Schnittstelle Konstruktion und Bemessung Schnittstellen und Randbedingungen für digitale Berechnungsmodelle Sensitive Einflüsse auf die Ergebnisse von Rechenmodellen Ergebnisorientierte Abstraktion von Bauteilen, Randbedingungen und Belastungen in digitalen 	



	Modellen
Qualifikationsziele / Lernziele:	Nach der Veranstaltung soll die/der Studierende in der Lage sein,
	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
	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. Sie sollen in der Lage sein, eine Struktur für die Tragwerksplanung (Konstruktion und Rechenmodelle) für
	die Einbindung in BIM aufzustellen und zu organisieren.
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:	 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



K6 Modulare Bauweisen im Stahlbetonbau

Studiengang:	Bauingenieurwesen (Master)	
Studienrichtung:	Konstruktiver Ingenieurbau	
Modulbezeichnung:	Modulare Bauweisen im Stahlbetonbau	
Untertitel / Kürzel	K6	
Lehrveranstaltungen:	Modulare Bauweisen im Stahlbetonbau	
Dauer (Semester):	1	
Häufigkeit des Angebots:	jedes Studienjahr, Wintersemester	
Modulverantwortliche:	Prof. DiplIng Roland Kraus	
Dozenten:	Prof. DiplIng. Roland Kraus	
Sprache:	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Master Bauingenieurwesen, Pflicht für Studienrichtung k	<i< td=""></i<>
Lehrform / SWS:	4 SWS seminaristischer Unterricht und Übung	
Arbeitsaufwand:	Die Angaben zum Arbeitsaufwand sind als Richtwerte für durchschnittliche Studierende zu verstehen.	
	 Vorlesungsbesuch Vor- und Nachbereitung zusätzliches Selbststudium Prüfungsvorbereitung und -teilnahme Summe	56 h 30 h 32 h 32 h 150 h
Leistungspunkte:	Modul K6:	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 K6 ist geeignet, in Masterstudiengängen mit den Ausbildungszielen Bauingenieurwesen oder Konstruktiver Ingenieurbau eingesetzt zu werden.	
Lerninhalte:	 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 	



	7
Qualifikationsziele / Lernziele:	 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 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. 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:	K6: schriftliche Prüfung (90 Min.)
Medienformen:	Tafelarbeit, Overheadprojektor, Beamer, Film
Literatur:	 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



K7 Brückenbau

Studiengang:	Bauingenieurwesen (Master)	
Studienrichtung:	Allgemeines Bauwesen	
Modulbezeichnung:	Brückenbau	
Untertitel / Kürzel	K7	
Lehrveranstaltungen:	Brückenbau	
Dauer (Semester):	1	
Häufigkeit des Angebots:	jedes Studienjahr, Sommersemester	
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr,-Ing. Thorsten Wanzek	
Dozent:	Prof. DrIng. Thorsten Wanzek	
Sprache:	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Master Bauingenieurwesen, Pflicht für Studienrichtun	g KI
Lehrform / SWS:	4 SWS seminaristischer Unterricht und Übung	
Arbeitsaufwand:		
	- Veranstaltungsbesuch	46 I
	- Ortsbesichtigungen	8 I
	- Vor- und Nachbereitung	10 I
	- zusätzliches Selbststudium	10 I
	- Studienarbeit	66 I
	- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme	10
	Summe	150
Leistungspunkte:	Modul K7:	į
Voraussetzungen:	Kompetenzen aus den Modulen F1/2 Geotechnik 1/2 Baustatik 1/2, F8 Grundlagen des Holz- und Stahlbau Grundlagen Stahlbetonbau, F17 Stahlbetonbau, F18 und Stahlbau des Bachelorstudiengangs Bauingenieurwesen oder gleichwertig.	is, F9
Verwendbarkeit:	Das Modul ist geeignet, in Bachelor- und Masterstudi gängen mit den Ausbildungszielen Bauingenieurwese Konstruktiver Ingenieurbau eingesetzt zu werden. Die im Modul erworbenen Kenntnisse, Fähigkeiten ur Fertigkeiten können in der Baupraxis verwendet werd um Aufgaben beim Entwerfen, Planen und Konstruier von Brückentragwerken und ähnlichen Ingenieurbauwerken zu lösen.	en, nd Ien,



Lerninhalte:	 Entwicklung des modernen Brückenbaus Tragwerksarten von Brücken Überbauquerschnitte Unterbauten Herstellverfahren von Brücken Lastannahmen, Bemessung Baustoffermüdung
Qualifikationsziele / Lernziele:	 Nach der Veranstaltung soll die/der Studierende in der Lage sein, 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. Beurteilung eines Brückenentwurfs hinsichtlich Auswahl von Tragwerksform, Querschnitt und Herstellungsverfahren und Tragverhalten. Die statische und konstruktive Bearbeitung eines Brückenentwurfs im Rahmen der Vorplanung,
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	Erfolgreiche Teilnahme an der Vorplanung
Studien-, Prüfungsleistungen:	Studienarbeit mit abschließender Präsentation (50% der Note) und schriftliche Prüfung 60 Min. (50% der Note)
Medienformen:	PC + Beamer, Tafelarbeit, Overheadprojektor
Literatur:	 vorlesungsbegleitende Unterlagen Bergmeister (Hrsg.): Betonkalender 2010 (Schwerpunkt Brücken). Verlag Ernst & Sohn, 2010. Ewert: Brücken - Die Entwicklung der Spannweiten und Systeme. Verlag Ernst & Sohn. Holst: Brücken aus Stahlbeton und Spannbeton. Verlag Ernst & Sohn. Leonhardt: Brücken /Bridges, Deutsche Verlags-



n.
etrachtet.
Ernst &



Wahlpflichtfächer Konstruktiver Ingenieurbau

WP1 Vorgespannte Konstruktionen

Studiengang:	Bauingenieurwesen (Master)
Studienrichtung:	Konstruktiver Ingenieurbau
Modulbezeichnung:	Vorgespannte Konstruktionen
Untertitel / Kürzel	WP1
Lehrveranstaltungen:	Vorgespannte Konstruktionen
Dauer (Semester):	1
Häufigkeit des Angebots:	jedes Studienjahr, Sommersemester
Modulverantwortlicher:	Prof. DrIng. René Conchon
Dozent:	Prof. DrIng. René Conchon
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Master Bauingenieurwesen, Wahlpflicht
Lehrform / SWS:	4 SWS seminaristischer Unterricht und Übung
Arbeitsaufwand:	Die Angaben zum Arbeitsaufwand sind als Richtwerte für durchschnittliche Studierende zu verstehen
	- Vorlesungsbesuch 56 I
	- Vor- und Nachbereitung 30 I
	- zusätzliches Selbststudium, Studienarbeit 32 I
	- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme 32 l
	Summe 150 I
Leistungspunkte:	Modul WP1:
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 Masterstudiengängen mit den Ausbildungszielen Bauingenieurwesen, Konstruktiver Ingenieurbau eingesetzt zu werden.
Lerninhalte:	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
	 Zeitabhängiges Materialverhalten bei Spannbetontragwerken
	Externe Vorspannung zur Ertüchtigung von



	 Ingenieurbauwerken Verbundlose Vorspannung im Hochbau Vorspannung bei Seiltragwerken, unterspannte und abgespannte Konstruktionen
Qualifikationsziele / Lernziele:	 Nach der Veranstaltung soll die/der Studierende in der Lage sein, Auswirkungen zur Vorspannung aus sofortigem und nachträglichen Verbund bei Spannbetonbrücken zu erkennen und zu berechnen, Zeitliche Umlagerungen der Schnittgrößen aus Vorspannung bei Spannbetonbrücken zu beurteilen, Möglichkeiten einer externen Vorspannung zur Ertüchtigung von Bestandbauwerken abzuschätzen und eine Vordimensionierung zu tätigen, das Tragverhalten von vorgespannten Seilkonstruktionen zu beurteilen und berechnen zu können. Nach der Veranstaltung sollen die Studierenden in der Lage sein, mögliche Vorspannmethoden bei Ingenieurbauwerken zu erkennen, zu dimensionieren und zielführend einzusetzen.
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	Keine
Studien-, Prüfungsleistungen:	Studienarbeit; schriftliche Prüfung
Medienformen:	Tablet-PC
Literatur:	 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 Viehweg, 2012



WP2 Sonderkapitel Stahlbetonbau

Studiengang:	Bauingenieurwesen (Master)	
Studienrichtung:	alle Studienrichtungen	
Modulbezeichnung:	Sonderkapitel Stahlbetonbau	
Untertitel / Kürzel	WP2	
Lehrveranstaltungen:	Sonderkapitel Stahlbetonbau	
Dauer (Semester):	1	
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Studienjahr, jedes Sommersemester	
Modulverantwortliche:	Prof. DrIng. Paul Lorenz	
Dozenten:	Prof. DrIng. Paul Lorenz	
Sprache:	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Master Bauingenieurwesen, Pflicht für Studienrichtung KI	
Lehrform / SWS:	Seminaristischer Unterricht und Übung / 4 SWS	
Arbeitsaufwand:	Die Angaben zum Arbeitsaufwand sind als Richtwerte für durchschnittliche Studierende zu verstehen. - Veranstaltungsbesuch 56 h	
	- Vor- und Nachbereitung 16 h	
	- zusätzliches Selbststudium 16 h	
	- Anfertigen Studienarbeit 34 h	
	- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme 28 h	
I sistem as a contract	Summe 150 h	
Leistungspunkte:	5	
Voraussetzungen:	Kenntnisse aus Baustatik 1+2 (F3, F4), Grundlagen Stahlbetonbau und Stahlbetonbau (F9, F17), Theorie II. Ordnung und FEM für Stab- und Flächentragwerke (VK1), Traglastverfahren und Verbundbau (VK2)	
Verwendbarkeit:	Das Modul ist geeignet, in Masterstudiengängen mit den Zielen Bauingenieurwesen, Konstruktiver Ingenieurbau eingesetzt zu werden.	
Lerninhalte:	 Nutzung von Tragreserven unter Berücksichtigung des nichtlinearen Tragverhaltens bei Stahlbetontragwerken Nutzung von Plastifizierungen im Stahlbetonbau Berücksichtigung von Spannung-Rissöffnungsbeziehungen bei der Bemessung Tragverhalten des Stahlfaserbewehrten Betons Beschreibung des Tragverhaltens von Tragwerken aus hoch- und ultrahochfestem Beton Heißbemessung von Stahlbetontragwerken 	



Qualifikationsziele / Lernziele:	 Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden Stahlbetontragwerke unter Nutzung von nichtlinearen Steifigkeitsbeziehungen zu bemessen bzw. entsprechende Nachweise nach Eurocode zu führen eine Berechnungshilfe mit Excel zu erstellen, die nichtlineare physikalische Eigenschaften nutzt und die Bestimmung von Bewehrungsgehalten auf Querschnittsebene ermöglicht. weitergehende Software zur Aktivierung von Tragreserven im Bereich des nichtlinearen Tragverhaltens bei Tragwerken aus Stahlbeton und Stahlfaserbeton zu nutzen Vor- und Nachteile beim Einsatz von hoch- und ultrahochfesten Betonen im konstruktiven Ingenieurbau zu erkennen Hilfsmittel zur Heißbemessung von tragenden Elementen im Stahlbetonbau zu nutzen Nachweise für Stahlbetontragwerke unter Ermüdungslasten (zyklische Beanspruchungen) zu erstellen
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	Keine
Studien-, Prüfungsleistungen:	Benotete Studienarbeit (40%) und schriftliche Prüfung 120 min (60%)
Medienformen:	PC+Beamer, Tafelarbeit
Literatur:	 Leonhard, F: Vorlesungen über Massivbau Holschemacher, K: Faserbeton. Betonkalender 2006 DIN EN 1992 (Eurocode 2) Göhlmann, J: Zur Schädigungsberechnung an Betonkonstruktionen für Windenergieanlagen unter mehrstufiger und mehraxialer Ermüdungsbeanspruchung Speck, K: Beton unter mehraxialer Beanspruchung. Ein Materialgesetz für Hochleistungsbeton unter Kurzzeitbeanspruchung. Vorlesungsbegleitende Unterlagen



WP3 Stahlverbundbau

Studiengang:	Bauingenieurwesen (Master)	
Studienrichtung:	Konstruktiver Ingenieurbau	
Modulbezeichnung:	Stahlverbundbau	
Untertitel / Kürzel	WP3	
Lehrveranstaltungen:	Stahlverbundbau	
Dauer (Semester):	1	
Häufigkeit des Angebots:	jedes Studienjahr, Wintersemester	
Modulverantwortlicher:	Prof. DrIng. Thorsten Wanzek	
Dozent:	Prof. DrIng. Thorsten Wanzek	
Sprache:	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Master Bauingenieurwesen, Wahlpflicht	
Lehrform / SWS:	4 SWS seminaristischer Unterricht und Übung	
Arbeitsaufwand:	Die Angaben zum Arbeitsaufwand sind als Richtwerte für durchschnittliche Studierende zu verstehen.	
	- Veranstaltungsbesuch	56 h
	- Vor- und Nachbereitung	20 h
	- zusätzliches Selbststudium 2	20 h
		24 հ
		30 h
	Summe 15	50 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:	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. Das Modul ist geeignet, in Masterstudiengängen mit den Ausbildungszielen Bauingenieurwesen oder Konstruktiver Ingenieurbau eingesetzt zu werden.	
Lerninhalte:	 Detailliertes elastische Tragverhalten von Verbundträgern unter Berücksichtigung von Kriechen und Schwinden und spezieller Montageprozesse Besonderheiten von Verbundträgern im Brückenbau 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
Qualifikationsziele / Lernziele:	Die Studierenden sollen nach der Veranstaltung in der Lage sein, elastische Tragwerksberechnungen für Hochund 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. 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	Keine
Studien-, Prüfungsleistungen:	Schriftliche Prüfung (120 Min.) und Studienarbeit
Medienformen:	PC, Beamer, Tafelarbeit, Overheadprojektor
Literatur:	 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 Viehweg, 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, Wintersemester
Modulverantwortlicher:	Prof. DrIng. Thorsten Wanzek
Dozenten:	M.Eng. Florian Fuchs
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Master Bauingenieurwesen, Wahlpflicht, Studienplansemester 2
Lehrform / SWS:	4 SWS seminaristischer Unterricht und Übung
Arbeitsaufwand:	Die Angaben zum Arbeitsaufwand sind als Richtwerte für durchschnittliche Studierende zu verstehen
	 Vorlesungsbesuch Vor- und Nachbereitung zusätzliches Selbststudium Prüfungsvorbereitung und -teilnahme Summe 150
Leistungspunkte:	Modul WP4:
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 Masterstudiengängen mit den Ausbildungszielen Bauingenieurwesen, Konstruktiver Ingenieurbau eingesetzt zu werden.
Lerninhalte:	 Regelwerke im Zusammenhang mit der Instandhaltung von Bestandsbauteilen Sinnvolle Lastansätze und nachweisrelevante Bauzustände Wartungs- und Inspektionsmaßnahmen Verstärkungsmaßnahmen von Bestandsbauteilen Aktivierung von Tragfähigkeitspotentialen
Qualifikationsziele / Lernziele:	Nach der Veranstaltung soll die/der Studierende in der Lage sein,



