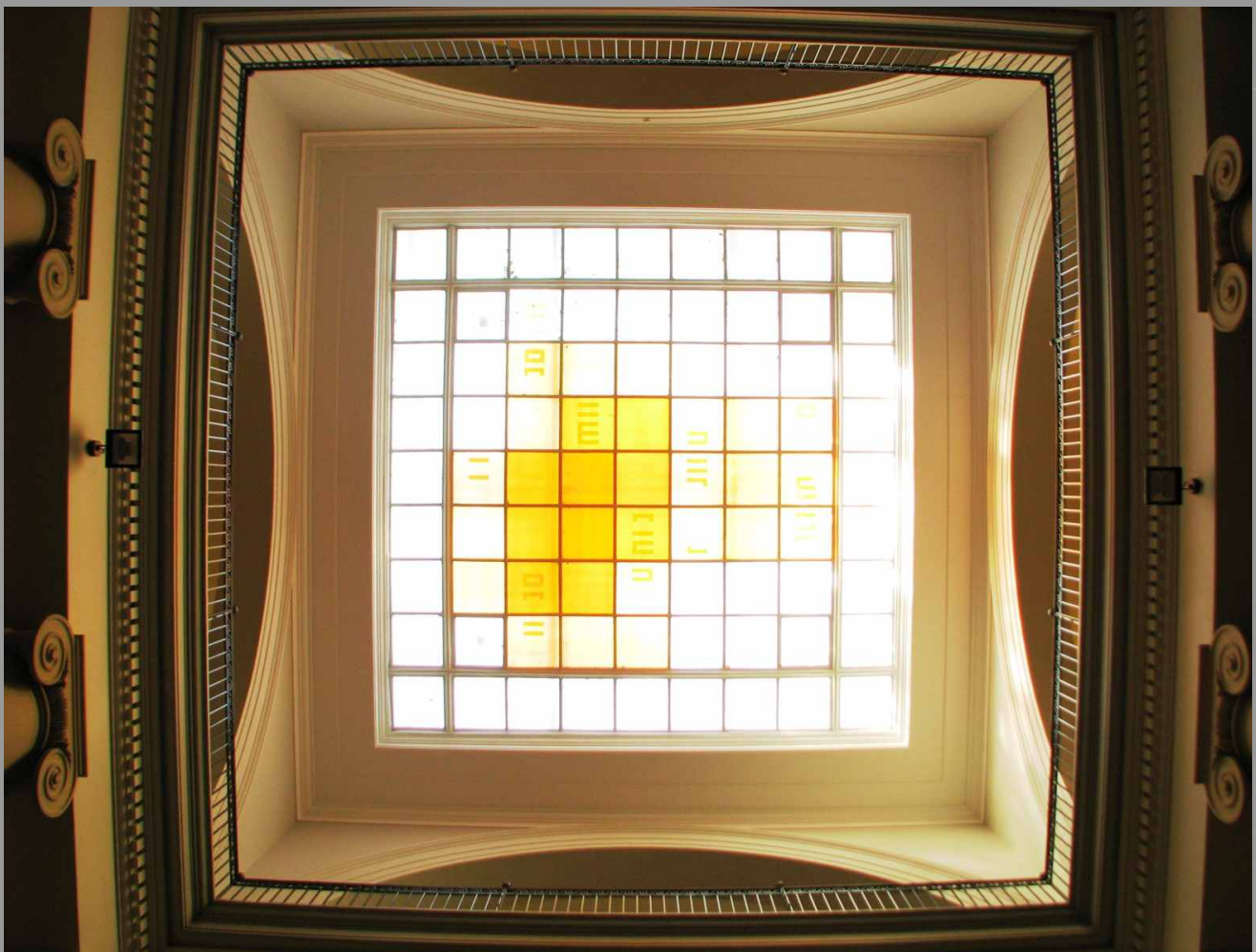


Modulhandbuch Bauingenieurwesen SPO 2012 (M.Sc.)

Sommersemester 2020
Stand: 26.03.2020

Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften



Herausgeber:

Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und
Umweltwissenschaften
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
76128 Karlsruhe
www.bgu.kit.edu

Fotograf: Martin Fenchel

Ansprechpartner: ulf.mohrlok@kit.edu

Vorwort

Das Modulhandbuch ist das Dokument, in dem wichtige, die Studien- und Prüfungsordnung ergänzende Informationen zum Studium dargestellt sind. Im Studienplan (Kap. 1) werden allgemeine Regelungen aus der Studien- und Prüfungsordnung und den verschiedenen Änderungssatzungen dazu (s. <http://www.sle.kit.edu/imstudium/master-bauingenieurwesen.php>) sowie die Struktur des Studiengangs spezifiziert. Auch wesentliche Aspekte bzgl. des Ablaufs des Studiums (Kap. 2) und Änderungen (Kap. 3) werden im Detail beschrieben. Die zentrale Funktion des Modulhandbuchs ist die Zusammenstellung der Modulbeschreibungen (Kap. 4). In Ergänzung zum Modulhandbuch sind Informationen zum Ablauf der einzelnen Lehrveranstaltungen im Vorlesungsverzeichnis (online) zusammengestellt. Die in den Modulen (Kap. 4) aufgelisteten Lehrveranstaltungen sind, dem Semester entsprechend, mit dem Vorlesungsverzeichnis des Wintersemesters 2019/20 bzw. des Sommersemesters 2020 verlinkt. Informationen zu den angebotenen Prüfungen sind im Studierendenportal hinterlegt. Diese Informationen sind auch über Aushänge bzw. Internetseiten der Institute bekannt gemacht.

Inhaltsverzeichnis

1 Studienplan	7
1.1 Ziele des Masterstudiums	7
1.2 Aufbau des Masterstudiums	8
1.2.1 Studienschwerpunkt "Konstruktiver Ingenieurbau" (SP 1)	9
1.2.2 Studienschwerpunkt "Wasser und Umwelt" (SP 2)	14
1.2.3 Studienschwerpunkt "Mobilität und Infrastruktur" (SP 3)	18
1.2.4 Studienschwerpunkt "Technologie und Management im Baubetrieb" (SP 4)	22
1.2.5 Studienschwerpunkt "Geotechnisches Ingenieurwesen" (SP 5)	25
1.3 Mentoring, Modulwahl, persönlicher Studienplan	28
1.4 Beginn und Abschluss eines Moduls	28
1.5 Nachweis einer baupraktischen Tätigkeit	28
1.6 Anmeldung, Abmeldung, Wiederholung von Prüfungen	29
1.7 Studierende mit Behinderung oder chronischer Erkrankung	29
1.8 Anrechnung und Anerkennung extern erbrachter Leistungen	29
1.9 Zulassung, Anfertigung und Abschluss Masterarbeit	30
1.10 Zusatzleistungen	30
2 Nützliches und Informatives	31
2.1 Das Modulhandbuch	31
2.2 Modulprüfungen	31
2.3 Prüfungsausschuss	31
2.4 Änderungen im Modulangebot	31
2.5 Offizielle Informationen	31
2.6 Ansprechpartner	32
2.7 Verwendete Abkürzungen	32
3 Aktuelle Änderungen	33
4 Module	34
4.1 Module Studienschwerpunkt 1: Konstruktiver Ingenieurbau	34
Bemessung und Konstruktion von Bauteilen im Stahlbeton- baiuM1P1-BEMISTB	34
Stahl- und Stahlverbundbau- baiuM1P2-STAHLBAU	36
Flächentragwerke und Baudynamik- baiuM1P3-FTW-BD	38
Aussteifung und Stabilität im Stahlbetonbau- baiuM1S01-STABISTB	40
Grundlagen des Spannbetons- baiuM1S02-GDLSPANNB	42
Massivbrücken- baiuM1S03-MASSBRUE	43
Angewandte Baudynamik- baiuM1S04-BAUDYN	44
Befestigungstechnik- baiuM1S05-BEFTECH	46
Stahlwerkstoffe, Schweißtechnik und Ermüdung- baiuM1S06-SCHWEISSEN	48
Stahl- und Verbundbrückenbau- baiuM1S07-STAHLBRI	50
Hohlprofilkonstruktionen- baiuM1S08-HOHLPROFIL	52
Glas-, Kunststoff- und Seiltragwerke- baiuM1S09-GlaKunSe	53
Bauwerkserhaltung im Stahl- und Holzbau- baiuM1S11-BAUING-BSH	55
Holzbau- baiuM1S12-BAUING-HB	57
Holz und Holzwerkstoffe- baiuM1S13-BAUING-HHW	59
Nichtlineare Modellierung von Stabtragwerken- baiuM1S14-NILI-STAB	61
Computergestützte Tragwerksmodellierung- baiuM1S15-CTWM	63
FE-Anwendung in der Baupraxis- baiuM1S16-FE-PRAXIS	65
Schalentragwerke und Stabilitätsverhalten- baiuM1S17-STABISHELL	66
Numerische Methoden in der Baustatik- baiuM1S18-FEM-BS	68
Nichtlineare Modellierung von Flächentragwerken- baiuM1S19-NILI-FTW	70
Grundlagen Finite Elemente- baiuM1S20-GRUNDFE	72
Bruch- und Schädigungsmechanik- baiuM1S21-BRUCHMECH	74
Anwendungsorientierte Materialtheorien- baiuM1S22-MATTHEO	76
Betonbautechnik- baiuM1S24-BETONTECH	78
Dauerhaftigkeit und Lebensdauerbemessung- baiuM1S25-DAUERLEB	79
Bauwerkserhaltung im Beton- und Mauerwerksbau- baiuM1S26-BBM	81