	, ,, , ,,
	 Potentiale von Bestandskonstruktionen hinsichtlich der Tragfähigkeit, Standsicherheit und Dauerhaftigkeit einschätzen zu können
	Bestandsuntersuchungen zielgerichtet festzulegen und Ergebnisse zu beurteilen
	Defizite von Bestandskonstruktionen im Hinblick auf die Tragfähigkeit zu erkennen
	 nach Untersuchung der Standsicherheit von Bestandsbauteilen geeignete Verstärkungsmaßnahmen auszuwählen und zu dimensionieren
	 die Anwendung des semiprobabilistischen Sicherheitskonzeptes für Bestandsbauwerke durchzuführen und Lastansätze sinnvoll zu definieren Relevante Bauzustände zu erkennen und zu berücksichtigen
	Die Studierenden sollen nach der Veranstaltung in der Lage sein, bestehende Konstruktionen so einzuschätzen und zu bewerten, dass ein maximaler Substanzerhalt unter Berücksichtigung ingenieurtechnischer Ansätze, durch Aktivieren von Tragfähigkeitspotentialen und Nachweisformaten möglich ist.
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	keine
Studien-, Prüfungsleistungen:	Studienarbeit und Kolloqium und/oder schriftliche Prüfung
Medienformen:	Tablet-PC, Tafelarbeit
Literatur:	 Folien zur Vorlesung Diverse historische Bautabellen Beton-Kalender 2015 (Schwerpunkte: Bauen im Bestand, Brücken) - Bergmeister, Fingerloos, Wörner

WP5 Holzbau – Integrales Entwerfen und Konstruieren



Studiengang:	Bauingenieurwesen (Master)
Studienrichtung:	Konstruktiver Ingenieurbau
Modulbezeichnung:	Holzbau - integrales Entwerfen und Konstruieren
Untertitel / Kürzel	WP5
Lehrveranstaltungen:	Holzbau - Integrales Entwerfen und Konstruieren
Dauer (Semester):	1
Häufigkeit des Angebots:	jedes Studienjahr, Sommersemester
Modulverantwortliche:	Prof. DiplIng. Frank Lattke (Fakultät AR) Prof. DrIng. Thorsten Wanzek
Dozenten:	M. Eng. Lorenz Einzinger Prof. DiplIng. Frank Lattke
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Master Bauingenieurwesen, Wahlpflicht
Lehrform / SWS:	4 SWS seminaristischer Unterricht und Seminar
Arbeitsaufwand:	Die Angaben zum Arbeitsaufwand sind als Richtwerte für durchschnittliche Studierende zu verstehen.
	- Vorlesungsbesuch - Vor- und Nachbereitung - Selbststudium und Anfertigen einer Studienarbeit - Prüfungsvorbereitung und -teilnahme Summe 150
Leistungspunkte:	5
Voraussetzungen:	Kompetenzen aus den Bachelor-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 für Masterstudiengänge mit ingenieurwissenschaftlichen Zielen in integraler Arbeitsweise von Bauingenieuren und Architekten.
Lerninhalte:	 Zusammenhang Raumsystem Tragwerksystem Hierarchien des Holztragwerks Tragwerke von Holzbrücken Baustoffholz – Bauarten Planungsprozesse und Vorfertigung im modernen Holzbau Hybride Holzbaukonstruktionen Montage und Witterungsschutz von Holzbauwerken Praktischer Seminarteil: integraler Entwurf eines weitgespannten Holztragwerks
Qualifikationsziele / Lernziele:	Fachübergreifende Zusammenarbeit innerhalb einer interdisziplinären Projektgruppe oder mit



	 Projektbeteiligten anderer Fachrichtungen Entwurf und konstruktive Durcharbeitung von weitgespannten Tragwerken in Holzbauweise Vertiefung der hybriden Holzbaukonstruktionen Planungsprozesse und Vorfertigung im Holzbau
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	keine
Studien-, Prüfungsleistungen:	Teilnahme am Seminar, Seminararbeit
Medienformen:	PC + Beamer, Tafelarbeit
Literatur:	Fachliteratur für die Themengebiete des jeweiligen Projekts. Literatur- und Internetrecherche.



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, Sommersemester	
Modulverantwortlicher:	Prof. DrIng. habil. Dirk Carstensen	
Dozent:	WEU1.1: Prof. DrIng. habil. Dirk Carstensen	
	WEU1.2: Prof. DrIng. habil. Dirk Carstensen	
Sprache:	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Master Bauingenieurwesen, Pflicht für Studienricht WEU	tung
Lehrform / SWS:	WEU1.1: 2 SWS seminaristischer Unterricht und Übung	
	WEU1.2: 2 SWS seminaristischer Unterricht und Übunç	
Arbeitsaufwand:	Die Angaben zum Arbeitsaufwand sind als Richtwerte durchschnittliche Studierende zu verstehen.	e für
	WEU1.1 Stauanlagen:	
	- Vorlesungsbesuch	28 h
	- Übung (am PC)	14 h
	- Vor- und Nachbereitung	14 h
	- zusätzliches Selbststudium	13 h
	- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme	6 h
	Summe	75 h
	WEU1.2 Wasserkraftanlagen:	
	- Vorlesungsbesuch	28 h
	- Übung (am PC)	14 h
	- Vor- und Nachbereitung	14 h
	- zusätzliches Selbststudium	13 h
	- Prüfungsvorbereitung und –teilnahme	<u>6 h</u>



	Summe	75 h
	Gesamtmodul:	150 h
Leistungspunkte:	WEU1.1 Stauanlagen:	2,5
	WEU1.2 Wasserkraftanlagen:	2,5
	Modul WEU1:	5
Voraussetzungen:	Kompetenzen aus den Modulen G1 Ingenieurma G2 Baumechanik 1, G3 Baumechanik 2, G4 Te Hydromechanik, F3 Baustatik 1, F4 Baustatik Wasserbau, F21 Bauschäden des Bachelorstud Bauingenieurwesen oder gleichwertig.	chnische 2, F12
Verwendbarkeit:	Das Modul ist geeignet, in Masterstudiengängen Ausbildungszielen Bauingenieurwesen, Umwe Geowissenschaften eingesetzt zu werden.	
Lerninhalte:	WEU1.1 Stauanlagen:	
	 Typen von Stauanlagen unter wasserbaulicher Aspekten bei der Planung, beim Bau und beim Stauanlagen unter den Bedingungen der Klimaänderung, Betrieb von Stauanlagen Normen und Regelwerke, Stauanlagensicherhe wasserwirtschaftliche, betriebliche und ökologis Aspekte von Stauanlagen konstruktive Gestaltung und Optimierung von Stauanlagen inkl. Betriebseinrichtungen Freibordbemessung und Retentionsberechnun hydraulische Bemessung verschiedener Anlag insbesondere der Betriebsanlagen von Talsper Informationen zur Überwachung, Sanierung un Modernisierung alter Anlagen 	eit sche gen enteile,
	WEU1.2 Wasserkraftanlagen:	
	 Energiewirtschaftliche Begriffe Regenerative Energien – Bedeutung der Wasse (Energiequelle, Energiespeicher) Turbinentypen und deren Kennfelder Laufwasserkraftwerke, Kraftwerksketten, Kleinwasserkraftanlagen Bemessung von Anlagenteilen Wirtschaftlichkeit und Optimierung von Wasserkraftanlagen 	erkraft
Qualifikationsziele /	WEU1.1 Stauanlagen:	
Lernziele:	Die Studierenden besitzen spezielle wasserbaul hydraulische Kenntnisse zur konstruktiven Gestal zur hydraulischen Bemessung von Stau Insbesondere stehen Betriebsanlagen von Talsp Mittelpunkt der Lehrveranstaltung. Es werden	Itung und uanlagen. Derren im



	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.
	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.
	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, Pumpspeicheranlagen und Triebwasserleitungen erlangt.
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	Erstellung einer Studienarbeit "Stau- und Wasserkraftanlagen"
Studien-, Prüfungsleistungen:	 Teilnahmenachweis für die Erstellung der Studienarbeit, Beurteilung "mit Erfolg" WEU1.1: schriftliche Prüfung (60 Min.) WEU1.2: schriftliche Prüfung (60 Min.)
Medienformen:	PC + Beamer, Tafelarbeit, Overheadprojektor
Literatur:	WEU1.1: Stauanlagen: Skriptum der Lehrveranstaltung Aigner, D.; Carstensen, D.: Technische Hydromechanik 2 – Spezialfälle, Beuth-Verlag; 2. Auflage, ISBN-13: 978-3410222095, 1. Juni 2015 Blind, H.: Wasserbauten aus Beton, Verlag Ernst & Sohn,
	ISBN 3-3433-01009-9 Kaczynski, J.: Stauanlagen, Wasserkraftanlagen, Werner- Verlag, ISBN 3-8041-4574-4



Schmaußer, 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

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



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, Sommersemester Modulverantwortlicher: Prof. DrIng. Bruno Hauer Prof. DrIng. Paul Lorenz Prof. DrIng. Bruno Hauer Prof. DrIng. Paul Lorenz Prof. DrIng. Pail Lorenz Prof. DrIng. Eric Simon Sprache: Deutsch und Englisch Master Bauingenieurwesen, Pflicht für Studienrichtung WEU Lehrform / SWS: WEU2.1: 2 SWS seminaristischer Unterricht und Übung WEU2.2: 2 SWS seminaristischer Unterricht und Übung Exkursion Arbeitsaufwand: Die Angaben zum Arbeitsaufwand sind als Richtwerte für durchschnittliche Studierende zu verstehen. WEU2.1 Life Cycle Analysis - Vorlesungsbesuch - Vor- und Nachbereitung - Zusätzliches Selbststudium 10 f
Modulbezeichnung: Ressourcenschonendes Bauen I Untertitel / Kürzel WEU2 Lehrveranstaltungen: WEU2.1 Life Cycle Analysis WEU2.2 Nachhaltigkeit Dauer (Semester): 1 Häufigkeit des Angebots: jedes Studienjahr, Sommersemester Modulverantwortlicher: Prof. DrIng. Bruno Hauer Prof. DrIng. Paul Lorenz Prof. DrIng. Bruno Hauer Prof. DrIng. Bruno Hauer Prof. DrIng. Bruno Hauer Prof. DrIng. Paul Lorenz Prof. DrIng. Eric Simon Sprache: Deutsch und Englisch Zuordnung zum Curriculum: Master Bauingenieurwesen, Pflicht für Studienrichtung WEU Lehrform / SWS: WEU2.1: 2 SWS seminaristischer Unterricht und Übung WEU2.2: 2 SWS seminaristischer Unterricht und Übung Exkursion Arbeitsaufwand: Die Angaben zum Arbeitsaufwand sind als Richtwerte für durchschnittliche Studierende zu verstehen. WEU2.1 Life Cycle Analysis - Vorlesungsbesuch - Vor- und Nachbereitung - Zusätzliches Selbststudium 10 f
Untertitel / Kürzel Lehrveranstaltungen: WEU2.1 Life Cycle Analysis WEU2.2 Nachhaltigkeit Dauer (Semester): Häufigkeit des Angebots: Jedes Studienjahr, Sommersemester Modulverantwortlicher: Prof. DrIng. Bruno Hauer Prof. DrIng. Paul Lorenz Prof. DrIng. Eric Simon Dozent: Prof. DrIng. Bruno Hauer Prof. DrIng. Bruno Hauer Prof. DrIng. Eric Simon Dozent: Prof. DrIng. Bruno Hauer Prof. DrIng. Eric Simon Sprache: Deutsch und Englisch Zuordnung zum Curriculum: Master Bauingenieurwesen, Pflicht für Studienrichtung WEU Lehrform / SWS: WEU2.1: 2 SWS seminaristischer Unterricht und Übung WEU2.2: 2 SWS seminaristischer Unterricht und Übung Exkursion Arbeitsaufwand: Die Angaben zum Arbeitsaufwand sind als Richtwerte für durchschnittliche Studierende zu verstehen. WEU2.1 Life Cycle Analysis - Vorlesungsbesuch - Vor- und Nachbereitung - Zusätzliches Selbststudium 10 f
Lehrveranstaltungen: WEU2.1 Life Cycle Analysis WEU2.2 Nachhaltigkeit Dauer (Semester): 1 Häufigkeit des Angebots: prof. DrIng. Bruno Hauer Prof. DrIng. Paul Lorenz Prof. DrIng. Eric Simon Dozent: Prof. DrIng. Bruno Hauer Prof. DrIng. Bruno Hauer Prof. DrIng. Eric Simon Dozent: Prof. DrIng. Bruno Hauer Prof. DrIng. Bruno Hauer Prof. DrIng. Eric Simon Sprache: Deutsch und Englisch Zuordnung zum Curriculum: Master Bauingenieurwesen, Pflicht für Studienrichtung WEU Lehrform / SWS: WEU2.1: 2 SWS seminaristischer Unterricht und Übung WEU2.2: 2 SWS seminaristischer Unterricht und Übung Exkursion Arbeitsaufwand: Die Angaben zum Arbeitsaufwand sind als Richtwerte für durchschnittliche Studierende zu verstehen. WEU2.1 Life Cycle Analysis - Vorlesungsbesuch - Vor- und Nachbereitung - Zusätzliches Selbststudium 10 f
Dauer (Semester): Dauer (Semester): Häufigkeit des Angebots: Jedes Studienjahr, Sommersemester Prof. DrIng. Bruno Hauer Prof. DrIng. Paul Lorenz Prof. DrIng. Eric Simon Dozent: Prof. DrIng. Bruno Hauer Prof. DrIng. Bruno Hauer Prof. DrIng. Bric Simon Dozent: Prof. DrIng. Paul Lorenz Prof. DrIng. Paul Lorenz Prof. DrIng. Eric Simon Sprache: Deutsch und Englisch Zuordnung zum Curriculum: Master Bauingenieurwesen, Pflicht für Studienrichtung WEU Lehrform / SWS: WEU2.1: 2 SWS seminaristischer Unterricht und Übung WEU2.2: 2 SWS seminaristischer Unterricht und Übung Exkursion Arbeitsaufwand: Die Angaben zum Arbeitsaufwand sind als Richtwerte für durchschnittliche Studierende zu verstehen. WEU2.1 Life Cycle Analysis - Vorlesungsbesuch - Vor- und Nachbereitung - Zusätzliches Selbststudium 10 f
Häufigkeit des Angebots: jedes Studienjahr, Sommersemester Modulverantwortlicher: Prof. DrIng. Bruno Hauer Prof. DrIng. Paul Lorenz Prof. DrIng. Eric Simon Dozent: Prof. DrIng. Bruno Hauer Prof. DrIng. Bruno Hauer Prof. DrIng. Paul Lorenz Prof. DrIng. Eric Simon Sprache: Deutsch und Englisch Zuordnung zum Curriculum: Master Bauingenieurwesen, Pflicht für Studienrichtung WEU Lehrform / SWS: WEU2.1: 2 SWS seminaristischer Unterricht und Übung WEU2.2: 2 SWS seminaristischer Unterricht und Übung Exkursion Arbeitsaufwand: Die Angaben zum Arbeitsaufwand sind als Richtwerte für durchschnittliche Studierende zu verstehen. WEU2.1 Life Cycle Analysis - Vorlesungsbesuch - Vor- und Nachbereitung - Zusätzliches Selbststudium 10 f
Modulverantwortlicher: Prof. DrIng. Bruno Hauer Prof. DrIng. Paul Lorenz Prof. DrIng. Eric Simon Prof. DrIng. Bruno Hauer Prof. DrIng. Bruno Hauer Prof. DrIng. Bruno Hauer Prof. DrIng. Paul Lorenz Prof. DrIng. Eric Simon Sprache: Deutsch und Englisch Zuordnung zum Curriculum: Master Bauingenieurwesen, Pflicht für Studienrichtung WEU Lehrform / SWS: WEU2.1: 2 SWS seminaristischer Unterricht und Übung WEU2.2: 2 SWS seminaristischer Unterricht und Übung Exkursion Arbeitsaufwand: Die Angaben zum Arbeitsaufwand sind als Richtwerte für durchschnittliche Studierende zu verstehen. WEU2.1 Life Cycle Analysis - Vorlesungsbesuch 28 f - Vor- und Nachbereitung 12 f - Zusätzliches Selbststudium 10 f
Prof. DrIng. Paul Lorenz Prof. DrIng. Eric Simon Dozent: Prof. DrIng. Bruno Hauer Prof. DrIng. Paul Lorenz Prof. DrIng. Paul Lorenz Prof. DrIng. Eric Simon Sprache: Deutsch und Englisch Zuordnung zum Curriculum: Master Bauingenieurwesen, Pflicht für Studienrichtung WEU Lehrform / SWS: WEU2.1: 2 SWS seminaristischer Unterricht und Übung WEU2.2: 2 SWS seminaristischer Unterricht und Übung Exkursion Arbeitsaufwand: Die Angaben zum Arbeitsaufwand sind als Richtwerte für durchschnittliche Studierende zu verstehen. WEU2.1 Life Cycle Analysis - Vorlesungsbesuch 28 f - Vor- und Nachbereitung 12 f - Zusätzliches Selbststudium 10 f
Prof. DrIng. Paul Lorenz Prof. DrIng. Eric Simon Sprache: Deutsch und Englisch Zuordnung zum Curriculum: Master Bauingenieurwesen, Pflicht für Studienrichtung WEU Lehrform / SWS: WEU2.1: 2 SWS seminaristischer Unterricht und Übung WEU2.2: 2 SWS seminaristischer Unterricht und Übung Exkursion Arbeitsaufwand: Die Angaben zum Arbeitsaufwand sind als Richtwerte für durchschnittliche Studierende zu verstehen. WEU2.1 Life Cycle Analysis - Vorlesungsbesuch 28 h - Vor- und Nachbereitung 12 h - Zusätzliches Selbststudium
Zuordnung zum Curriculum: Master Bauingenieurwesen, Pflicht für Studienrichtung WEU Lehrform / SWS: WEU2.1: 2 SWS seminaristischer Unterricht und Übung WEU2.2: 2 SWS seminaristischer Unterricht und Übung Exkursion Arbeitsaufwand: Die Angaben zum Arbeitsaufwand sind als Richtwerte für durchschnittliche Studierende zu verstehen. WEU2.1 Life Cycle Analysis - Vorlesungsbesuch 28 fragen vor und Nachbereitung 10 fragen verstehen.
WEU Lehrform / SWS: WEU2.1: 2 SWS seminaristischer Unterricht und Übung WEU2.2: 2 SWS seminaristischer Unterricht und Übung Exkursion Arbeitsaufwand: Die Angaben zum Arbeitsaufwand sind als Richtwerte für durchschnittliche Studierende zu verstehen. WEU2.1 Life Cycle Analysis - Vorlesungsbesuch 28 fr - Vor- und Nachbereitung 12 fr - Zusätzliches Selbststudium 10 fr
WEU2.2: 2 SWS seminaristischer Unterricht und Übung Exkursion Arbeitsaufwand: Die Angaben zum Arbeitsaufwand sind als Richtwerte für durchschnittliche Studierende zu verstehen. WEU2.1 Life Cycle Analysis - Vorlesungsbesuch - Vor- und Nachbereitung - Zusätzliches Selbststudium
durchschnittliche Studierende zu verstehen. WEU2.1 Life Cycle Analysis - Vorlesungsbesuch - Vor- und Nachbereitung - Zusätzliches Selbststudium 10 h
 Vorlesungsbesuch Vor- und Nachbereitung Zusätzliches Selbststudium
- Vor- und Nachbereitung 12 h - Zusätzliches Selbststudium 10 h
- Zusätzliches Selbststudium 10 h
- Studienarbeit 19 h
- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme 6 h
Summe 75 h
WEU2.2 Nachhaltigkeit
- Vorlesungsbesuch 28 h
- Vor- und Nachbereitung 12 h
- Studienarbeit 11 h
- Exkursion 8 h
- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme 6 h
Summe 75 h
Gesamtmodul: 150 h
Leistungspunkte: WEU2.1 Life Cycle Analysis: 2,5



	WEU2.2 Life Nachhaltigkeit: Modul M8:	2,5
Voraussetzungen:	Kompetenzen aus den Modulen G3 Baukonstruktion und F19 Bauschäden des Bachelorstudiengangs Bauingenieurwesen oder gleichwertig.	j
Verwendbarkeit:	Das Modul ist geeignet, in Bachelor- und Masterstudien- gängen mit den Ausbildungszielen Bauingenieurwesen, Umwelt- oder Geowissenschaften eingesetzt zu werden.	
Lerninhalte:	 WEU2.1 Life Cycle Analysis: Umweltwirkungen Ökologische Schutzziele Ökobilanzierung Lebenszyklusbetrachtung Zertifizierung von Gebäuden 	
	 WEU2.2 Nachhaltigkeit Grundlagen und Definition Nachhaltigkeit Optimierung des Planungsablaufs Optimierung der Material- und Gebäudelebenszyklen Nachhaltig konstruieren Dauerhaftigkeit durch Inspektionen 	
Qualifikationsziele / Lernziele:	WEU2.1 Life Cycle Analysis: Ausgehend von nationalen und internationalen Normenund 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.	
	WEU2.2 Nachhaltigkeit: 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.	
	WEU2.1 Life Cycle Analysis: Die Studierenden sollen Kompetenzen auf dem Gebiet d Umweltschutzes und der Ökobilanzierung erwerben. Ferner sollen sie Betrachtungen über den gesamten Lebenszyklus von Bauwerken anstellen können.	es
	WEU2.2 Nachhaltigkeit: 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 bewerten und unter Einbeziehung monetärer Aspekte instand zu halten.	5



Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	keine
Studien-,	schriftliche Prüfung (120 Min.)
Prüfungsleistungen:	Prüfungsstudienarbeit / Referat
Medienformen:	PC + Beamer, Tafelarbeit, Video, Exkursionen
Literatur:	 WEU2.1 Life Cycle Analysis: 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: Umweltkommunikation – Leitlinien und Beispiele (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 WEU2.2 Nachhaltigkeit: 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 (Competer):	2x1	
Dauer (Semester):		
Häufigkeit des Angebots:	jedes Studienjahr WEU3.1: Wintersemester WEU3.2: Sommersemester	
Modulverantwortlicher:	Prof. DrIng. habil. Dirk Carstensen	
Dozent:	WEU3.1: Prof. DrIng. habil. Dirk Carstensen DiplIng. Jens Wilhelm	
	WEU3.2: Prof. DrIng. Thomas Freimann	
Sprache:	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Master Bauingenieurwesen, Pflicht für Studienrichtung WEU	
Lehrform / SWS:	WEU3.1: 2 SWS seminaristischer Unterricht und Übung WEU3.2: 2 SWS seminaristischer Unterricht und Übung	۱ ا
Arbeitsaufwand:		28 h 14 h 13 h 6 h 75 h 16 h 16 h 75 h
Leistungspunkte:	WEU3.1 Geodatenanalyse: WEU3.2 WU-Bauwerke:	2,5 2,5
	Modul WEU3:	5
Voraussetzungen:	Kompetenzen aus den Modulen G1 Ingenieurmathema	tik,



Verwendbarkeit: Das Modul ist geeignet, in Masterstudiengängen mit den Ausbildungszielen Bauingenieurwesen, Umwelt- oder Geowissenschaften eingesetzt zu werden. WEU3.1 Geodaten analyse: Geodaten durch Abbildung, Digitalisieren, Projektion oder Transformation erzeugen Daten eines Geo-Informations-Systems erfassen, verwalten, abfragen, analysieren, symbolisieren und präsentationsreif aufbereiten Kenntnisse über verschiedenste Datenformate und Projektionen sowie räumliche Attributübertragungen WEU3.2 Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton und Spannbeton (WU-Bauwerke): 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 WEU3.1 Geodatenanalyse: WEU3.1 Geodatenanalyse: 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 globalen System maßstabsgetreu und realitätsnah abbilden. WEU3.2 WU-Bauwerke:		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.
Geodaten durch Abbildung, Digitalisieren, Projektion oder Transformation erzeugen Daten eines Geo-Informations-Systems erfassen, verwalten, abfragen, analysieren, symbolisieren und präsentationsreif aufbereiten Kenntnisse über verschiedenste Datenformate und Projektionen sowie räumliche Attributübertragungen WEU3.2 Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton und Spannbeton (WU-Bauwerke): 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 Hinweise zur Ausführung von WU-Bauwerken Hinweise zur Ausführung von WU-Bauwerken Gründe und Anforderungen an den zusätzlichen Einsatz von Frischverbundsystemen (FBV-Systemen) Nachträgliche Instandsetzung von WU-Bauwerken WEU3.1 Geodatenanalyse: 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 globalen System maßstabsgetreu und realitätsnah abbilden. WEU3.2 WU-Bauwerke:	Verwendbarkeit:	Ausbildungszielen Bauingenieurwesen, Umwelt- oder
verwalten, abfragen, analysieren, symbolisieren und präsentationsreif aufbereiten Kenntnisse über verschiedenste Datenformate und Projektionen sowie räumliche Attributübertragungen WEU3.2 Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton und Spannbeton (WU-Bauwerke): 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 WEU3.1 Geodatenanalyse: 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 globalen System maßstabsgetreu und realitätsnah abbilden. WEU3.2 WU-Bauwerke:	Lerninhalte:	Geodaten durch Abbildung, Digitalisieren, Projektion oder Transformation erzeugen
Projektionen sowie räumliche Attributübertragungen WEU3.2 Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton und Spannbeton (WU-Bauwerke): 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 WEU3.1 Geodatenanalyse: 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 globalen System maßstabsgetreu und realitätsnah abbilden. WEU3.2 WU-Bauwerke:		verwalten, abfragen, analysieren, symbolisieren und präsentationsreif aufbereiten
Spannbeton (WU-Bauwerke): 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 WEU3.1 Geodatenanalyse: 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 globalen System maßstabsgetreu und realitätsnah abbilden. WEU3.2 WU-Bauwerke:		
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 Qualifikationsziele / Lernziele: 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 globalen System maßstabsgetreu und realitätsnah abbilden. WEU3.2 WU-Bauwerke:		
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 Qualifikationsziele / Lernziele: 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 globalen System maßstabsgetreu und realitätsnah abbilden. WEU3.2 WU-Bauwerke:		
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 Qualifikationsziele / Lernziele: WEU3.1 Geodatenanalyse: 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 globalen System maßstabsgetreu und realitätsnah abbilden. WEU3.2 WU-Bauwerke:		Entwurfsgrundsätze EGS in Abhängigkeit der Nutzungsanforderungen von WU-Bauwerken; Hinweise
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 WEU3.1 Geodatenanalyse: 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 globalen System maßstabsgetreu und realitätsnah abbilden. WEU3.2 WU-Bauwerke:		WU-Konzept im Rahmen der Bedarfsplanung erstellen
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 Qualifikationsziele / Lernziele: WEU3.1 Geodatenanalyse: 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 globalen System maßstabsgetreu und realitätsnah abbilden. WEU3.2 WU-Bauwerke:		betontechnologische Anforderungen an WU-Bauwerke
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 WEU3.1 Geodatenanalyse: 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 globalen System maßstabsgetreu und realitätsnah abbilden. WEU3.2 WU-Bauwerke:		Fugenplanung bei wasserundurchlässigen Bauwerken
Gründe und Anforderungen an den zusätzlichen Einsatz von Frischverbundsystemen (FBV-Systemen) Nachträgliche Instandsetzung von WU-Bauwerken WEU3.1 Geodatenanalyse: 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 globalen System maßstabsgetreu und realitätsnah abbilden. WEU3.2 WU-Bauwerke:		unterschiedlichen Fugenabdichtungen in WU-
Einsatz von Frischverbundsystemen (FBV-Systemen) Nachträgliche Instandsetzung von WU-Bauwerken WEU3.1 Geodatenanalyse: 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 globalen System maßstabsgetreu und realitätsnah abbilden. WEU3.2 WU-Bauwerke:		Hinweise zur Ausführung von WU-Bauwerken
Qualifikationsziele / Lernziele: 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 globalen System maßstabsgetreu und realitätsnah abbilden. WEU3.2 WU-Bauwerke:		
Lernziele: 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 globalen System maßstabsgetreu und realitätsnah abbilden. WEU3.2 WU-Bauwerke:		Nachträgliche Instandsetzung von WU-Bauwerken
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 globalen System maßstabsgetreu und realitätsnah abbilden. WEU3.2 WU-Bauwerke:		WEU3.1 Geodatenanalyse:
	Lernziele:	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 globalen System maßstabsgetreu und realitätsnah abbilden.
⊢ ▼ FCSUCUUJU AUCI AHIOLUCUUUCH AH WU-DAUWEIKE III		Festlegung aller Anforderungen an WU-Bauwerke in