Bauphysik I- bauiM1S27-BAUPH-I	83
Bauphysik II- bauiM1S28-BAUPH-II	85
Materialprüfung und Messtechnik- bauiM1S29-MATPRÜF	87
Kontinuumsmechanik heterogener Festkörper- bauiM1S32-KONTIMECH	89
Finite Elemente in der Festkörpermechanik- bauiM1S37-FEFKM	91
Numerische Strukturdynamik- bauiM1S38-NUMSTRDYN	93
Behälterbau- bauiM1S39-BEHBAU	95
Modellbildung in der Festigkeitslehre- bauiM1S40-MODFEST	97
Kontaktmechanik- bauiM1S41-KONTMECH	99
Digitale Planung und Building Information Modeling- bauiM1S42-DIGIPLAN	101
Entwerfen und Konstruieren im Metall- und Leichtbau- bauiM1S43-ENTW-MLB	103
Baustoffe und materialgerechte Konstruktionen des Holzbaus- bauiM1S44-BST-HB	105
Innovationen und Entwicklungen im Metall- und Holzbau- bauiM1S45-INNO-MHB	107
Bauwerkserhaltung und Innovationen im Metall- und Leichtbau- bauiM1S46-BWE-INNO-MLB	109
Bauwerkserhaltung und Innovationen im Holzbau- bauiM1S47-BWE-INNO-HB	111
4.2 Module Studienschwerpunkt 2: Wasser und Umwelt	113
Numerical Fluid Mechanics- bauiM2P5-NUMFLMECH	113
Hydraulic Engineering- bauiM2P6-ADVHYENG	115
Water and Energy Cycles- bauiM2P8-WATENCYC	117
Advanced Fluid Mechanics- bauiM2P9-ADVFM	119
Urban Water Infrastructure and Management- bauiM2P10-URBIM	121
Management of Water Resources and River Basins- bauiM2S01-HY1	123
Subsurface Flow and Contaminant Transport- bauiM2S03-HY3	125
Analysis of Spatial Data- bauiM2S04-HY4	127
Hydrological Measurements in Environmental Systems- bauiM2S05-HY5	129
Umweltkommunikation- bauiM2S07-HY7	131
Groundwater Management- bauiM2S08-HY8	133
Energiewasserbau- bauiM2S11-WB3	135
Verkehrswasserbau- bauiM2S12-WB4	137
Wechselwirkung Strömung - Bauwerk- bauiM2S16-SM2	139
Technische Hydraulik- bauiM2S17-SM3	141
Environmental Fluid Mechanics- bauiM2S19-SM5	143
Advanced Computational Fluid Dynamics- bauiM2S21-NS2	144
Industriewasserwirtschaft- bauiM2S29-SW6	146
Projektstudium: Wasserwirtschaftliche Planungen- bauiM2S33-WB6	148
Numerische Strömungsmodellierung im Wasserbau- bauiM2S34-WB7	150
Fließgewässerdynamik und Feststofftransport- bauiM2S35-WB8	151
Hydraulic Structures- bauiM2S36-WB9	153
Versuchswesen und Strömungsmesstechnik- bauiM2S37-WB10	155
Wasserverteilungssysteme- bauiM2S38-WB11	157
Experiments in Fluid Mechanics- bauiM2S39-SM6	159
Wastewater and Storm Water Treatment- bauiM2S40-SW7	161
Water Ecology- bauiM2S41-SW8	163
River Basin Modeling- bauiM2S42-SW9	165
Process Engineering in Wastewater Treatment- bauiM2S43-SW10	167
Introduction to Environmental Data Analysis and Statistical Learning- bauiM2S44-ENVDAT	169
Fluid Mechanics of Turbulent Flows- bauiM2S45-NS4	171
Modeling of Turbulent Flows - RANS and LES- bauiM2S46-NS5	173
4.3 Module Studienschwerpunkt 3: Mobilität und Infrastruktur	175
Stadt- und Regionalplanung- bauiM3P1-PLSTAREG	175
Modelle und Verfahren im Verkehrswesen- bauiM3P2-VERMODELL	176
Infrastrukturmanagement- bauiM3P3-STRINFRA	178
Verfahrens- und Rechtsfragen bei Verkehrsanlagen- bauiM3P5-VERFRECHT	179
Innerstädtische Verkehrsanlagen- bauiM3S17-STRIVA	181
Stadtumbau- bauiM3S01-PLSTUMB	183
Raum und Infrastruktur- bauiM3S02-PLRAUMINF	185
Verkehrsmanagement und Simulation- bauiM3S03-VERMANAGE	187
Planung von Verkehrssystemen- bauiM3S04-VERPLAN	189

Entwurf einer Straße- baiuM3S05-STRENTW	191
Straßenbautechnik- baiuM3S06-STRBAUT	193
Projekt Integriertes Planen- baiuM3S09-PROJEKTIP	194
Intermodalität im Güter-, Fern- und Luftverkehr- baiuM3S11-VERINTER	196
Straßenverkehrssicherheit- baiuM3S12-STRVSICH	198
Spezialthemen des Straßenwesens- baiuM3S13-STRSPEZ	200
Spurgeführte Transportsysteme - Betrieb und Kapazität- baiuM3S18-EBBETRKAP	202
Analyse und Entwicklung der Mobilität- baiuM3S20-VERANAMOB	204
Spezielle Aspekte im Öffentlichen Verkehr- baiuM3S22-VERSPEZOEV	206
Spurgeführte Transportsysteme - Technische Gestaltung und Komponenten- baiuM3P4-EBTECHNIK	208
4.4 Module Studienschwerpunkt 4: Technologie und Management im Baubetrieb	210
Bauwirtschaft- baiuM4P3-	210
Nachhaltigkeit im Immobilienmanagement- baiuM4P4-	212
Projektmanagement in der Bau- und Immobilienwirtschaft- baiuM4P5-	214
Maschinen- und Verfahrenstechnik- baiuM4P6-	216
Betriebs- und Personalführung- baiuM4S01-	218
Umwelt- und recyclinggerechte Demontage von Bauwerken- baiuM4S06-	220
Bauen im Bestand und energetische Sanierung- baiuM4S07-	222
Real Estate Management- baiuM4S08-	224
Lean Construction- baiuM4S09-	226
Vertiefende Baubetriebstechnik- baiuM4S10-	228
Rückbau kerntechnischer Anlagen- baiuM4S12-	230
Facility Management im Krankenhaus und Krankenhausmanagement- baiuM4S13-	232
Schlüsselfertiges Bauen- baiuM4S15-	234
Building Information Modeling (BIM)- baiuM4S16-	236
Baubetriebliches Forschungsseminar- baiuM4S17-	238
Geräte und spezielle Verfahren in der Baupraxis- baiuM4S18-	240
Digitalisierung im Facility- und Immobilienmanagement- baiuM4S19-	241
4.5 Module Studienschwerpunkt 5: Geotechnisches Ingenieurwesen	243
Theoretische Bodenmechanik- baiuM5P1-THEOBM	243
Erd- und Grundbau- baiuM5P2-ERDGB	245
Felsmechanik und Tunnelbau- baiuM5P3-FMTUB	247
Grundlagen numerischer Modellierung- baiuM5P4-NUMGRUND	249
Spezialfragen der Bodenmechanik- baiuM5S01-SPEZBM	251
Baugrunderkundung- baiuM5S02-BERKUND	253
Angewandte Geotechnik- baiuM5S03-ANGEOTEC	255
Grundwasser und Dammbau- baiuM5S04-GWDAMM	257
Felsbau und Hohlraumbau- baiuM5S05-FELSHOHL	259
Numerische Modellierung in der Geotechnik- baiuM5S06-NUMMOD	261
Geotechnische Versuchs- und Messtechnik- baiuM5S07-VERSMESS	263
Spezialtiefbau- baiuM5S08-SPEZTIEF	265
Umweltgeotechnik- baiuM5S09-UMGEOTEC	267
Gekoppelte geomechanische Prozesse- baiuM5S10-GEKOPPRO	269
4.6 Modul Schlüsselqualifikationen	271
Schlüsselqualifikationen- baiuMW0-SQUAL	271
4.7 Modul Masterarbeit	273
Masterarbeit- baiuMSC-THESIS	273