	 Planung und Ausführung selbst durchführen können WU-Konzept in Abhängigkeit der Nutzung aufstellen können
	Entwurfsgrundsätze anwenden könnenFugenplanung erlernen und Nachweis von
	Bewegungsfugen nach DIN EN 18197
	Maßnahmen zur Vermeidung typische Einbaufehler kennenlernen
	Instandsetzungsmethoden kennen lernen
	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.
	WEU3.2 WU-Bauwerke:
	 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.
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	keine
Studien-,	WEU3.1: schriftliche Prüfung (60 Min.)
Prüfungsleistungen:	WEU3.2: schriftliche Prüfung (60 Min.)
Medienformen:	PC + Beamer, Tafelarbeit, Overheadprojektor
Literatur:	 WEU3.1 Geodatenanalyse: 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,
DI 4440 VO VO Maraballa arabbarah M.D. O	0021 25 02 2025 M Volkmor 52/100



- 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

WEU3.2 WU-Bauwerke:

- 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 <u>www.beton.org</u>).
- 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, Wintersemester	
Modulverantwortlicher:	Prof. DrIng. Alexander Weidelener	
Dozent:	WEU4: Prof. DrIng. Alexander Weidelener	
Sprache:	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Master Bauingenieurwesen, Pflicht Studienrichtung WEU	J
Lehrform / SWS:	WEU4: 4 SWS seminaristischer Unterricht und Übung	
Arbeitsaufwand:	Die Angaben zum Arbeitsaufwand sind als Richtwerte für durchschnittliche Studierende zu verstehen.	r
	WEU4 Siedlungswasserwirtschaft	
	3	56 h
		16 h
	- Vor- und Nachbereitung - Exkursion	28 h
		8 h 28 h
		20 II 14 h
		50 h
Leistungspunkte:	Modul WEU4:	5
Voraussetzungen:	Kompetenzen aus den Modulen G4 Strömungsmechanik F 12 Wasserbau, F 20 Siedlungswasserwirtschaft des Bachelorstudiengangs Bauingenieurwesen oder gleichwertig	ζ,
Verwendbarkeit:	Das Modul ist geeignet, in Masterstudiengängen mit den Ausbildungszielen Bauingenieurwesen, Wasserbau, Siedlungswasserwirtschaft oder Umweltingenieurwesen eingesetzt zu werden.	
Lerninhalte:	Aufbauend auf der Bachelor-Vorlesung F 20 Siedlungswasserwirtschaft werden ausgewählte Kapitel der Siedlungswasserwirtschaft mit Schwerpunkt auf der Abwassertechnik behandelt und vertieft, z.B.: • Aufbereitung von anaerobem Grundwasser • Aufbereitung von Oberflächenwasser • Bau und Sanierung von Trinkwasserbehältern	



	 Regenwasserbehandlung Festbettverfahren Sonderverfahren Phosphorelimination Belüftungssysteme Mikroschadstoffelimination Industrielle Abwasserreinigung
Qualifikationsziele / Lernziele:	 Vertieftes Verständnis der jeweiligen Verfahren und Prozesse Bemessung und Dimensionierung von entsprechenden Anlagen und Bauwerken Erarbeitung und Einordnung der Zusammenhänge zwischen den behandelten Verfahren und den siedlungswasserwirtschaftlichen Gesamtprozessen Analyse von aktuellen Entwicklungen im Bereich der Siedlungswasserwirtschaft
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	Keine
Studien-, Prüfungsleistungen:	WEU4: Schriftliche oder mündliche Prüfung
Medienformen:	PC + Beamer, Tafelarbeit, e-learning
Literatur:	 WEU4 Siedlungswasserwirtschaft Vorlesungsbegleitende Unterlagen De Moel, Verberk, Van Dijk: Drinking Water - Principles and Practices, World Scientific Merkl: Trinkwasserbehälter - Planung, Bau, Betrieb, Schutz und Instandsetzung, Oldenbourg Industrieverlag Metcalf & Eddy: Wastewater Engineering - Treatment and Reuse, McGraw-Hill Education Einschlägiges DVGW-Regelwerk Einschlägiges DWA-Regelwerk



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	9
Dauer (Semester):	1	
Häufigkeit des Angebots:	jedes Studienjahr, Sommersemester	
Modulverantwortlicher:	Prof. DrIng. habil. Dirk Carstensen	
Dozent:	WEU5.1: Prof. DrIng. habil. Dirk Carstensen WEU5.2: Prof. DrIng. Eric Simon	
Sprache:	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Master Bauingenieurwesen, Pflicht für Studienrichtung WE	EU
Lehrform / SWS:	WEU5.1: 2 SWS seminaristischer Unterricht und Übung WEU5.2: 2 SWS seminaristischer Unterricht und Übung	
Arbeitsaufwand:	- Vor- und Nachbereitung - zusätzl. Selbststudium - Prüfungsvorbereitung und -teilnahme Summe 75 WEU5.2 Anlagen zur Energieerzeugung und -speicherung - Vorlesungsbesuch - Vor- und Nachbereitung - zusätzliches Selbststudium - Exkursion - Prüfungsvorbereitung und -teilnahme Summe 75 Gesamtmodul: 12 13 14 15 15 15 15 15 16 17 18 19 19 10 10 10 10 10 10 10 10	3 h 9 h 9 h 8 h 9 h 5 h
Leistungspunkte:	WEU5.2	2,5 2,5 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.
Lerninhalte:	 WEU5.1: Erneuerbare Energie: 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 WEU5.2: Anlagen zur Energieerzeugung und -speicherung: 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
Qualifikationsziele / Lernziele:	WEU5.1: Erneuerbare Energie: 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. WEU5.2: Anlagen zur Energieerzeugung und -speicherung: 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 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.
	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. Prinzipien 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.
	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.
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	keine
Studien-, Prüfungsleistungen:	WEU5.1: schriftliche Prüfung (50% der Gesamtnote) WEU5.2: schriftliche Prüfung (50% der Gesamtnote)
Medienformen:	PC + Beamer, Tafelarbeit, Overheadprojektor
Literatur:	 WEU5.1: Erneuerbare Energie: 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 Quaschning: Regenerative Energiesysteme – Technologie, Berechnung, Klimaschutz, Carl Hanser Verlag, München, 2019, ISBN: 978-3-446-46113-0 bzw. E-Book 978-3-446-46114-7



WEU5.2: Anlagen zur Energieerzeugung und -speicherung:

- Rainer Müller; Thermodynamik Vom Tautropfen zum Solarkraftwerk, de Gruyter Verlag, Berlin, 2016, ISBN: 978-3-11-044531-2
- Volker Quaschning: 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

WP10 Bauen im Bestand (identisch mit WP4)

WP11 Fluss- und Verkehrswasserbau

Studiengang:	Bauingenieurwesen (Master)	
Studienrichtung:	Wasser Energie Umwelt	
Modulbezeichnung:	Fluss- und Verkehrswasserbau	
Untertitel / Kürzel	WP11	
Lehrveranstaltungen:	WP11.1 Flussbau	
	WP11.2 Verkehrswasserbau	
Dauer (Semester):	1	
Häufigkeit des Angebots:	jedes Studienjahr, Sommersemester	
Modulverantwortlicher:	Prof. DrIng. habil. Dirk Carstensen	
Dozent:	WP11.1:Prof. DrIng. habil. Dirk Carstensen	
	WP11.2:Prof. DrIng. habil. Dirk Carstensen	
Sprache:	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Master Bauingenieurwesen, Wahlpflicht	
Lehrform / SWS:	WP11.1: 2 SWS seminaristischer Unterricht und Übung	
	WP11.2: 2 SWS seminaristischer Unterricht und Übung	
Arbeitsaufwand:	Die Angaben zum Arbeitsaufwand sind als Richtwerte durchschnittliche Studierende zu verstehen.	für
	WP11.1 Flussbau:	
	- Vorlesungsbesuch	28 h
	- Übung (am PC)	14 h
	- Vor- und Nachbereitung	14 h
	- zusätzliches Selbststudium	13 h
	- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme	6 h
	Summe	75 h
	WP11.2 Verkehrswasserbau:	
	- Vorlesungsbesuch	28 h
	- Übung (am PC)	14 h
	- Vor- und Nachbereitung	14 h
	- zusätzliches Selbststudium	13 h



	Drüfungeverhereitung und teilnehme
	- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme 6 h
	Summe 75 h
	Modul WP11: 150 h
Leistungspunkte:	WP11.1 Flussbau: 2,5
	WP11.2 Verkehrswasserbau: 2,5
	Modul WP11:
Voraussetzungen:	Kompetenzen aus den Modulen G4 Technische Hydromechanik, F3 Baustatik 1, F4 Baustatik 2, F12 Wasserbau des Bachelorstudiengangs Bauingenieurwesen oder gleichwertig.
Verwendbarkeit:	Das Modul ist geeignet, in Masterstudiengängen mit den Ausbildungszielen Bauingenieurwesen, Umwelt- oder Geowissenschaften eingesetzt zu werden.
Lerninhalte:	 WP11.1 Flussbau: Grundlagen der Hydrologie, Hydraulik und Morphologie von Fließgewässern Wirkung von Stau- und Regelungsbauwerken Feststofftransport Nutzungen an Fließgewässern Naturnaher Fließgewässerausbau, Ecohydraulics Maßnahmen der Hochwasservorsorge (Vorhersage, aktiv, passiv, stationär, mobil,) Wildbachverbau WP11.2 Verkehrswasserbauiche Begriffe Verkehrswasserbauliche Begriffe Vertiefte Kenntnisse zur Bemessung, zum Bau und Betrieb von Schifffahrtskanälen, Schiffshebewerken und Schifffahrtsschleusen Trimodaler Verkehr in Häfen Veränderte Bedingungen im Verkehrswasserbau infolge Klimaänderung Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen sowie Bedarfsermittlung
Qualifikationsziele / Lernziele:	WP11.1 Flussbau: Die Studierenden kennen das komplexe Verhalten der Fließgewässer, Kernfragen der Einflüsse des Klimawandels auf Flüsse und Bäche sowie langfristige Auswirkungen anthropogener Eingriffe auf Fließgewässer. Die naturnahe Gestaltung von Fließgewässern ist ebenso wie die hydrologischen Verhältnisse, der Sedimenttransport oder das Feststoffmanagement Inhalt des Stoffgebietes



	WP11.2 Verkehrswasserbau: Der Verkehrswasserbau sowie der trimodale Verkehr in Binnen- und Seehäfen werden im zweiten Teil des Moduls erläutert. Es werden Informationen, Fakten und Grundlagendaten zum Verkehrsträger Wasserstraße sowie zum Bau und zur Unterhaltung von Anlagen des Verkehrswasserbaus vermittelt. An ausgewählten Binnen- und Seehäfen werden aktuelle Transport- und Umschlagstechnologien erklärt.
	WP11.1 Flussbau:
	Den Studierenden besitzen Spezialkenntnisse auf den Gebieten der Morphodynamik, der Quer- und Längsprofilgestaltung, zu Regelungen und zum naturnahen Gewässerausbau, zu biologischen Bauweisen sowie zu Bauwerken im und am Fluss vermittelt. Anhand praktischer Beispiele können die Studierenden Bemessungen verschiedener Parameter sowie Möglichkeiten des Wildbachverbaus und zum Hochwasserschutz vornehmen.
	WP11.2 Verkehrswasserbau: Die Studierenden erlangen spezielle Kenntnisse zu Belastungsgrößen für Anlagen des Verkehrswasserbaus, zu Deckwerkstypen und den jeweiligen Bemessungsgrund-lagen, zu Schifffahrtsschleusen und Schiffshebewerken.
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	Erstellung einer Studienarbeit "Fluss- und Verkehrswasserbau"
Studien-, Prüfungsleistungen:	 Teilnahmenachweis für die Erstellung der Studienarbeit, Beurteilung "mit Erfolg" WP11.1: schriftliche Prüfung (60 Min.) WP11.2: schriftliche Prüfung (60 Min.)
Medienformen:	PC + Beamer, Tafelarbeit, Overheadprojektor
Literatur:	WP11.1 Flussbau: Skriptum der Lehrveranstaltung AIGNER, D., CARSTENSEN, D.: Technische Hydromechanik 2, Beuth Verlag GmbH, Berlin – Wien - Zürich, 2015, ISBN 978-3410222095 BOLLRICH, G.: Technische Hydromechanik 1, Beuth Verlag GmbH, Berlin – Wien - Zürich, 2014, ISBN 978- 3410234814
BI 1410 V3 VO Modulhandhuch M-BI 2	021 25 02 2025 M Volkmer 62/100