Stichwortverzeichnis

274

1 Studienplan

In diesem Abschnitt "Studienplan" sind ergänzende Regelungen zur Studien- und Prüfungsordnung (SPO) und deren wesentlichen Änderungssatzungen dargelegt. Diese finden sich unter den Links

http://www.sle.kit.edu/downloads/AmtlicheBekanntmachungen/2009_078.pdf

(78. Studien- und Prüfungsordnung der Universität Karlsruhe (TH) für den Masterstudiengang Bauingenieurwesen, vom 08.09.2009)

http://www.sle.kit.edu/downloads/AmtlicheBekanntmachungen/2012_AB_006.pdf

(2012 KIT 006 Satzung zur Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Bauingenieurwesen, vom 19.03.2012)

http://www.sle.kit.edu/downloads/AmtlicheBekanntmachungen/2014_AB_019.pdf

(2014 KIT 019 Satzung zur Umsetzung des Übereinkommens über die Anerkennung von Qualifikationen im Hochschulbereich der Europäischen Region vom 11. April 1997 gemäß §§ 32 Abs. 2, 4 und 36a LHG in den Studien- und Prüfungsordnungen am KIT, vom 28.03.2014)

Eine Synopse der Prüfungsordnung und ihrer Änderungen steht auf der Webseite des Prüfungsausschusses zur Verfügung (http://www.bgu.kit.edu/download/SPO-Synopse_MSc_Bau_150512.pdf).

1.1 Ziele des Masterstudiums

Der Masterstudiengang **Bauingenieurwesen** bietet eine vertiefende, forschungsorientierte Ausbildung für alle typischen Berufsfelder des Bauingenieurwesens. Der zentrale Bestandteil der Ausbildung liegt auf der ingenieurtechnischen Anwendung der im Bachelorstudium erworbenen Qualifikationen ergänzt durch vertiefte und erweiterte Kenntnisse und Methoden in mindestens zwei der fünf Studienschwerpunkte "*Konstruktiver Ingenieurbau*", "*Wasser und Umwelt*", "*Mobilität und Infrastruktur*", "*Technologie und Management im Baubetrieb*" und "*Geotechnisches Ingenieurwesen*".

Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, ihre wissenschaftlich fundierten und interdisziplinären Kenntnisse und Methoden auf den Gebieten der Systemanalyse, der Messtechnik, der Modellierung und des Managements auch über Fachgrenzen hinweg selbstständig anzuwenden. Sie bewerten deren Bedeutung und Reichweite für die Lösung komplexer wissenschaftlicher und gesellschaftlicher Problemstellungen. Sie entwickeln neuartige Problemlösungen, die über die Anwendung etablierter bautechnischer bzw. bauwissenschaftlicher Regeln hinausgehen, und beschreiten damit technisches und wissenschaftliches Neuland. Aufgrund der zunehmenden Komplexität dieser Aufgabenstellungen erarbeiten sie gesamtwirtschaftliche, sozial- und umweltverträgliche Lösungen in einem interdisziplinären Team.

Sie besitzen die Fähigkeit, technisch komplexe Sachverhalte verständlich darzustellen, und treten überzeugend auf, wodurch sie für Führungsaufgaben -auch im interdisziplinären Team- sehr gut vorbereitet sind. Sie sind für verantwortungsvolle Tätigkeiten in Planungs- und Ingenieurbüros, Industrieunternehmen, im Öffentlichen Dienst und der Wissenschaft qualifiziert und erwerben die Befähigung zur Anfertigung einer Dissertation.

1.2 Aufbau des Masterstudiums

Das Masterstudium Bauingenieurwesen umfasst 120 Leistungspunkte (LP) und ist in ein **Schwerpunktstudium** (60 LP), ein **Ergänzungsstudium** (30 LP) und die **Masterarbeit** (30 LP) untergliedert (vgl. SPO § 17). Die fachlichen Schwerpunkte

- I - Konstruktiver Ingenieurbau
- II - Wasser und Umwelt
- III - Mobilität und Infrastruktur
- IV - Technologie und Management im Baubetrieb
- V - Geotechnisches Ingenieurwesen

repräsentieren die unterschiedlichen Ausprägungen des Berufsbildes. Sie sind hinsichtlich der zugeordneten Pflichtmodule (PM) und Wahlpflichtmodule (Schwerpunktmodule, SM) unterschiedlich strukturiert. Alle Module im Masterstudium umfassen jeweils 6 LP und sind, wie in den folgenden Abschnitten beschrieben, diesen fachlichen Schwerpunkten zugeordnet (s. Tab. 1 - 5).

1. Sem.	2. Sem.	3. Sem.	4. Sem.
Schwerpunktstudium			Masterarbeit 30 LP in einem der gewählten Schwerpunkte: Bearbeitungs- dauer: 6 Monate Abschluss durch Vortrag
Wahl eines der Schwerpunkte, 5 Module á 6 LP 30 LP (unterschiedliche Anzahl vorgegeben bzw. wählbar): Konstruktiver Ingenieurbau (SP 1) Wasser und Umwelt (SP 2) Mobilität und Infrastruktur (SP 3) Technologie und Management im Baubetrieb (SP 4) Geotechnisches Ingenieurwesen (SP 5)			
Wahl eines der Schwerpunkte, 5 Module á 6 LP 30 LP (unterschiedliche Anzahl vorgegeben bzw. wählbar): Konstruktiver Ingenieurbau (SP 1) Wasser und Umwelt (SP 2) Mobilität und Infrastruktur (SP 3) Technologie und Management im Baubetrieb (SP 4) Geotechnisches Ingenieurwesen (SP 5)			
Ergänzungsstudium 24 LP frei wählbar: fachwissenschaftliche Module			
Schlüsselqualifikationen (wählbar aus Angeboten von HoC und ZAK) 6 LP			
Zusatzstudium max. 20 LP frei wählbar aus dem Gesamtangebot des KIT			

1.2.1 Studienschwerpunkt "Konstruktiver Ingenieurbau" (SP 1)

Im Konstruktiven Ingenieurbau tätige Bauingenieurinnen und Bauingenieure befassen sich mit der Planung, dem Entwurf und der Berechnung von Bauwerken und Baukonstruktionen aller Art. Die Absolventinnen und Absolventen des Schwerpunkts "*Konstruktiver Ingenieurbau*" sind mittels ihrer breiten Kenntnisse über Baustoffeigenschaften und Bemessungsansätze in der Lage, Bauwerke und Baukonstruktionen unter Berücksichtigung technologischer, ökologischer und wirtschaftlicher Gesichtspunkte selbständig zu entwerfen, zu planen und zu berechnen.

Alle im Schwerpunkt "Konstruktiver Ingenieurbau" angebotenen Module sind in Tabelle 1 zusammengefasst. Diese Tabelle gibt auch Auskunft darüber, in welchem Semester die zugehörigen Lehrveranstaltungen stattfinden und wie der jeweilige Leistungsnachweis erfolgt.

Studienschwerpunkt Konstruktiver Ingenieurbau (SP 1)		
3 PM sind fest vorgegeben:		
PM1	M1P1 - Bemessung und Konstruktion von Bauteilen im Stahlbeton WS	6 LP
PM2	M1P2 - Stahl- und Stahlverbundbau SS	6 LP
PM3	M1P3 - Flächentragwerke und Baudynamik WS	6 LP
2 SM sind zu wählen aus M1S01 - M1S42 (s. Tab. 1):		
SM1	Schwerpunktmodul 1	6 LP
SM2	Schwerpunktmodul 2	6 LP

In diesem Schwerpunkt sind drei Pflichtmodule vorgegeben:

- Bemessung und Konstruktion von Bauteilen im Stahlbeton
- Stahl- und Stahlverbundbau
- Flächentragwerke und Baudynamik

Dazu sind zwei Schwerpunktmodule aus dem Angebot dieses Schwerpunkts (Tab. 1) zu wählen.

Ab dem Wintersemester 2017/18 sind alle Studienarbeiten fester Bestandteil des jeweiligen Moduls. Bereits abgelegte Studienarbeiten können angerechnet werden.

Für das Pflichtmodul M1P2 (Stahl- und Stahlverbundbau) wird vorab die Teilnahme am Schwerpunktmodul M1S14 (Nichtlineare Modellierung von Stabtragwerken) empfohlen.

Bei Belegung der Module M1S10, M1S11 und M1S13 wird die Belegung des Moduls M1S12 (Holzbau) empfohlen. Als Bestandteil verschiedener Lehrveranstaltungen werden zahlreiche Exkursionen angeboten. Es wird empfohlen an zumindest einer Exkursion teilzunehmen.

Tabelle 1: Module im Studienschwerpunkt Konstruktiver Ingenieurbau

Modul			Lehrveranstaltung					EK	
Code (bauI)	Bezeichnung	LP	Bezeichnung (Sprache)	Art	SWS		Art	LP	
					W	S			
Pflichtmodule									
M1P1:	Bemessung und Konstruktion von Bauteilen im Stahlbeton (S. 34)	6	Bemessung und Konstruktion von Bauteilen im Stahlbeton (D)	V/Ü	2/2		SL sP	0 6	
M1P2:	Stahl- und Stahlverbundbau (S. 36)	6	Stahl- und Stahlverbundbau (D)	V/Ü		2/2	SL sP	0 6	
M1P3:	Flächentragwerke und Baudynamik (S. 38)	6	Flächentragwerke (D)	V	2		SL sP	0 3	
			Baudynamik *) (D)	V	2		SL sP	0 3	
Summe Pflichtmodule		18			8	4			
Schwerpunktmodule									
M1S01:	Aussteifung und Stabilität im Stahlbetonbau (S. 40)	6	Aussteifung und Stabilität im Stahlbetonbau (D)	V/Ü		2/2	sP	6	
M1S02:	Grundlagen des Spannbetons (S. 42)	6	Grundlagen des Spannbetons (D)	V/Ü		2/2	sP	6	
M1S03:	Massivbrücken (S. 43)	6	Massivbrücken (D)	V/Ü	2/2		sP	6	
M1S04:	Angewandte Baudynamik ¹⁾ (S. 44)	6	Praktische Baudynamik (D)	V/Ü		1/1	mP	6	
			Erdbebeningenieurwesen (D)	V/Ü	1/1				
M1S05:	Befestigungstechnik ¹⁾ (S. 46)	6	Befestigungstechnik I (D)	V/Ü		1/1	EaA mP	6	
			Befestigungstechnik II (D)	V/Ü	1/1				
M1S06:	Stahlwerkstoffe, Schweißtechnik und Ermüdung (S. 48)	6	Stahlwerkstoffe, Schweißtechnik und Ermüdung (D)	V/Ü		4	sP	6	
M1S07:	Stahl- und Verbundbrückenbau (S. 50)	6	Stahl- und Verbundbrückenbau (D)	V/Ü		2/2	sP	6	
M1S08:	Hohlprofilkonstruktionen (S. 52)	6	Hohlprofilkonstruktionen (D)	V/Ü	2/2		mP	6	
M1S09:	Glas-, Kunststoff- und Seiltragwerke (S. 53)	6	Glas-, Kunststoff- und Seiltragwerke (D)	V/Ü	3/1		mP	6	
M1S11:	Bauwerkserhaltung im Stahl- und Holzbau ^{6a)} (S. 55)	6	Bauwerkserhaltung im Stahlbau (D)	V	2		sP ⁹⁾	6 ⁹⁾	
			Bauwerkserhaltung im Holzbau (D)	V/Ü	2				
M1S12:	Holzbau (S. 57)	6	Holzbau (D)	V/Ü		2/2	sP	6	
M1S13:	Holz und Holzwerkstoffe ³⁾ (S. 59)	6	Holz und Holzwerkstoffe (D)	V/Ü		4	mP	6	
M1S14:	Nichtlineare Modellierung von Stabtragwerken (S. 61)	6	Nichtlineare Modellierung von Stabtragwerken (D)	V/Ü	2/2		sP	6	

*) Baudynamikpraktikum als ergänzende Zusatzleistung empfohlen

Tabelle 1: Module im Studienschwerpunkt Konstruktiver Ingenieurbau (Fortsetzung)

Modul			Lehrveranstaltung				EK	
Code (bau)	Bezeichnung	LP	Bezeichnung (Sprache)	Art	SWS		Art	LP
					W	S		
M1S15:	Computergestützte Tragwerksmodellierung (S. 63)	6	Computergestützte Tragwerksmodellierung (D)	V/Ü		2/2	SL ⁷⁾ mP	0 6
M1S16:	FE-Anwendung in der Bau-praxis (S. 65)	6	FE-Anwendung in der Bau-praxis (D)	V/Ü		2/2	mP	6
M1S17:	Schalentragswerke und Stabilitätsverhalten (S. 66)	6	Schalentragswerke (D)	V/Ü		1/1	SL ⁷⁾ mP	0 6
			Stabilität von Tragswerken (D)	V/Ü		1/1		
M1S18:	Numerische Methoden in der Baustatik (S. 68)	6	Numerische Methoden in der Baustatik (D)	V/Ü	2/2		mP	6
M1S19:	Nichtlineare Modellierung von Flächentragswerken (S. 70)	6	Nichtlineare Modellierung von Flächentragswerken (D)	V/Ü	2/2		mP	6
M1S20:	Grundlagen Finite Elemente (S. 72)	6	Grundlagen Finite Elemente (D)	V/Ü	2/2		SL ⁸⁾ mP	0 6
M1S21:	Bruch- und Schädigungsmechanik (S. 74)	6	Bruch- und Schädigungsmechanik (D)	V/Ü		2/2	mP	6
M1S22:	Anwendungsorientierte Materialtheorien (S. 76)	6	Anwendungsorientierte Materialtheorien (D)	V/Ü	2/2		mP	6
M1S24:	Betonbautechnik (S. 78)	6	Betontechnologie (D)	V/Ü	3		mP	6
			Verformungs- und Bruchprozesse (D)	V	1			
M1S25:	Dauerhaftigkeit und Lebensdauerbemessung (S. 79)	6	Korrosive Prozesse und Lebensdauer (D)	V/Ü	3		mP	6
			Analytische Verfahren (D)	V	1			
M1S26:	Bauwerkserhaltung im Beton- und Mauerwerksbau (S. 81)	6	Schutz, Instandsetzung und Verstärkung im Beton- und Mauerwerksbau (D)	V/Ü		2/1	SL mP	0 6
			Bauwerksanalyse (D)	V		1		
M1S27:	Bauphysik I (S. 83)	6	Angewandte Bauphysik (D)	V	2		mP	3
			Gebäudetechnik (D)	V	2		mP	3
M1S28:	Bauphysik II (S. 85)	6	Praktischer Schallschutz (D)	V		2	EaA mP	1 2
			Praktischer Brandschutz (D)	V		2	mP	3
M1S29:	Materialprüfung und Messtechnik (S. 87)	6	Messverfahren im Konstruktiven Ingenieurbau (D)	V/Ü	1/1		mP	6
			Materialprüfung im Stahlbetonbau (D)	V	2			
M1S32:	Kontinuumsmechanik heterogener Festkörper ^{2,5)} (S. 89)	6	Kontinuumsmechanik (D)	V	2		mP	3
			Mechanik heterogener Festkörper (D)	V		2	mP	3

Tabelle 1: Module im Studienschwerpunkt Konstruktiver Ingenieurbau (Fortsetzung)