Forschungsgemeinschaft), DFG (Deutsche Forschungsbericht, Band 2: Hydraulische Probleme beim naturnahen Gewässerausbau. Ergebnisse aus dem Schwerpunktprogramm "Anthropogene Einflüsse auf hydrologische Prozesse"; Hrsg. Rouvé, G., VCH-Verlagsgesellschaft, Weinheim

DVWK (Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau – heute Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA)), 1984: Ökologische Aspekte bei Ausbau und Unterhaltung von Fließgewässern. Merkblatt 204, Verlag Paul Parey, Hamburg

DVWK-SCHRIFTEN, 1985 : Gewässerprofile-Anwendung der elektronischen Datenverarbeitung. Heft 207, Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin

DVWK-SCHRIFTEN, 1987 : Erfahrungen bei Ausbau und Unterhaltung von Fließgewässern. Heft 79, Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin

DVWK-SCHRIFTEN, 1990 : Erfahrungen bei Ausbau und Unterhaltung von Fließgewässern. Heft 90, Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin

DVWK-MERKBLÄTTER, 1991: Hydraulische Berechnung von Fließgewässern. Heft 220, Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin

DYCK, S., PESCHKE, D.: Grundlagen der Hydrologie, Verlag für Bauwesen, 3. Auflage, Berlin, 1995, ISBN 3-345-00586-7

KÖNEMANN, N., 1981, Der wechselseitige Einfluss von Vorland und Flussbett auf das Widerstandsverhalten offener Gerinne mit gegliederten Querschnitten, Technischer Bericht Nr. 25 des Instituts für Hydromechanik und Hydrologie der TU Darmstadt

LINDNER, K., 1982 : Der Strömungswiderstand von Pflanzenbeständen. Mitteilungen aus dem Leichtweiß-Institut für Wasserbau der TU Braunschweig, Heft 75

LANG, G, LECHER, K.: Gewässerregelung, Gewässerpflege, naturnaher Ausbau und Unterhaltung von Fließgewässern, Verlag Paul Parey, 1989, ISBN 3-490-17816-5

MUTH, W., 1991 : Wasserbau. Werner Verlag, Düsseldorf NUDING, A., 1991 : Fließwiderstandsverhalten in Gerinnen mit Ufergebüsch. Wasserbau-Mitteilungen der TH Darmstadt, Heft 35

PASCHE, E., 1984 : Turbulenzmechanismen in



naturnahen Fließgewässern und die Möglichkeit ihrer mathematischen Erfassung. Mitteilungen des Instituts für Wasserbau und Wasserwirtschaft der RWTH Aachen, Heft 52

PETSCHALLIES, G., 1989: Entwerfen und Berechnen in Wasserbau und Wasserwirtschaft. Bauverlag GmbH, Wiesbaden und Berlin

RICKERT, K., 1988: Hydraulische Berechnung naturnaher Fließgewässer mit Bewuchs, DVWK-Forbildungsreihe, Heft 13

SCHRÖDER, W. 1965: Einheitliche Berechnung gleichförmiger turbulenter Strömungen in Rohren und Gerinnen. Bauingenieur 40 (5)

SCHRÖDER, W, 1989: Gestaltungsmöglichkeiten einer Renaturierungsstrecke und hydraulische Nachweise, Darmstädter Wasserbau-Mitteilungen Nr. 29

WP11.2 Verkehrswasserbau:

Skriptum der Lehrveranstaltung

AIGNER, D., CARSTENSEN, D.: Technische Hydromechanik 2, Beuth Verlag GmbH, Berlin – Wien - Zürich, 2015, ISBN 978-3410222095

KUHN, R.: Binnenverkehrswasserbau, Verlag Ernst & Sohn, ISBN 3-433-01005-6

MANIAK, U.: Hydrologie und Wasserwirtschaft; eine Einführung für Ingenieure, 4. Auflage, Springer Verlag, 1997, ISBN 3-540-63292-1

PARTENSCKY, H.-W.: Binnenverkehrswasserbau – Schleusenanlagen, Springer-Verlag, ISBN 3-540-15734-4

PARTENSCKY, H.-W.: Binnenverkehrswasserbau – Schiffshebewerke, Springer-Verlag, ISBN 3-540-13704-1

SCHTÖDER, W., EULER, G., SCHNEIDER, K., KNAUF, D.: Grundlagen des Wasserbaus,

Werner Verlag, 1994, 3. Aufl., ISBN 3-8041-3449-1

VISCHER, D., HUBER, A.: "Wasserbau", Springer-Verlag 1997, 5. Aufl.,

ISBN 3-540-561178-1

PETSCHALLIES, G.: Entwerfen und Berechnen in Wasserbau und Wasserwirtschaft, Bauverlag BV GmbH, 1994, ISBN 978-3-762-52687-2

DVWK- und DWA-Schriften und Merkblätter:

DVWK Merkblatt 209/1989, Wahl des



Bemessungshochwassers; Entscheidungswege zur Festlegung des Schutz- und Sicherheitsgrades

DVWK Merkblatt 210/1986, Flussdeiche

DWA-Merkblatt 507 Teil 1, Deiche an Fließgewässern

DVWK Merkblatt 215/1990, Dichtungselemente im Wasserbau

DVWK Merkblatt 221/1991, Anwendung von Geotextilien im Wasserbau

DVWK Merkblatt 225/1992, Anwendung von Kunststoffdichtungsbahnen im Wasserbau und für den Grundwasserschutz

DVWK Merkblatt 232/1996, Fischaufstiegsanlagen - Bemessung, Gestaltung, Funktions-kontrolle

DVWK Merkblatt 251/1999, Statistische Analyse von Hochwasserabflüssen

Regelwerke:

Merkblatt Anwendung von geotextilen Filtern an Wasserstraßen (MAG), Bundesanstalt für Wasserbau (BAW), 1993

Merkblatt Anwendung von Regelbauweisen für Böschungs- und Sohlensicherungen an Wasserstraßen (MAR), Bundesanstalt für Wasserbau (BAW), 1993

Merkblatt Anwendung von Kornfiltern an Wasserstraßen (MAK), Bundesanstalt für Wasserbau (BAW)

Merkblatt Anwendung von hydraulisch- und bitumengebundenen Stoffen zum Verguß von Wasserbausteinen an Wasserstraßen (MAV), Bundesanstalt für Wasserbau (BAW), 1990

Technische Lieferbedingungen für Wasserbausteinen, TLW, 1997

ZTV-W 202, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen für Technische Bearbeitung, 1993

ZTV-W 206, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen für Nassbaggerarbeiten, 1987

ZTV-W 214, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen für Spundwände, Pfähle, Verankerungen, 1990

ZTV-W 215, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen für Wasserbauwerke aus Beton und Stahlbeton, 1990

ZTV-W 216/1, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen für Stahlwasserbau, 1990

ZTV-W 216/2, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen für Elektrische Antriebe und örtliche



Steuerungen von Stahlwasserbauten, 1994
ZTV-W 218, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen für Korrosionsschutz im Stahlwasserbau, 1995
ZTV-W 219, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen für Schutz und Instandsetzung von Wasserbauwerken, 1997
ZTV-W 220, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen für Kathodischen Korrosionsschutz im Stahlwasserbau, 1994 ZTV-W 202, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen für Technische Bearbeitung, 1993



WP12 Strömungsmodellierung I

Studiengang:	Bauingenieurwesen (Master)
	, ,
Studienrichtung:	Wasser Energie Umwelt
Modulbezeichnung:	Strömungsmodellierung I
Untertitel / Kürzel	WP12
Lehrveranstaltungen:	WP12: Strömungsmodellierung I
Dauer (Semester):	1
Häufigkeit des Angebots:	jedes Studienjahr, Wintersemester
Modulverantwortlicher:	Prof. DrIng. habil. Dirk Carstensen
Dozent:	WP12: Prof. DrIng. habil. Dirk Carstensen, M.Eng. Max Heß
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Master Bauingenieurwesen, Wahlpflicht
Lehrform / SWS:	WP12: 4 SWS seminaristischer Unterricht und Übung
Arbeitsaufwand:	Die Angaben zum Arbeitsaufwand sind als Richtwerte für durchschnittliche Studierende zu verstehen.
	WP12 Strömungsmodellierung I:
	- Vorlesungsbesuch 56 h
	- Übung am PC 28 h
	- Vor- und Nachbereitung 28 h
	- zusätzliches Selbststudium 26 h
	- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme 12 h
	Summe 150 h
	Gesamtmodul: 150 h
Leistungspunkte:	Modul WP12:
Voraussetzungen:	Kompetenzen aus den Modulen G1 Ingenieurmathematik, G4 Technische Hydromechanik, F12 Wasserbau des Bachelorstudiengangs Bauingenieurwesen oder gleichwertig.
Verwendbarkeit:	Das Modul ist geeignet, in Masterstudiengängen mit den Ausbildungszielen Bauingenieurwesen, Umwelt- oder Geowissenschaften eingesetzt zu werden.
Lerninhalte:	Grundlagen der hydrodynamisch-numerischen Modellierung



	 Diskretisierung von Oberflächen und Objekten Gitter- und Netzstrukturen, Kalibrierung, Validierung von numerischen Modellen 1D-, 2D- und 3D-HN Modellierung inkl. verschiedener Anwendungssoftware Visualisierung von Modellergebnissen Anwendung numerischer Modelle für ein physikalisches Labormodell
Qualifikationsziele / Lernziele:	Das Modul beinhaltet die Grundlagen der numerischen Strömungsmodellierung im Wasserbau. Ausgehend von den Grundgleichungen der Strömung, den Navier-Stokes-Gleichungen, wird bei den numerischen Modellen insbesondere auf die durch eine zeitliche Mittelung gebildeten Reynolds-Gleichungen und deren Interpretation durch die Turbulenzmodellierung eingegangen. Neben den verschiedenen Möglichkeiten zur Anwendung von Turbulenzmodellen und der Bestimmung der Wirbelviskosität werden die unterschiedlichen Methoden und Werkzeuge zur 3D-Modellierung vorgestellt. An speziellen Beispielen werden Probleme bei der Kalibrierung hydrodynamisch-numerischer Modelle vorgestellt und mittels verschiedener praktischer Beispiele geklärt.
	Die Studierenden werden in die Lage versetzt, ein-, zwei-, und dreidimensionale Strömungsmodelle zu erstellen und mit Ingenieurverstand sinnvoll anzuwenden. Sie sind in der Lage, die Ergebnisse der Modellierung darzustellen, zu interpretieren und verstehen es, die Simulationsergebnisse auf die Natur zu übertragen.
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	keine
Studien-, Prüfungsleistungen:	schriftliche Prüfung (90 Min.)
Medienformen:	PC + Beamer, Tafelarbeit, Overheadprojektor
Literatur:	WP12: Strömungsmodellierung I Skriptum der Lehrveranstaltung Martin, H. (2011). Numerische Strömungssimulation in der Hydrodynamik. Springer.
	Oertel, H. und Laurien, E. (2003). Numerische Strömungsmechanik. Springer Vieweg, 2. Auflage. Jasak, H. (1996). Error Analysis and Estimation for the Finite Volume Method with Application to Fluid Flows. Dissertation, University of London. Syrakos, A., Varchanis, S., Dimakopoulos, Y., Goulas, A.,
	021 25 02 2025 M Valkmar 69/100



und Tsamopoulos, J. (2017). A critical analysis of some popular methods for the discretisation of the gradient operator in finite volume methods. Physics of Fluids, 29(127103).
Caretto, L. S., Gosman, A. D., Patankar, S. V., und Spalding, D. B. (1972). Two Calculation Procedures for Steady, Three-Dimensional Flows With Recirculation. Proceedings of the
Third International Conference on Numerical Methods in Fluid Mechanics, 19:60-68.
Bredberg, J. (2000). On the Wall Boundary Condition for Turbulence Models. Technischer Bericht, Internal Report 00/4, Chalmers University of Technology.
Kalitzin, G., Medic, G., Iaccarino, G., und Durbin, P. (2005). Near-wall behavoir of RANS turbulence
models and implications for wall fuctions. Journal of Computational Physics, 204:265-291.

WP14 Hydrologie

Studiengang:	Bauingenieurwesen (Master)
Studienrichtung:	Wasser Energie Umwelt
Modulbezeichnung:	Hydrologie
Untertitel / Kürzel	WP14
Lehrveranstaltungen:	Hydrologie



Dauer (Semester):	1
Häufigkeit des Angebots:	jedes Studienjahr
Modulverantwortlicher:	Prof. DrIng. Patrick Keilholz
Dozent:	Prof. DrIng. Patrick Keilholz
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Master Bauingenieurwesen, Wahlpflicht
Lehrform / SWS:	4 SWS seminaristischer Unterricht und Übung
Arbeitsaufwand:	Die Angaben zum Arbeitsaufwand sind als Richtwerte für durchschnittliche Studierende zu verstehen.
	WP14 Hydrologie und Wasserbewirtschaftung:
	- Vorlesungsbesuch & Übung 60
	- Vor- und Nachbereitung 28
	- zusätzliches Selbststudium 30
	- Exkursion 8
	- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme 24
	Summe 150
	Gesamtmodul: 150
Leistungspunkte:	Modul WP14:
Voraussetzungen:	Kompetenzen aus den Modulen M1 Geotechnik, G4 Technische Hydromechanik, F12 Wasserbau des Bachelor-studiengangs Bauingenieurwesen oder gleichwertig.
Verwendbarkeit:	Das Modul ist geeignet, in Masterstudiengängen mit den Ausbildungszielen Bauingenieurwesen, Umwelt- oder Geowissenschaften eingesetzt zu werden.
Lerninhalte:	 Der Wasserkreislauf Dynamik der Atmosphäre Verdunstung Niederschlag Infiltration Niederschlags-Abfluss-Prozess Hydrologische Statistik Extremwertstatistik Niederschlagswassermanagement Hydrologie in urbanen Gebieten
Fertigkeiten:	Die Studierenden werden mit den Grundlagen der Hydrologie vertraut gemacht. Sie lernen den Niederschlags-Abfluss Prozess kennen. Neben der hydrologischen Statistik werden die Grundlagen der



	Statistik vermittelt, die die Basis für die anschließende extremwertstatische Betrachtungen sind. Die praktische Anwendung der Hydrologischen Grundlagen wird in den Themenbereichen, Niederschlagswassermanagement und der Urbanhydrologie vertieft.
Qualifikationsziele / Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage hydrologische Grundlagendaten für die Planung von wasserwirtschaftlichen Anlagen zu ermitteln. Sie können Bewirtschaftungskonzepte für hydrologische Systeme Einzugsgebiete und Speicher erstellen. Zudem können sie eine Entwässerungsplanungen für ein Bauwerk/ Quartier erstellen.
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	Keine
Studien-, Prüfungsleistungen:	schriftliche Prüfung (90 Min.)Studienarbeit
Medienformen:	PC + Beamer, Tafelarbeit, Exkursion
Literatur:	 Dyck/Peschke 1995: Grundlagen der Hydrologie (ISBN 3-345-00586-7) Maniak 1997: Hydrologie und Wasserwirtschaft (ISBN 3-540-63292-1) Baumgartner/Liebscher 1996: Allgemeine Hydrologie (ISBN 3-443-30002-2)

WP15 Gebäude und Energie I

Studiengang:	Bauingenieurwesen (Master)
Studienrichtung:	Energie und Umwelt
Modulbezeichnung:	Gebäude und Energie
Untertitel / Kürzel	WP15
Lehrveranstaltungen:	WP15.1: Gebäude-Energieeffizienz I
	WP15.2: Gebäude-Energietechnik I



Dauer (Semester):	1
Häufigkeit des Angebots:	jedes Studienjahr, Wintersemester
Modulverantwortlicher:	Prof. DrIng. Eric Simon
Dozent:	WP15.1: Prof. DrIng. Eric Simon
	WP15.2: Prof. DrIng. Eric Simon
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Master Bauingenieurwesen, Wahlpflicht
Lehrform / SWS:	WP15.1: 2 SWS seminaristischer Unterricht und Übung WP15.2: 2 SWS seminaristischer Unterricht und Übung
Arbeitsaufwand:	Die Angaben zum Arbeitsaufwand sind als Richtwerte für durchschnittliche Studierende zu verstehen.
	WP15.1 Gebäude-Energieeffizienz I
	- Vorlesungsbesuch 20 h
	- Übungen 8 h
	- Vor- und Nachbereitung 7 h
	- Studienarbeit 20 h
	- zusätzl. Selbststudium 10 h
	<u>- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme</u> 10 h Summe 75 h
	Summe 75 m
	WP15.2 Gebäude-Energietechnik I
	- Vorlesungsbesuch 20 h
	- Übungen 8 h
	- Vor- und Nachbereitung 7 h
	- Studienarbeit 20 h
	- zusätzliches Selbststudium 10 h
	<u>- Prüfungsvorbereitung und –teilnahme</u> 10 h
	Summe 75 h
	Gesamtmodul: 150 h
Leistungspunkte:	WP15.1 Gebäude-Energieeffizienz: 2,5
	WP15.2 Gebäude-Energietechnik: 2,5
	Modul EU3: 5
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.
Lerninhalte:	WP15.1 Gebäude-Energieeffizienz I:
	Rechtliche Grundlagen (EU-Richtlinien, GEG, Normen)



- Energetische Standards und Begriffe im Neubau und Bestand
- Datenaufnahme Gebäude
- Klimatische, nutzerabhängige und standortbezogene Kriterien
- Interne Wärmelasten
- Temperaturspeicherfähigkeit von Bauteilen
- Wärmedämmstoffe und deren Eigenschaften
- Wärmedurchlasswiderstand von Bauteilen der thermischen Gebäudehülle
- Bedeutung, planerische Betrachtung und Berücksichtigung von Wärmebrücken
- Größe, Orientierung und Gesamtenergiedurchlassgrad transparenter Außenbauteile
- Luftdichtheit der Gebäudehülle und Lüftungswärmeverluste
- Konzeption und Planung des sommerlichen Wärmeschutzes
- Luftdichtheitsmessung (Blower-Door), Thermografie und andere Methoden zur Beurteilung von Gebäuden
- Aufstellen von Energiebilanzen und Ermittlung des Heizwärmebedarfs
- Gebäudetechnologische Gesamtplanung und Nachweisführung nach gesetzlichen Anforderungen (GEG)

WP15.2 Gebäude-Energietechnik I:

- Planung und Auslegung konventioneller und innovativer Heizanlagentechnik mit und ohne Einsatz erneuerbarer Energie
- Auswahlkriterien für die Gebäude-Energietechnik
- Funktion, Regelung und Steuerung von Heizanlagen
- Bedeutung und grundlegende Berechnung des hydraulischen Abgleichs
- Eigenschaften, Funktion und Verwendung von Kompressions- und Sorptionswärmepumpen
- Möglichkeiten der Gebäudelüftung mit und ohne Anlagentechnik
- Regeneration und Rekuperation in der Anlagentechnik
- Funktionsweise und Eigenschaften von Wärmetauschern
- Verfahren zur Gebäudekühlung
- Einsatzkriterien für aktive und passive Kühlungen
- Sorption im Zusammenhang mit Wärmerückgewinnung und Gebäudekühlung
- Planung und Auslegung von solarthermischen Anlagen für die Brauchwassererwärmung und Heizungsunterstützung
- Wärmeverteilung, -speicherung und -übergabe



•	Datenaufnahme Anlagentechnik im Bestand
---	---

 Planung, Konfiguration und Betrieb von technischen Anlagen, die ihrer Funktion nach ökonomischen und ökologischen Kriterien im Gebäude erfüllen

Qualifikationsziele / Lernziele:

WP15.1 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.

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.

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).

WP15.2 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.

Hierzu zählen verschiedene Anlagen und deren Komponenten für die Brauchwassererwärmung und 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.

Die Studierenden können Wärmeverteilnetze grundlegend planen und den hydraulischen Abgleich berechnen.

WP15.1 Gebäude-Energieeffizienz I:

Die Studierenden kennen die fachlichen Grundlagen und technischen Möglichkeiten zur Gewährleistung des Wärmeschutzes unter Winter- und Sommerbedingungen am Gebäude.

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) und für gehobene Anforderungen (Effizienzhausförderungen KfW, BEG) zu erstellen. WP15.2 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.
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	keine
Studien-, Prüfungsleistungen:	WP15.1:schriftliche Prüfung (60 Min.) WP15.2: schriftliche Prüfung (60 Min.) Studienarbeit
Medienformen:	PC + Beamer, e-learning, Tafelarbeit
Literatur:	 WP15.1 Gebäude-Energieeffizienz: 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., Mösle, 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



- 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

WP15.2 Gebäude-Energietechnik:

- 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 Leitfaden 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 Gehäudetechnik Band 1

- 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



WP16 Gebäude und Energie II

Studiengang:	Bauingenieurwesen (Master)	
Studienrichtung:	Energie und Umwelt	
Modulbezeichnung:	Gebäude und Energie	
Untertitel / Kürzel	WP16	
Lehrveranstaltungen:	WP16.1: Gebäude-Energieeffizienz II WP16.2: Gebäude-Energietechnik II	
Dauer (Semester):	1	
Häufigkeit des Angebots:	jedes Studienjahr, Wintersemester	
Modulverantwortlicher:	Prof. DrIng. Eric Simon	
Dozent:	WP16.1: Prof. DrIng. Eric Simon WP16.2: Prof. DrIng. Eric Simon	
Sprache:	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Master Bauingenieurwesen, Wahlpflicht	
Lehrform / SWS:	WP16.1: 2 SWS seminaristischer Unterricht und Über WP16.2: 2 SWS seminaristischer Unterricht und Uber WP16.2: 2 SWS seminaristischer Uber WP16.2: 2 SWS seminar	•
Arbeitsaufwand:	Die Angaben zum Arbeitsaufwand sind als Richtwer durchschnittliche Studierende zu verstehen. WP16.1 Gebäude-Energieeffizienz I	te für
	- Vorlesungsbesuch	20 h
	- Übungen	8 h
	- Vor- und Nachbereitung	7 h
	- Studienarbeit - zusätzl. Selbststudium	20 h 10 h
	- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme	10 h
	Summe	75 h
	WP16.2 Gebäude-Energietechnik I	00.1
	- Vorlesungsbesuch	20 h 8 h
	- Übungen - Vor- und Nachbereitung	7 h
	- Studienarbeit	20 h
	- zusätzliches Selbststudium	10 h
	- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme	10 h
	Summe	75 h
	Gesamtmodul:	150 h
Leistungspunkte:	WP16.1 Gebäude-Energieeffizienz:	2,5
	WP16.2 Gebäude-Energietechnik:	2,5



	Modul WP16:	5
Voraussetzungen:	Kompetenzen aus den Modulen G5 Baukonstruktion, G7 Bauphysik, G9.2 Baurecht, F3 und F4 Baustatik, F21 Bauschäden, WP15 Gebäude und Energie I	.2
Verwendbarkeit:	Das Modul ist geeignet, in Masterstudiengängen mit den Ausbildungszielen Bauingenieurwesen, Umwelt- oder Geowissenschaften eingesetzt zu werden.	
Lerninhalte:	 WP16.1 Gebäude-Energieeffizienz II: Rechtliche Grundlagen (EU-Richtlinien, EDL-G, Norme Baustoffe, Baukonstruktionen und energetischer Standard bei älteren Bestandsgebäuden und im Denkmalschutz 	en)
	 Erstellen von Sanierungsfahrplänen Anwendung der Thermografie für die Beurteilung des letzwetende und der Umgestaung von Meßnehmen 	
	 Istzustands und der Umsetzung von Maßnahmen Eigenschaften und Anwendung von Systemen zur Innendämmung 	
	 Bilanzierung und Nachweisführung für Nichtwohn- gebäuden unter Anwendung von DIN V 18599 	
	 Ein- und Mehrzonenmodelle, gemischte Nutzung Erweiterung von Gebäuden 	
	 Berechnung des Nutzenergiebedarfs für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen 	
	Besonderheiten von Fassadensystemen	
	 Luftdichtheitsmessungen bei großen Gebäuden und mehreren Zonen 	
	 Besonderheiten des sommerlichen Wärmeschutzes be Nichtwohngebäuden 	ei
	 Gebäudetechnologische Gesamtplanung und Nachweisführung nach gesetzlichen Anforderungen (GEG) für Nichtwohngebäude 	
	WP16.2 Gebäude-Energietechnik II:	
	 Planung und Auslegung größerer Anlagen für Heizung und Warmwasserbereitung für Nichtwohngebäude (z.b. große Kesselanlagen, KWK-Anlagen, Nah- und Fernwärme, Biogas, BHKW-Anlagen, Solarthermie un weitere EE) 	3.
	 Besonderheiten der Heizungs- und Kältetechnik für Nichtwohngebäude (z.B. Bilanzierung, Optimierung, Hydraulik) 	
	 Besonderheiten der Gebäudeautomation und Regelungstechnik bei Nichtwohngebäuden 	
	 Planung und Erstellung von Lüftungskonzepten für Wohn- und Nichtwohngebäude 	
	 Planung und Auslegung von raumlufttechnischen Anlagen und von Anlagen zur Gebäudekühlung 	
	Berechnung der Nutzenergie für die Luftaufbereitung	



- Berechnung des Energiebedarfs für die Luftbefeuchtung
- Erweiterte Grundlagen zur Beleuchtung und Belichtung (Tageslichtnutzung, Beleuchtungssysteme, Besonderheiten bei Nichtwohngebäuden)
- Durchführen von Qualitätssicherungstests (z.B. Luftdichtheitstest; Thermografie)
- Aufstellen von Sanierungsfahrplänen
- Wirtschaftlichkeit und Amortisation von Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz

Qualifikationsziele / Lernziele:

WP16.1 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.

Die Studierenden sind in der Lage die Kühllast von Räumen zu berechnen und Anlagen für die Gebäudekühlung zu konzeptionieren.

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.

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).

WP16.2 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.

Die Studierenden sind sich der notwendigen Belichtung und Beleuchtung von Gebäuden bewusst und können den Energiebedarf der hierfür erforderlichen Systeme bestimmen.

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.