Modul			Lehrveranstaltung				EK	
Code (bauI)	Bezeichnung	LP	Bezeichnung (Sprache)	Art	SWS W S		Art	LP
M1S37: Finite Elemente in der Festkörpermechanik (S. 91)	6	Finite Elemente in der Festkörpermechanik (D)	V/Ü		2/2	mP	6	
M1S38: Numerische Strukturdynamik (S. 93)	6	Numerische Strukturdynamik (D)	V/Ü		4	mP	6	
M1S39: Behälterbau (S. 95)	6	Behälterbau (D)	V/Ü	3/1		EaA mP	3 3	
M1S40: Modellbildung in der Festigkeitslehre (S. 97)	6	Modellbildung in der Festigkeitslehre (D)	V/Ü		4	mP	6	
M1S41: Kontaktmechanik (S. 99)	6	Kontaktmechanik (D)	V/Ü	2/2		mP	6	
M1S42: Digitale Planung und Building Information Modeling (S. 101)	6	Digitale Planung und Building Information Modeling (D)	V/Ü	2/2		EaA	6	
M1S43: Entwerfen und Konstruieren im Metall- und Leichtbau ^{4, 6b} (S. 103)	6	Entwerfen und Konstruieren im Metall- und Leichtbau (D)	V/Ü	2/2		EaA	6	
M1S44: Baustoffe und materialgerechte Konstruktionen des Holzbaus ^{4, 6c} (S. 105)	6	Baustoffe des Holzbaus (D)	V/Ü	2		mP	6	
		Materialgerechte Konstruktionen des Holzbaus (D)	V/Ü	2				
M1S45: Innovationen und Entwicklungen im Metall- und Holzbau ^{4, 6a} (S. 107)	6	Innovationen und Entwicklungen im Metall- und Leichtbau (D)	V/Ü	2		mP	3	
		Innovationen und Entwicklungen im Holzbau (D)	V/Ü	2		mP	3	
M1S46: Bauwerkserhaltung und Innovationen im Metall- und Leichtbau ^{4, 6d} (S. 109)	6	Bauwerkserhaltung im Stahlbau (D)	V/Ü	2		sP	3	
		Innovationen und Entwicklungen im Metall- und Leichtbau (D)	V/Ü	2		mP	3	
M1S47: Bauwerkserhaltung und Innovationen im Holzbau ^{4, 6d} (S. 111)	6	Bauwerkserhaltung im Holzbau (D)	V/Ü	2		sP	3	
		Innovationen und Entwicklungen im Holzbau (D)	V/Ü	2		mP	3	
Summe Schwerpunktmodule	216				82	66		

Erläuterungen zu Tabelle 1:

allgemein:

M1PX	Schwerpunkt I, Pflichtmodul
M1SXX	Schwerpunkt I, Schwerpunktmodul
EK	Erfolgskontrolle
LP	Leistungspunkt
SWS	Semesterwochenstunde
W / S	Winter- / Sommersemester
D / E	Unterrichtssprache Deutsch / Englisch
1)	Beginn des Moduls zum Sommersemester (S) wird empfohlen.
2)	Beginn des Moduls zum Wintersemester (W) wird empfohlen.
3)	Modul wird ab Wintersemester 2020/21 nicht mehr angeboten.
4)	Modul wird ab Wintersemester 2020/21 neu angeboten.
5)	Modul darf nicht zusammen mit Modul M5P4 (SP 5) gewählt werden.
6a)	Modul darf nicht zusammen mit den Modulen M1S46 und M1S47 gewählt werden.
6b)	Modul darf nicht zusammen mit dem nicht mehr angebotenen Modul M1S10 gewählt werden.
6c)	Modul darf nicht zusammen mit den nicht mehr angebotenen Modulen M1S10 und M1S13 (ab Wintersemester 20/21) gewählt werden.
6d)	Modul darf nicht zusammen mit den Modulen M1S11 und M1S45 gewählt werden.

Art der Veranstaltung:

V	Vorlesung
V/Ü	Vorlesung und Übung, separat oder integriert

Art der Erfolgskontrolle:

sP	schriftliche Prüfung
mP	mündliche Prüfung
EaA	Erfolgskontrolle anderer Art, benotet
SL	Studienleistung, unbenotet
SL ⁷⁾	Studienleistung als Prüfungsvorleistung, unbenotet
SL ⁸⁾	interne Studienleistung, unbenotet
9)	Ab dem Wintersemester 2020/21 besteht die Modulprüfung aus zwei Teilprüfungen mit je 3 LP.

1.2.2 Studienschwerpunkt "Wasser und Umwelt" (SP 2)

In Wasserwirtschaft oder Umwelttechnik/Umweltschutz tätige Bauingenieure befassen sich mit der Bewirtschaftung der Wasserressourcen, deren Wechselwirkungen mit Boden und Luft sowie mit dem Umgang mit Abfällen und Abwässern. Die Absolventinnen und Absolventen des Schwerpunkts "*Wasser und Umwelt*" können ausgehend vom vertieften Verständnis der strömungsmechanischen Prozesse von Wasser- und Stoffflüssen sowie den Methoden zu deren Quantifizierung effiziente und angepasste Lösungen für wasserwirtschaftliche Aufgabenstellungen jeglicher Art entwickeln.

Alle im Schwerpunkt "Wasser und Umwelt" angebotenen Module sind in Tabelle 2 zusammengefasst. Diese Tabelle gibt auch Auskunft darüber, in welchem Semester die zugehörigen Lehrveranstaltungen stattfinden und wie der jeweilige Leistungsnachweis erfolgt.

Studienschwerpunkt Wasser und Umwelt (SP 2)		
3 PM aus den 5 PM sind zu wählen:		
PM2	M2P5 - Numerical Fluid Mechanics WS	6 LP
PM3	M2P6 - Hydraulic Engineering SS	6 LP
PM5	M2P8 - Water and Energy Cycles WS	6 LP
PM1	M2P9 - Advanced Fluid Mechanics SS	6 LP
PM4	M2P10 - Urban Water Infrastructure and Management WS	6 LP
2 SM sind zu wählen aus M2S01 - M2S44 oder M2P5 - M2P10, falls nicht als PM gewählt (s. Tab. 2):		
SM1	Schwerpunktmodul 1	6 LP
SM2	Schwerpunktmodul 2	6 LP

In diesem Schwerpunkt sind fünf Pflichtmodule vorgegeben:

- Advanced Fluid Mechanics
- Numerical Fluid Mechanics
- Hydraulic Engineering
- Urban Water Infrastructure and Management
- Water and Energy Cycles

Aus diesen fünf Pflichtmodulen sind mindestens drei auszuwählen. Werden aus diesen weniger als fünf Module gewählt, so ist die entsprechende, noch fehlende Anzahl an Modulen aus dem Angebot dieses Schwerpunkts (Tab. 2) zu wählen.

Tabelle 2: Module im Studienschwerpunkt Wasser und Umwelt

Modul			Lehrveranstaltung				EK	
Code (bau)	Bezeichnung	LP	Bezeichnung (Sprache)	Art	SWS		Art	LP
					W	S		
<i>Pflichtmodule *): Es sind 3 Pflichtmodule auszuwählen, insgesamt 18 LP.</i>								
M2P5:	Numerical Fluid Mechanics *) (S. 113)	6	Numerical Fluid Mechanics I (E)	V/Ü	4		sP	6
M2P6:	Hydraulic Engineering *) (S. 115)	6	Multiphase Flow in Hydraulic Engineering (E)	V/Ü		2	sP	6
			Design of Hydraulic Structures (E)	V/Ü		2		
M2P8:	Water and Energy Cycles *) (S. 117)	6	Water and Energy Cycles in Hydrological Systems: Processes, Predictions and Management (E)	V/Ü	4		EaA	6
M2P9:	Advanced Fluid Mechanics *) (S. 119)	6	Advanced Fluid Mechanics (E)	V/Ü		4	sP	6
M2P10:	Urban Water Infrastructure and Management *) (S. 121)	6	Urban Water Infrastructure and Management (E)	V/Ü	4		sP	6
Summe Pflichtmodule		30			12	8		
<i>Schwerpunktmodule *): Es sind 2 Module aus den Schwerpunktmulden und den noch nicht gewählten Pflichtmodule auszuwählen, insgesamt 12 LP.</i>								
M2S01:	Management of Water Resources and River Basins (S. 123)	6	Management of Water Resources and River Basins (E)	V/Ü		4	EaA	6
M2S03:	Subsurface Flow and Contaminant Transport (S. 125)	6	Transport and Transformation of Contaminants in Hydrological Systems (E)	V/Ü		4	mP	6
M2S04:	Analysis of Spatial Data (S. 127)	6	Geostatistics (E)	V/Ü		4	mP	6
M2S05:	Hydrological Measurements in Environmental Systems (S. 129)	6	Hydrological Measurements in Environmental Systems (E)	PÜ		4	EaA	6
M2S07:	Umweltkommunikation (S. 131)	6	Umweltkommunikation ²⁾ (D)	S	2	2	SL ⁸⁾ EaA	0 6
M2S08:	Groundwater Management ¹⁾ (S. 133)	6	Groundwater Hydraulics (E)	V/Ü		2	mP	3
			Numerical Groundwater Modeling (E)	Pj	2		EaA	3
M2S11:	Energiewasserbau (S. 135)	6	Energiewasserbau (D)	V/Ü		4	mP	6
M2S12:	Verkehrswasserbau (S. 137)	6	Verkehrswasserbau (D)	V/Ü		4	SL ⁸⁾ mP	0 6
M2S16:	Wechselwirkung Strömung - Bauwerk ^{6a)} (S. 139)	6	Interaction Flow - Hydraulic Structures (E)	V/Ü	2		sP	3
			Gebäude- und Umweltaerodynamik (D)	V/Ü	1/1		mP	3