WP17.1 Gebäude-Energieeffizienz II:

Die Studierenden kennen erweiterte fachliche Grundlagen und technische Möglichkeiten zur Gewährleistung des Wärmeschutzes unter Winter- und Sommerbedingungen am



	Gebäude. 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.
	WP16.2 Gebäude-Energietechnik II:
	Nach dem Abschluss der Lehrveranstaltung besitzen die Studierenden erweiterte Kenntnisse der Technischen Gebäudeausrüstung (TGA), insbesondere bezogen auf Nichtwohngebäude.
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	Keine
Studien-,	WP16.1:schriftliche Prüfung (60 Min.)
Prüfungsleistungen:	WP16.2: schriftliche Prüfung (60 Min.)
	Studienarbeit
Medienformen:	PC + Beamer, e-learning, Tafelarbeit
Literatur:	WP16.1 Gebäude-Energieeffizienz:
	 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., Mösle, 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

WP16.2 Gebäude-Energietechnik:

- 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 Leitfaden 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, KJ. (Hrsg.): Taschenbuch für Heizung Klimatechnik, Vulkan-Verlag 2019-2020, ISBN 978-3-8356-7405-9



WP17 Ressourcenschonendes Bauen II

Studiengang:	Bauingenieurwesen (Master)	
Studienrichtung:	Wasser Energie Umwelt	
Modulbezeichnung:	Ressourcenschonendes Bauen II	
Untertitel / Kürzel	WP17	
Lehrveranstaltungen:	WP17 Ressourcenschonendes Bauen II	
Dauer (Semester):	1	
Häufigkeit des Angebots:	jedes Studienjahr; Sommersemester	
Modulverantwortlicher:	Prof. DrIng. Eric Simon	
Dozent:	Prof. DrIng. Eric Simon	
Sprache:	Deutsch und Englisch	
Zuordnung zum Curriculum:	Master Bauingenieurwesen, Wahlpflicht	
Lehrform / SWS:	WP17: 4 SWS seminaristischer Unterricht mit Studienarbeit, Übung und Exkursion	
Arbeitsaufwand:	Die Angaben zum Arbeitsaufwand sind als Richtwert durchschnittliche Studierende zu verstehen.	te für
	WP17 RB II	
	- Vorlesungsbesuch	12 h
	- Übung	8 h
	- Seminar	36 h
	- Vor- und Nachbereitung	20 h
	- Studienarbeit	40 h
	- Zusätzliches Selbststudium	20 h
	- Exkursion	8 h
	- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme	6 h 150 h
	Summe	
	Gesamtmodul:	150 h
Leistungspunkte:	Modul WP17:	5
Voraussetzungen:	Kompetenzen aus dem Modul WEU2 Ressourcenschonendes Bauen I oder vergleichbar sind erforderlich. Kompetenzen aus den Modulen WP15 und WP16 Gebäude und Energie I+II werden empfohlen.	
Verwendbarkeit:	Das Modul ist geeignet, in Masterstudiengängen mit den Ausbildungszielen Bauingenieurwesen, Umwelt- oder Geowissenschaften eingesetzt zu werden.	
Lerninhalte:	WP17:	
	Vertiefende Kenntnisse in der/ im/ der:	
	Optimierung des Planungsablaufs	



	 Optimierung der Material- und Gebäudelebenszyklen Nachhaltigen Konstruieren Ökobilanzierung Lebenszyklusbetrachtung Zertifizierung von Gebäuden
Qualifikationsziele / Lernziele:	WP17: Die Studierenden sollen befähigt werden, nachhaltig zu konstruieren und Baustoffe und Konstruktionen hinsichtlich ihrer Nachhaltigkeit auszuwählen und zu vergleichen. Ferner sollen die Studierenden vertiefend befähigt werden Ökobilanzen zu erstellen und Gebäude hinsichtlich der Nachhaltigkeit zu berwten und zu zertifizieren.
	Die Studierenden sollen vertiefende Kompetenzen auf dem Gebiet des Umweltschutzes, der Ökobilanzierung und der Nachhaltigkeitsbewertung von Gebäuden über deren Lebenszyklus erwerben. Hierbei sollen die Studierenden befähigt werden Bauwerke nachhaltig zu planen und Verfahren zur Zertifizierung der Nachhaltigkeit von Gebäuden anzuwenden.
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	keine
Studien-, Prüfungsleistungen:	Prüfungsstudienarbeit / Referat
Medienformen:	PC + Beamer, Tafelarbeit, Video, Exkursionen
Literatur:	Literatur wie unter WEU2 Ressourcenschonendes Bauen angegeben.



WP18 Regelung und Simulation von Abwasseranlagen

Studiengang:	Bauingenieurwesen (Master)	
Studienrichtung:	Wasser Energie Umwelt	
Modulbezeichnung:	Regelung und Simulation von Abwasseranlagen	
Untertitel / Kürzel	WP18	
Lehrveranstaltungen:	WP18 Regelung und Simulation von Abwasseranlagen	
Dauer (Semester):	1	
Häufigkeit des Angebots:	jedes Studienjahr, Sommersemester	
Modulverantwortlicher:	Prof. DrIng. Alexander Weidelener	
Dozent:	Prof. DrIng. Alexander Weidelener	
Sprache:	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Master Bauingenieurwesen, Wahlpflicht	
Lehrform / SWS:	4 SWS seminaristischer Unterricht und Übung	
Arbeitsaufwand:	Die Angaben zum Arbeitsaufwand sind als Richtwerte fi durchschnittliche Studierende zu verstehen.	ür
	- Vorlesungen und Übungen	56 h
	- Vor- und Nachbereitung	30 h
	- zusätzliches Selbststudium	32 h
	- Prüfungsvorbereitung und Teilnahme	32 h
		150 h
Leistungspunkte:	Modul WP18	5
Voraussetzungen:	Kompetenzen aus den Modulen F 20 Siedlungswasser- wirtschaft, G4 Strömungsmechanik, F 12 Wasserbau des Bachelorstudiengangs Bauingenieurwesen oder gleichwertig	
Verwendbarkeit: Das Modul ist geeignet, in Masterstudiengängen mit den Ausbildungszielen Bauingenieurwesen, Wasserbau, Siedlungswasserwirtschaft oder Umweltingenieurwesen eingesetzt zu werden.		
 Einführung in die Steuerungs- und Regelungstech Datenübertragungstechnik / Busarchitekturen Onlinemesstechnik Praktische Versuche mit Regelstrecken für Druck, Füllstand, Temperatur und Durchfluss im Labor Activated Sludge Model (ASM) Einführung in SIMBA Praktische Anwendung von SIMBA an Fallbeispie 		
Qualifikationsziele /	Kenntnis der in der Siedlungswasserwirtschaft	



Lernziele:	gängigen Online-Messtechnik Eigenständige Erarbeitung einer geeigneten Instrumentierung für ein Projekt "Lesen", interpretieren und bewerten von R&I-Schemata Erläuterung der in der Siedlungswasserwirtschaft gängigen Steuerungs- und Regelungsstrategien Eigenständige Parametrierung von Reglern z.B. für Füllstand oder Durchfluss. Simulation siedlungswasserwirtschaftlicher Systeme in SIMBA Optimierung von Systeme mit Hilfe von SIMBA
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	keine
Studien-, Prüfungsleistungen:	Benotete Studienarbeit, mündliche Prüfung
Medienformen:	PC + Beamer, Tafelarbeit, e-learning
Literatur:	 Vorlesungsbegleitende Unterlagen Reichwein, Hochheimer, Simic: Messen, Regeln und Steuern: Grundoperationen der Prozessleittechnik, Wiley-VCH Schneider, Heinrich: Praktische Regelungstechnik, Springer Vieweg Einschlägige DWA-Merkblätter Dokumentation zu SIMBA



WP19 Wasserressourcenmanagement

Studiengang:	Bauingenieurwesen (Master)
Studienrichtung:	Wasser Energie Umwelt
Modulbezeichnung:	Wasserressourcenmanagement
Untertitel / Kürzel	WP19
Lehrveranstaltungen:	Wasserressourcenmanagement
Dauer (Semester):	1
Häufigkeit des Angebots:	jedes Studienjahr, Sommersemester
Modulverantwortlicher:	Prof. DrIng. habil. Dirk Carstensen
Dozent:	Prof. DrIng. habil. Dirk Carstensen
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Master Bauingenieurwesen, Wahlpflicht
Lehrform / SWS:	4 SWS seminaristischer Unterricht und Übung
Arbeitsaufwand:	Die Angaben zum Arbeitsaufwand sind als Richtwerte für durchschnittliche Studierende zu verstehen.
	WP19 Wasserressourcenmanagement:
	- Vorlesungsbesuch 56 h
	- Übung 28 h
	- Vor- und Nachbereitung 28 h
	- zusätzliches Selbststudium 26 h
	- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme 12 h
	Summe 150 h
	Gesamtmodul: 150 h
Leistungspunkte:	Modul WP19:
Voraussetzungen:	Kompetenzen aus den Modulen M1 Geotechnik, G4 Technische Hydromechanik, F12 Wasserbau des Bachelor-studiengangs Bauingenieurwesen oder gleichwertig.
Verwendbarkeit:	Das Modul ist geeignet, in Masterstudiengängen mit den Ausbildungszielen Bauingenieurwesen, Umwelt- oder Geowissenschaften eingesetzt zu werden.
Lerninhalte:	Aufgaben, Inhalte und Handlungsprinzipien bei der Ausübung eines integrierten Wasserressourcen- managements (IWRM)



	T
	 Analysemethoden und Konzepte zur Gewinnung, Verwahrung und Verteilung der Ressource Wasser in der Kulturlandschaft (national, international) Systemanalyse und Modellierung natürlicher und technischer Wassersysteme (vom N-A-Modell über die Wasserhebung bis zum 2D-HN-Modell)
Qualifikationsziele / Lernziele:	Die Studierenden werden mit den Grundlagen der Gewinnung, des Rückhalts, der Bewirtschaftung und der Optimierung von Wasserressourcen vertraut gemacht. Sie erkennen die umfänglichen und verflochtenen Probleme bei der Potenzialermittlung sowie dem quantitativen und qualitativen Umgang mit der Ressource Wasser. Analysemethoden sowie Verfahren zur Bewertung innerhalb des Managements von Wasserressourcen werden vermittelt. Ansätze zur Ermittlung globaler und regionaler Randbedingungen werden bei der Erarbeitung einzelner Fallstudien und Analysen verwendet.
	Es werden Kompetenzen in Bezug auf Fließgewässer im Sinne von naturnahen Unterhaltungs- und Gestaltungskriterien sowie der Umgang mit nationalen und internationalen Regelwerken und Normen erlangt. Die nachhaltige Bewirtschaftung sowie Fragen der Mehrfachnutzung Gewässern gehören zu den Kernkompetenzen.
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	Erstellung einer Studienarbeit "Wasserressourcenmanagement"
Studien-, Prüfungsleistungen:	 Teilnahmenachweis für die Erstellung der Studienarbeit, Beurteilung "mit Erfolg" schriftliche Prüfung (90 Min.)
Medienformen:	PC + Beamer, Tafelarbeit, Overheadprojektor
Literatur:	Skriptum der Lehrveranstaltung Rödl, A. (2015): Erfassung und Bewertung der Wasserverwendung im Rahmen von Ökobilanzen, Universität Hamburg, Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften.
	Falkenmark, M. and Mikulski, Z. (1994): The Key Role of Water in the Landscape System. Conceptualization to adress growing human landscape pressures. GeoJournal 33 (4): 355-363
	Borchardt, Dietrich, Bogardi, Janos J., Ibisch, Ralf B. (Hrsg.), 2016: Integrated Water Resources Management: Concept, Research and Implementation. Springer, Berlin
	Bieske, E., 1998 : "Bohrbrunnen", R. Oldenbourg Verlag
	1021 25 02 2025 M Volkmor 90/100



Tholen, M., 1997: "Arbeitshilfen für den Brunnenbauer – Brunnenausbautechnik und Brunnensanierung", Verlagsgesellschaft Rudolf Müller

Maniak, U. (2005): Hydrologie und Wasserwirtschaft: Eine Einführung für Ingenieure. 5. Aufl., Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg

Ziemann, H.: Zur Bioindikation des Säuregrades und der Trophie von Bergbächen im Thüringer Wald. In: Wasserwirtschaft. Wiesbaden 96.2006,Nr.7/8, S. 22-28. ISSN 0043-0978

Hagemann, B.: Bedeutung der Vegetation für die Trophiedifferenzierung von Stillgewässern. Dargestellt am Beispiel des Naturschutzgebietes "Heiliges Meer" (Kreis Steinfurt/Nordrhein-Westfalen). Dissertation Universität Hannover, Fachbereich Biologie. Hannover 2000

Schaefer, M.: Wörterbuch der Ökologie, 4.Auflage. Spektrum-Verlag, Heidelberg/Berlin 2003, ISBN 3-8274-0167-4

Schwoerbel, J.: Einführung in die Limnologie. 8. Auflage. Gustav Fischer, Stuttgart 1999, S. 334-339. ISBN 3-437-25990-3

Mathes et al.: Das Typisierungssystem für stehende Gewässer in Deutschland mit Wasserflächen ab 0,5 km² zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie, Schriftenreihe der BTU Cottbus, 2002

Riedmüller et al.: Bewertung von Seen mit Hilfeallgemeiner physikalisch-chemischer Parameter, Erstellt und aktualisiert im Rahmen von LAWA-Projekten seit 2006des Länderfinanzierungsprogramms "Wasser, Boden und Abfall" 2006-2010, 2013



WP20 Gewässerentwicklung

Studiengang:	Bauingenieurwesen (Master)
Studienrichtung:	Wasser Energie Umwelt
Modulbezeichnung:	Gewässerentwicklung
Untertitel / Kürzel	WP20
Lehrveranstaltungen:	Gewässerentwicklung
Dauer (Semester):	1
Häufigkeit des Angebots:	jedes Studienjahr, Wintersemester
Modulverantwortlicher:	Prof. DrIng. habil. Dirk Carstensen
Dozent:	Prof. DrIng. habil. Dirk Carstensen
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Master Bauingenieurwesen, Pflicht, Studienplansemester 1
Lehrform / SWS:	4 SWS seminaristischer Unterricht und Übung
Arbeitsaufwand:	Die Angaben zum Arbeitsaufwand sind als Richtwerte für durchschnittliche Studierende zu verstehen.
	WP20 Gewässerentwicklung:
	- Vorlesungsbesuch 56 h
	- Übung 28 I
	- Vor- und Nachbereitung 28 I
	- zusätzliches Selbststudium 26 H
	- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme 12 l
	Summe 150 H
	Gesamtmodul: 150 H
Leistungspunkte:	Modul WP20:
Voraussetzungen:	Kompetenzen aus den Modulen M1 Geotechnik, WP12 Stau- und Wasserkraftanlagen, WEU3 Geodatenanalyse 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.