Tabelle 2: Module im Studienschwerpunkt Wasser und Umwelt (Fortsetzung)

Modul			Lehrveranstaltung				EK	
Code (bau)	Bezeichnung	LP	Bezeichnung (Sprache)	Art	SWS		Art	LP
					W	S		
M2S17: Technische Hydraulik (S. 141)	6	Stationärer und instationärer Betrieb von hydraulischen Anlagen**) (D)	V/Ü		4		sP	6
M2S19: Environmental Fluid Mechanics (S. 143)	6	Environmental Fluid Mechanics (E)	V/Ü	4			sP	6
M2S21: Advanced Computational Fluid Dynamics (S. 144)	6	Numerical Fluid Mechanics II (E)	V/Ü		2		mP	3
		Parallel Programing Techniques for Engineering Problems (E)	V/Ü		2		mP	3
M2S29: Industriewasserwirtschaft (S. 146)	6	Industrial Water Management (E)	V/Ü		4		SL ⁹⁾ mP	0 6
M2S32: Analysis of Turbulent Flows ³⁾	6	Fluid Mechanics of Turbulent Flows (E)	V		2		mP	6
		Modeling of Turbulent Flows - RANS and LES (E)	V	2				
M2S33: Projektstudium: Wasserwirtschaftliche Planungen (S. 148)	6	Projektstudium: Wasserwirtschaftliche Planungen (D)	V/Ü	4			EaA	6
M2S34: Numerische Strömungsmodellierung im Wasserbau (S. 150)	6	Numerische Strömungsmodellierung im Wasserbau (D)	V/Ü	4			mP	6
M2S35: Fließgewässerdynamik und Feststofftransport (S. 151)	6	Morphodynamics (E)	V/Ü		2		SL ⁸⁾ mP	0 6
		Flow Behavior of Rivers (E)	V/Ü		2			
M2S36: Hydraulic Structures ^{6b)} (S. 153)	6	Groundwater Flow around Structures (E)	V/Ü		2		mP	3
		Interaction Flow - Hydraulic Structures (E)	V/Ü	2		sP	3	
M2S37: Versuchswesen und Strömungsmesstechnik (S. 155)	6	Flow Measurement Techniques (E)	V/Ü	2			mP	3
		Wasserbauliches Versuchswesen II (D)	V/Ü	1/1		EaA	3	
M2S38: Wasserverteilungssysteme (S. 157)	6	Water Distribution Systems (E)	V/Ü	2/2			SL ⁸⁾ mP	0 6
M2S39: Experiments in Fluid Mechanics (S. 159)	6	Experiments in Fluid Mechanics (E)	V/Ü		1/3		SL ⁹⁾ mP	0 6
M2S40: Wastewater and Storm Water Treatment (S. 161)	6	Wastewater and Storm Water Treatment Facilities (E)	V/E		4		EaA	6
M2S41: Water Ecology (S. 163)	6	Applied Ecology and Water Quality (E)	V/S		3		EaA	6
		Field Training Water Quality (E)	Ü		1	SL	0	

**) Lehrveranstaltung wird im Sommersemester 2020 nicht angeboten.

Tabelle 2: Module im Studienschwerpunkt Wasser und Umwelt (Fortsetzung)

Modul			Lehrveranstaltung				EK	
Code (bau)	Bezeichnung	LP	Bezeichnung (Sprache)	Art	SWS		Art	LP
					W	S		
M2S42: River Basin Modeling ¹⁾ (S. 165)		6	Mass Fluxes in River Basins (E)	V		2	EaA	6
			Modeling Mass Fluxes in River Basins (E)	Ü	2			
M2S43: Process Engineering in Wastewater Treatment (S. 167)		6	Municipal Wastewater Treatment (E)	V/Ü	2		SL ⁹⁾ sP	0 6
			International Sanitary Engineering (E)	V/Ü	2			
M2S44: Introduction to Environmental Data Analysis and Statistical Learning (S. 169)		6	Introduction to Environmental Data Analysis and Statistical Learning (E)	V/Ü	4		SL ⁸⁾ sP	0 6
M2S45: Fluid Mechanics of Turbulent Flows ^{4,7)} (S. 171)		6	Fluid Mechanics of Turbulent Flows (E)	V/Ü		2/2	mP	6
M2S46: Modeling of Turbulent Flows - RANS and LES ^{5,7)} (S. 173)		6	Modeling of Turbulent Flows - RANS and LES (E)	V/Ü	2/2		mP	6
Summe Schwerpunktmodule		156			42	54		

Erläuterungen zu Tabelle 2:

allgemein:

- M2PX Schwerpunkt II, Pflichtmodul
M2SXX Schwerpunkt II, Schwerpunktm-
odul
EK Erfolgskontrolle
LP Leistungspunkt
SWS Semesterwochenstunde
W / S Winter- / Sommersemester
D / E Unterrichtssprache Deutsch /
Englisch
1) Beginn des Moduls zum Som-
mersemester (S) wird empfohlen.
2) Lehrveranstaltung wird in jedem
Semester angeboten.
3) Modul wird ab dem Sommerse-
mester 2020 nicht mehr angebo-
ten.
4) Modul wird ab dem Sommerse-
mester 2020 neu angeboten.
5) Modul wird ab dem Winterse-
mester 2020/21 neu angeboten.
6a) Modul darf nicht zusammen mit
Modul M2S36 gewählt werden.
6b) Modul darf nicht zusammen mit
Modul M2S16 gewählt werden.
7) Modul darf nicht zusammen mit
Modul M2S32 gewählt werden.

Art der Veranstaltung:

- V Vorlesung
V/Ü Vorlesung und Übung,
separat oder integriert
V/S Vorlesung und Seminar
integriert
Ü Übung
S Seminar
PÜ praktische Übung
Pj Projekt

Art der Erfolgskontrolle:

- sP schriftliche Prüfung
mP mündliche Prüfung
EaA Erfolgskontrolle anderer Art,
benotet
SL Studienleistung, unbenotet
SL ⁸⁾ Studienleistung als Prüfungs-
vorleistung, unbenotet
SL ⁹⁾ interne Studienleistung,
unbenotet

1.2.3 Studienschwerpunkt "Mobilität und Infrastruktur" (SP 3)

In der Stadt-, Regional- und Landesplanung, bzw. im Verkehrswesen oder im Straßen- und Eisenbahnwesen tätige Bauingenieure befassen sich mit der Bereitstellung und dem Unterhalt von Verkehrsinfrastruktur. Die Absolventinnen und Absolventen des Schwerpunkts "*Mobilität und Infrastruktur*" sind durch vertiefte Kenntnis der Zusammenhänge zwischen Stadtplanung, Regionalplanung, Mobilitätsverhalten und erforderlicher Infrastruktur in der Lage, Verkehrssysteme unter logistischen, ökologischen und sozio-ökonomischen Gesichtspunkten ganzheitlich zu planen, zu bauen und zu betreiben.

Alle im Schwerpunkt "Mobilität und Infrastruktur" angebotenen Module sind in Tabelle 3 zusammengefasst. Diese Tabelle gibt auch Auskunft darüber, in welchem Semester die zugehörigen Vorlesungen stattfinden und wie der jeweilige Leistungsnachweis erfolgt.