Lerninhalte:	 Hydrodynamik, Morphologie und klimatisch bedingte Abflüsse in Fließgewässern Naturnahe Gestaltung von Fließ- und Standgewässer Ingenieurbiologische Bauweisen, Verwendung von Baustoffen konstruktiven Gestaltung Gesetzliche Grundlagen und Genehmigungsverfahren (WRRL, WHG, Normen und Regelwerke) Durchgängigkeit von Fließgewässern unter Beachtung von Nutzungen verschiedener Art
Qualifikationsziele / Lernziele:	Die Studierenden besitzen spezielle Grundkenntnisse zur Erhebung und Bestimmung von hydromechanischen Grundlagen. Sie sind in der Lage, wasserbauliche und hydraulische Kenntnisse zur Gestaltung und zur hydraulischen Bemessung von Fließgewässern anzuwenden. Insbesondere steht die naturnahe Gestaltung von Fließgewässern auf der Grundlage ingenieurbiologischer Bauweisen im Mittelpunkt der Lehrveranstaltung. Es werden spezielle Kenntnisse zur Messung und Dauerbeobachtung (Monitoring) von hydraulischen, morphologischen und ökologischen Parametern der Gewässer erworben. Es werden Kompetenzen in Bezug auf Fließgewässer im Sinne von naturnahen Unterhaltungs- und Gestaltungskriterien sowie der Umgang mit nationalen und internationalen Regelwerken und Normen erlangt. Die nachhaltige Bewirtschaftung sowie Fragen der Mehrfachnutzung Gewässern gehören zu den Kernkompetenzen.
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	Erstellung einer Studienarbeit "Gewässerentwicklung"
Studien-, Prüfungsleistungen:	 Teilnahmenachweis für die Erstellung der Studienarbeit, Beurteilung "mit Erfolg" schriftliche Prüfung (90 Min.)
Medienformen:	PC + Beamer, Tafelarbeit, Overheadprojektor



Literatur:	Skriptum der Lehrveranstaltung
	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
	Patt, H. et al.: Naturnaher Wasserbau – Entwicklung und Gestaltung von Fließgewässern, Springer Verlag, Berlin ISBN 978-3-540-20095-6



WP21 Betrieb von abwassertechnischen Anlagen / Klärschlammbehandlung

Studiengang:	Bauingenieurwesen (Master)	
Studienrichtung:	Wasser Energie Umwelt	
Modulbezeichnung:	Betrieb von abwassertechnischen Anlagen / Klärschlammbehandlung	
Untertitel / Kürzel	WP21	
Lehrveranstaltungen:	WP21.1 Betrieb von abwassertechnischen Anlagen WP21.2 Klärschlammbehandlung	
Dauer (Semester):	1	
Häufigkeit des Angebots:	jedes Studienjahr, Wintersemester	
Modulverantwortlicher:	Prof. DrIng. Alexander Weidelener	
Dozent:	WP 21.1: Prof. DrIng. Alexander Weidelener WP 21.2: Prof. DrIng. Alexander Weidelener	
Sprache:	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Master Bauingenieurwesen, Wahlpflicht	
Lehrform / SWS:	WP21.1: 2 SWS seminaristischer Unterricht und Übu WP21.2: 2 SWS seminaristischer Unterricht und Übu	•
Arbeitsaufwand:	Die Angaben zum Arbeitsaufwand sind als Richtwert durchschnittliche Studierende zu verstehen. WP21.1 Betrieb von abwassertechnischen Anlagen	e für
	- Vorlesungen und Übungen	36 r
	- Ortsbesichtigungen	8 r
	- Vor- und Nachbereitung	10 h
	- zusätzliches Selbststudium	15 h
	- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme Summe	<u>6 ł</u> 75 ł
	WP21.1 Klärschlammbehandlung	
	- Vorlesungen und Übungen	36 r
	- Ortsbesichtigungen	8 h
	- Vor- und Nachbereitung	10 h
	- zusätzliches Selbststudium	15 h
	- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme	6 h
	Summe	75 h
	Gesamtmodul	150 h
Leistungspunkte:	WP21.1	2,5
	WP21.2	2,5
21 1410 1/2 1/O Madulbandhuah M.D. C		



	Modul WP21
Voraussetzungen:	Kompetenzen aus dem Modul F 20 Siedlungswasser- wirtschaft des Bachelorstudiengangs Bauingenieurwesen oder gleichwertig
Verwendbarkeit:	Das Modul ist geeignet, in Masterstudiengängen mit den Ausbildungszielen Bauingenieurwesen, Siedlungswasserwirtschaft oder Umweltingenieurwesen eingesetzt zu werden.
Lerninhalte:	 Kanalbetrieb Betrieb von Regenüberlaufbecken Laborbetrieb / analytische Qualitätssicherung Eigenüberwachungsverordnung Bayern Abwasserabgabe / RZWas Betriebsstörungen auf Kläranlagen Energetische Optimierung des Kläranlagenbetriebs Sicherheitstechnische Aspekte beim Betrieb von Abwasseranlagen WP21.2 Klärschlammbehandlung Anaerobe Stabilisierung Aerobe Stabilisierung Co-Vergärung und Desintegration Entwässerung Trocknung Rückbelastung der Kläranlage
	KlärschlammentsorgungPhosphor-Rückgewinnung
Qualifikationsziele / Lernziele:	 WP21.1 Betrieb von abwassertechnischen Anlagen Auswertung und Interpretation von Betriebsergebnissen Berechnung von Kenngrößen Erarbeiten von Optimierungsstrategien im Hinblick auf Reinigungsleistung und Energieverbrauch Erkennung und Behebung von Betriebsstörungen Kenntnis der für den Betrieb von abwassertechnischen Anlagen relevanten gesetzlichen Vorschriften Kenntnis der Gefahren und Anwendung von Sicherheitsmaßnahmen Erläuterung von Analysenergebnissen Anwendung der analytischen Qualitätssicherung WP21.2 Klärschlammbehandlung
	 Kenntnis der Verfahren der Klärschlammbehandlung Verständnis der Prozesse bei der Klärschlammbehandlung Bemessung und Dimensionierung von Anlagen und Bauwerken zur Klärschlammbehandlung Erarbeitung der Zusammenhänge zwischen Klärschlammbehandlung und Kläranlage Analyse von aktuellen Entwicklungen bei der

	Klärschlammentsorgung
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	Keine
Studien-, Prüfungsleistungen:	Schriftliche oder mündliche Prüfung
Medienformen:	PC + Beamer, Tafelarbeit, e-learning
Literatur:	 WP21.1 Betrieb von abwassertechnischen Anlagen Vorlesungsbegleitende Unterlagen Einschlägige DWA-Merkblätter DGUV-Regeln und –Informationen WP21.2 Klärschlammbehandlung Vorlesungsbegleitende Unterlagen Einschlägige DWA-Merkblätter ATV-Handbuch Klärschlamm, 4. Auflage, Ernst und Sohn Roediger, Roediger, Kapp: Anaerobe alkalische Schlammfaulung, Oldenbourg Metcalf & Eddy: Wastewater Engineering - Treatment and Reuse, McGraw-Hill Education



WP22 Hydromelioration und Wassergewinnung

Studiengang:	Bauingenieurwesen (Master)
Studienrichtung:	Wasser Energie Umwelt
Modulbezeichnung:	Hydromelioration und Wassergewinnung
Untertitel / Kürzel	WP22
Lehrveranstaltungen:	Hydromelioration und Wassergewinnung
Dauer (Semester):	1
Häufigkeit des Angebots:	jedes Studienjahr, Wintersemester
Modulverantwortlicher:	Prof. DrIng. Patrick Keilholz
Dozent:	Prof. DrIng. Patrick Keilholz
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Master Bauingenieurwesen, Wahlpflicht
Lehrform / SWS:	4 SWS seminaristischer Unterricht und Übung
Arbeitsaufwand:	Die Angaben zum Arbeitsaufwand sind als Richtwerte für durchschnittliche Studierende zu verstehen.
	WP22 Hydromelioration und Wassergewinnung:
	- Vorlesungsbesuch & Übung 60 h
	- Vor- und Nachbereitung 28 h
	- zusätzliches Selbststudium 30 h
	- Exkursion 8 h
	- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme 24 h
	Summe 150 h
	Gesamtmodul: 150 h
Leistungspunkte:	Modul WP22:
Voraussetzungen:	Kompetenzen aus den Modulen M1 Geotechnik, G4 Technische Hydromechanik, F12 Wasserbau des Bachelor-studiengangs Bauingenieurwesen oder gleichwertig.
Verwendbarkeit:	Das Modul ist geeignet, in Masterstudiengängen mit den Ausbildungszielen Bauingenieurwesen, Umwelt- oder Geowissenschaften eingesetzt zu werden.
Lerninhalte:	 Bodenwasserhaushalt Ursachen und Nachteile von Bodenvernässung Maßnahmen zur Regulierung des



	Bodenwasserhaushalts Berechnung von Grabenentwässerung Berechnung von Rohrdrainagen Unterbodenmelioration Berechnung der potenziellen Evapotranspiration Ermittlung des Pflanzenwasser- und Bewässerungsbedarfs Bewässerungstechniken Nutzen und Kosten der Bewässerung Analyse von Wasserdargeboten Wassergewinnung & Rainwater Harvesting Berechnung einer Grundwasserentnahme Verteilung des Wassers (Dargebot/Bedarf)
Qualifikationsziele / Lernziele:	Die Studierenden werden mit dem Bodenwasserhaushalt vertraut gemacht und sie lernen die Einflussgrößen von
	Bodenvernässung kennen. Sie werden befähigt die Vorund Nachteile von Meliorationsmaßnahme zur erkennen und zu bewerten. Mit analytischen Berechnungsverfahren werden Sie in die Lage versetzt, Entwässerungsmaßnahmen selbstständig zu dimensionieren. Die Studierenden sind in der Lage Bewässerungsmaßnahmen zu planen und den benötigen Wasserbedarf zu ermitteln. Sie können die vorhandenen Wasserdargebote dem Wasserbedarf gegenüberstellen und Berechnungen zur Wassergewinnung durchführen.
Kompetenzen:	Es werden Kompetenzen in Bezug auf Be- und Entwässerung erlangt. Die nachhaltige Bewirtschaftung von Böden und den vorhanden Wasserdargeboten gehören zu den Kernkompetenzen. Im Spannungsfeld der unterschiedlichen Akteure und Interessenvertreter sollen die Studierenden in die Lage versetzt werden eine souveräne und nachhaltige Planung von Be- und Entwässerungsmaßnahmen durchzuführen.
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	keine
Studien-, Prüfungsleistungen:	schriftliche Prüfung (90 Min.)
Medienformen:	PC + Beamer, Tafelarbeit, Exkursion
Literatur:	 Blume, HO.; Stahr, K.; Leinweber, P. (2011): Bodenkundliches Praktikum (ISBN 978-8274-1553-0). Michel, R.; Sourell, H. (2014): Bewässerung in der Landwirtschaft (ISBN 978-86263-089-0). Schriften der FAO - Irrigation Water Management Merkblatt DWA-M 590 (2019): Grundsätze und Richtwerte zur Beurteilung von Anträgen zur Entnahme von Wasser für die Bewässerung. DVWK Merkblatt 238 (1996): Ermittlung der



	Verdunstung.
--	--------------

WP23 Wasserbewirtschaftung

Studiengang:	Bauingenieurwesen (Master)
Studienrichtung:	Wasser Energie Umwelt
Modulbezeichnung:	Wasserbewirtschaftung
Untertitel / Kürzel	WP23
Lehrveranstaltungen:	Wasserbewirtschaftung
Dauer (Semester):	1
Häufigkeit des Angebots:	jedes Studienjahr
Modulverantwortlicher:	Prof. DrIng. Patrick Keilholz
Dozent:	Prof. DrIng. Patrick Keilholz
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Master Bauingenieurwesen, Wahlpflicht
Lehrform / SWS:	4 SWS seminaristischer Unterricht und EDV-Übung
Arbeitsaufwand:	Die Angaben zum Arbeitsaufwand sind als Richtwerte für durchschnittliche Studierende zu verstehen.
	WP23 Wasserbewirtschaftung:
	- Vorlesungsbesuch & Übung 60 h
	- Vor- und Nachbereitung 28 h
	- zusätzliches Selbststudium 30 ł
	- Exkursion 8 h
	- Prüfungsvorbereitung und -teilnahme 24 h
	Summe 150 h
	Gesamtmodul: 150 h
Leistungspunkte:	Modul WP23:
Voraussetzungen:	Kompetenzen aus den Modulen M1 Geotechnik, G4 Technische Hydromechanik, F12 Wasserbau des Bachelor-studiengangs Bauingenieurwesen oder gleichwertig. Es wird empfohlen zuvor das Fach WP14 Hydrologie belegt zu haben.
Verwendbarkeit:	Das Modul ist geeignet, in Masterstudiengängen mit den Ausbildungszielen Bauingenieurwesen, Umwelt- oder



	Geowissenschaften eingesetzt zu werden.
Lerninhalte:	 Das Wasserhaushaltsgesetz Grundwasserbewirtschaftung Bewirtschaftung von Oberflächengewässern Moore und Feuchtegebiete Geothermische Nutzung Bodenbewirtschaftung - Erosion Bewirtschaftung von Seen Hoch- und Niedrigwasser Hochwasserschutz
Fertigkeiten:	Wasserbewirtschaftung gliedert sich in das Nutzen und das Schützen von Wasserressourcen, sowie dem Schutz vorm Wasser. Die Studierenden werden mit typischen hydrologischen Anwendungsgebieten vertraut gemacht. Sie lernen hydrologische Systeme in Ihrem Gesamtzusammenhang und deren Wechselwirkungen kennen.
	Die praktische Anwendung wird durch den Einsatz von hydrologischen Modellen vertieft, die entweder Teile des Wasserkreislaufs (gesättigte Zone, ungesättigte Zone oder Oberflächenwasser) oder den gesamten Wasserkreislauf (Wasserhaushaltsmodelle) abbilden können. Zudem werden in praktischen Übungen aufgelagerte Prozesse zur Wasserqualität und thermischen Veränderung durchgeführt.
Qualifikationsziele / Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage komplexe hydrologische Fragestellungen zu bearbeiten. Sie können Bewirtschaftungskonzepte für hydrologische Systeme Einzugsgebiete und Speicher erstellen. Zudem können sie Anlagen zum Niederschlagsmanagement bemessen und kennen sich in den Grundlagen des Stofftransports aus.
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	Keine
Studien-, Prüfungsleistungen:	Klausur (90 Min.)
Medienformen:	PC + Beamer, Tafelarbeit, Exkursion

 (ISBN 3-345-00586-7) Maniak 1997: Hydrologie und Wasserwirtschaft (ISBN 3-540-63292-1) Baumgartner/Liebscher 1996: Allgemeine Hydrologie (ISBN 3-443-30002-2)