Studienschwerpunkt Mobilität und Infrastruktur (SP 3)		
3 PM aus den 5 PM sind zu wählen:		
PM1	M3P1 - Stadt- und Regionalplanung WS	6 LP
PM2	M3P2 - Modelle und Verfahren im Verkehrswesen	6 LP
PM3	M3P3 - Infrastrukturmanagement SS	6 LP
PM5	M3P5 - Verfahrens- und Rechtsfragen bei Verkehrsanlagen	6 LP
PM6	M3P6 - Innerstädtische Verkehrsanlagen	6 LP
2 SM sind zu wählen aus M3S01 - M3S22 oder M3P1 - M3P6, falls nicht als PM gewählt (s. Tab. 3):		
SM1	Schwerpunktmodul 1	6 LP
SM2	Schwerpunktmodul 2	6 LP

In diesem Schwerpunkt sind fünf Pflichtmodule vorgegeben:

- Stadt- und Regionalplanung
- Modelle und Verfahren im Verkehrswesen
- Infrastrukturmanagement
- Verfahrens- und Rechtsfragen bei Verkehrsanlagen
- Innerstädtische Verkehrsanlagen

Aus diesen Pflichtmodulen sind mindestens drei auszuwählen. Werden aus diesen weniger als fünf Module gewählt, so ist die entsprechende, noch fehlende Anzahl an Modulen aus dem Angebot dieses Schwerpunkts (Tab. 3) zu wählen.

Studierenden, die den Schwerpunkt "Mobilität und Infrastruktur" wählen, wird die Teilnahme an einer mehrtägigen Exkursion empfohlen. Diese findet in der Regel jährlich in der Woche nach Pfingsten statt.

Tabelle 3: Module im Studienschwerpunkt Mobilität und Infrastruktur

Modul			Lehrveranstaltung				EK	
Code (bau)	Bezeichnung	LP	Bezeichnung (Sprache)	Art	SWS		Art	LP
					W	S		
<i>Pflichtmodule *): Es sind 3 Pflichtmodule auszuwählen, insgesamt 18 LP.</i>								
M3P1: Stadt- und Regionalplanung *) (S. 175)	6	Stadtplanung (D)	V/Ü	2			mP	6
		Regionalplanung (D)	V	2				
M3P2: Modelle und Verfahren im Verkehrswesen *) (S. 176)	6	Berechnungsverfahren und Modelle in der Verkehrsplanung (D)	V/Ü	2			mP	6
		Straßenverkehrstechnik (D)	V/Ü	2				
M3P3: Infrastrukturmanagement *) (S. 178)	6	Entwurf und Bau von Straßen (D)	V		2		sP	6
		Betrieb und Erhaltung von Straßen (D)	V		2			
M3P5: Verfahrens- und Rechtsfragen bei Verkehrsanlagen *) (S. 179)	6	Verkehrs-, Planungs- und Wegerecht (D)	V		2		sP	6
		Umweltverträglichkeitsprüfung (D)	V		1			
		Bewertungs- und Entscheidungsverfahren (D)	V		1			
M3P6: Innerstädtische Verkehrsanlagen *) (S. 181)	6	Innerstädtische Verkehrsanlagen (D)	V/Ü	4			SL ⁴⁾ mP	0 6
Summe Pflichtmodule	30				12	8		
<i>Schwerpunktmodule *): Es sind 2 Module aus den Schwerpunktmodulen und den noch nicht gewählten Pflichtmodule auszuwählen, insgesamt 12 LP.</i>								
M3S01: Stadtumbau (S. 183)	6	Stadtmanagement (D)	V/Ü		2		mP	3
		Städtebau I: Städtebaugeschichte (D)	V		2		mP	3
M3S02: Raum und Infrastruktur (S. 185)	6	Erschließung, Ver- und Entsorgungsplanung (D)	V/Ü		2		sP	6
		Grundlagen Geographischer Informationssysteme für die Modellierung und Planungen (D)	V/Ü		2/2			
M3S03: Verkehrsmanagement und Simulation (S. 187)	6	Verkehrsmanagement und Telematik (D)	V/Ü		2		mP	6
		Simulation von Verkehr (D)	V/Ü		2			
M3S04: Planung von Verkehrssystemen (S. 189)	6	Eigenschaften von Verkehrsmitteln (D)	V		2		sP	6
		Strategische Verkehrsplanung (D)	V		2			
M3S05: Entwurf einer Straße (S. 191)	6	DV-gestützter Straßenentwurf (D)	V/Ü	2			SL ⁴⁾ mP	0 6
		Projektstudie Außerortsstraße (D)	V/Ü	2				

Tabelle 3: Module im Studienschwerpunkt Mobilität und Infrastruktur (Fortsetzung)

Modul			Lehrveranstaltung				EK	
Code (bau)	Bezeichnung	LP	Bezeichnung (Sprache)	Art	SWS		Art	LP
					W	S		
M3S06: Straßenbautechnik (S. 193)		6	Laborpraktikum im Straßenwesen (D)	V/Ü	2		mP	6
			Bemessung von Fahrbahnkonstruktionen und Schadensanalytik (D)	V	2			
M3S09: Projekt Integriertes Planen ¹⁾ (S. 194)		6	Projekt Integriertes Planen (D)	Pj	4		SL ⁴⁾ mP	0 6
M3S11: Intermodalität im Güter-, Fern- und Luftverkehr (S. 196)		6	Güterverkehr (D)	V/Ü		2	sP	3
			Fern- und Luftverkehr (D)	V	2		sP	3
M3S12: Straßenverkehrssicherheit (S. 198)		6	Sicherheitsmanagement im Straßenwesen (D)	V/Ü	2		SL ⁴⁾ mP	0 6
			Seminar im Straßenwesen (D)	S	2			
M3S13: Spezialthemen des Straßenwesens (S. 200)		6	Steuerungsinstrumente für Betrieb und Erhaltung von Straßeninfrastruktur (D)	V		2	mP	6
			Simulationen und Analysemethoden im Straßenwesen (D)	V		1		
			Besondere Kapitel im Straßenwesen (D)	V		1		
M3S18: Spurgeführte Transportsysteme - Betrieb und Kapazität (S. 202)		6	Betrieb spurgeführter Systeme (D)	V		2	mP	6
			Betriebssysteme und Infrastrukturkapazität von Schienenwegen (D)	V		2		
M3S20: Analyse und Entwicklung der Mobilität (S. 204)		6	Empirische Daten im Verkehrswesen (D)	V/Ü	2		mP	6
			Mobilitätsdienste und neue Formen der Mobilität (D)	V		2		
M3S22: Spezielle Aspekte im Öffentlichen Verkehr ²⁾ (S. 206)		6	Wettbewerb, Planung und Finanzierung im ÖPNV (D)	V		2	mP	3
			Seminar Verkehrswesen ³⁾ (D)	S	2	2	EaA	3
			Informationsmanagement für öffentliche Mobilitätsangebote (D)	V/Ü	2		EaA	3
M3S17: Spurgeführte Transportsysteme - Technische Gestaltung und Komponenten #) (S. 208)		6	Spurgeführte Transportsysteme - Technische Gestaltung und Komponenten (D)	V/Ü	3/1		sP	6
Summe Schwerpunktmodule		78			28	34		

#) wird ab dem Wintersemester 2020/21 wieder angeboten !

Erläuterungen zu Tabelle 3:

allgemein:

M3PX	Schwerpunkt III, Pflichtmodul
M3SXX	Schwerpunkt III, Schwerpunktmodul
EK	Erfolgskontrolle
LP	Leistungspunkt
SWS	Semesterwochenstunde
W / S	Winter- / Sommersemester
D / E	Unterrichtssprache Deutsch / Englisch
1)	Belegung des Moduls im 1. Fachsemester wird nicht empfohlen.
2)	Zwei der Lehrveranstaltungen mit den dazugehörenden Erfolgskontrollen sind auszuwählen.
3)	Lehrveranstaltung wird in jedem Semester angeboten.

Art der Veranstaltung:

V	Vorlesung
V/Ü	Vorlesung und Übung, separat oder integriert
Ü	Übung
S	Seminar
Pj	Projekt

Art der Erfolgskontrolle:

sP	schriftliche Prüfung
mP	mündliche Prüfung
EaA	Erfolgskontrolle anderer Art, benotet
SL ⁴⁾	interne Studienleistung, unbenotet

1.2.4 Studienschwerpunkt "Technologie und Management im Baubetrieb" (SP 4)

Im Baubetrieb oder Baumanagement tätige Bauingenieure befassen sich umfassend mit dem Lebenszyklus eines Bauwerks, von der Planung über die Bauausführung bis hin zum Abriss am Ende der Nutzungsdauer. Die Absolventinnen und Absolventen des Schwerpunkts "*Technologie und Management im Baubetrieb*" können ihre vertieften Kenntnisse des Projektmanagements, der Bauverfahrenstechnik und der Baubetriebswirtschaft sowie Ihre Methodenkenntnisse der Projektentwicklung und des Facility Managements zur Lösung aller Aufgaben gezielt anwenden, um mit Hilfe ihres umfassendes Verständnisses der rechtlichen, wirtschaftlichen und technischen Zusammenhänge Bauwerke aus allen Bereichen des Bauwesens optimal zu realisieren.

Alle im Schwerpunkt "Technologie und Management im Baubetrieb" angebotenen Module sind in Tabelle 4 zusammengefasst. Diese Tabelle gibt auch Auskunft darüber, in welchem Semester die zugehörigen Vorlesungen stattfinden und wie der jeweilige Leistungsnachweis erfolgt.

Studienschwerpunkt Technologie und Management im Baubetrieb (SP 4)		
4 PM sind fest vorgegeben:		
PM3	M4P3 - Bauwirtschaft SS	6 LP
PM4	M4P4 - Nachhaltigkeit im Immobilienmanagement SS	6 LP
PM1	M4P5 - Projektmanagement in der Bau- und Immobilienwirtschaft WS	6 LP
PM2	M4P6 - Maschinen- und Verfahrenstechnik WS	6 LP
1 SM ist zu wählen aus M4S01 - M4S19 (s. Tab. 4):		
SM1	Schwerpunktmodul 1	6 LP

In diesem Schwerpunkt sind vier Pflichtmodule vorgegeben:

- Projektmanagement in der Bau- und Immobilienwirtschaft
- Maschinen- und Verfahrenstechnik
- Bauwirtschaft
- Nachhaltigkeit im Immobilienmanagement

Dazu ist ein Schwerpunktmodul aus dem Angebot dieses Schwerpunkts (Tab. 4) zu wählen.

Ab dem Wintersemester 2017/18 sind Studienarbeiten fester Bestandteil der Module M4P3, M4P5 und M4P6, für den Fall, dass diese noch nicht begonnen wurde. Bereits abgelegte Studienarbeiten können angerechnet werden. Wurde bereits mehr als eines dieser Module abgeschlossen, ist der Nachweis (testiertes Kolloquium) der zwei Studienarbeiten in den Themenbereichen Arbeitsvorbereitung und Bauzeitenplanung/Kalkulation, neben den abgeschlossenen Modulen im erforderlichen Umfang von mindestens 42 LP (s. Kap. 1.9), Voraussetzung für die Zulassung zur Masterarbeit.

Neben zahlreichen Exkursionen als Bestandteil verschiedener Lehrveranstaltungen findet jährlich zu Beginn des Wintersemesters eine Tagesexkursion statt. Die einmalige Teilnahme an dieser Herbstexkursion ist für jeden Studierenden mit Studienschwerpunkt "Technologie und Management im Baubetrieb" (SP 4) verpflichtend.

Darüber hinaus wird ebenfalls jährlich in der Woche nach Pfingsten eine mehrtägige "große" Exkursion angeboten, an welcher alle Studierenden, die in diesem Schwerpunkt ihre Masterarbeit anfertigen wollen, einmal teilnehmen sollten.

Tabelle 4: Module im Studienschwerpunkt Technologie und Management im Baubetrieb

Modul			Lehrveranstaltung				EK	
Code (bau)	Bezeichnung	LP	Bezeichnung (Sprache)	Art	SWS		Art	LP
					W	S		
<i>Pflichtmodule</i>								
M4P3: Bauwirtschaft (S. 210)		6	Kalkulation (D)	V/Ü		2	SL	0
			Baurecht (D)	V		2	sP	6
M4P4: Nachhaltigkeit im Immobilienmanagement (S. 212)		6	Nachhaltigkeit im Immobilienmanagement (D)	V/Ü		2	sP	6
			Lebenszyklusmanagement von Immobilien (D)	V		1		
			Facility und Immobilienmanagement II (D)	V		1		
M4P5: Projektmanagement in der Bau- und Immobilienwirtschaft (S. 214)		6	Projektmanagement in der Bau- und Immobilienwirtschaft (D)	V/Ü	3/1		SL SL sP	0 0 6
M4P6: Maschinen- und Verfahrenstechnik (S. 216)		6	Maschinentechnik (D)	V	2		SL	0
			Verfahrenstechnik (D)	V	2		sP	6
Summe Pflichtmodule		24			8	8		
<i>Schwerpunktmodule</i>								
M4S01: Betriebs- und Personalführung (S. 218)		6	Unternehmensführung im Bauwesen (D)	V/Ü		3	sP	6
			Bauleitung (D)	V		1		
M4S06: Umwelt- und recyclinggerechte Demontage von Bauwerken (S. 220)		6	Projektstudien (D)	V/Ü		1/1	mP	6
			Verfahrenstechniken der Demontage (D)	V		1/1		
M4S07: Bauen im Bestand und energetische Sanierung (S. 222)		6	Bauen im Bestand (D)	V/Ü	3		EaA	1,5
			Energetische Sanierung (D)	V	1		sP	4,5
M4S08: Real Estate Management (S. 224)		6	Controlling im Immobilienmanagement (D)	V	1		mP	6
			Grundlagen der Immobilienbewertung (D)	V	1			
			Corporate und Public Real Estate Management (D)	V	1			
			Projektentwicklung mit Case Study (D)	V	1			
M4S09: Lean Construction (S. 226)		6	Lean Construction (D)	V/Ü	4		EaA sP	1,5 4,5
M4S10: Vertiefende Baubetriebstechnik (S. 228)		6	Tunnelbau und Sprengtechnik (D)	V	2		sP	6
			Tiefbau (D)	V	1			
			Erdbau (D)	V	1			

Tabelle 4: Module im Studienschwerpunkt Technologie und Management im Baubetrieb (Fortsetzung)

Modul			Lehrveranstaltung				EK	
Code (bau)	Bezeichnung	LP	Bezeichnung (Sprache)	Art	SWS		Art	LP
					W	S		
M4S12: Rückbau kerntechnischer Anlagen (S. 230)		6	Demontage und Dekontamination von kerntechnischen Anlagen (D)	V/Ü	2		mP	6
			Neuentwicklungen und Optimierungen in der Maschinenteknik der Demontage und des Rückbaus (D)	V/Ü	2			
M4S13: Facility Management im Krankenhaus und Krankenhausmanagement (S. 232)		6	Facility Management im Krankenhaus (D)	V/Ü	3		EaA	6
			Krankenhausmanagement (D)	V	1			
M4S15: Schlüsselfertiges Bauen (S. 234)		6	Schlüsselfertiges Bauen I - Prozesse und Methoden (D)	V		1	sP	6
			Schlüsselfertiges Bauen II - Gewerke und Technik (D)	V/Ü		2		
			Nachtragsmanagement (D)	V		1		
M4S16: Building Information Modeling (S. 236)		6	Building Information Modeling (D)	V/Ü		4	EaA	6
M4S17: Baubetriebliches Forschungsseminar (S. 238)		6	Baubetriebliches Forschungsseminar I (D)	S		2	mP	6
			Baubetriebliches Forschungsseminar II (D)	S	2			
M4S18: Geräte und spezielle Verfahren in der Baupraxis (S. 240)		6	Geräte und spezielle Verfahren in der Baupraxis I (D)	V	2		mP	6
			Geräte und spezielle Verfahren in der Baupraxis II (D)	V		2		
M4S19: Digitalisierung im Facility und Immobilienmanagement (S. 241)		6	Digitalisierung im Facility und Immobilienmanagement (D)	V/Ü	4		EaA	6
Summe Schwerpunktmodule		78			32	20		

Erläuterungen zu Tabelle 4:

allgemein:

M4PX Schwerpunkt IV, Pflichtmodul
 M4SXX Schwerpunkt IV, Schwerpunktm modul
 EK Erfolgskontrolle
 LP Leistungspunkt
 SWS Semesterwochenstunde
 W / S Winter- / Sommersemester
 D / E Unterrichtssprache Deutsch / Englisch

Art der Veranstaltung:

V Vorlesung
 V/Ü Vorlesung und Übung, separat oder integriert
 S Seminar

Art der Erfolgskontrolle:

sP schriftliche Prüfung
 mP mündliche Prüfung
 EaA Erfolgskontrolle anderer Art, benotet
 SL Studienleistung, unbenotet

1.2.5 Studienschwerpunkt "Geotechnisches Ingenieurwesen" (SP 5)

In der Geotechnik tätige Bauingenieure befassen sich mit allen Aspekten der Wechselwirkung zwischen (unterirdischen) Bauwerken oder Infrastruktur und umgebenden Boden oder Gestein. Die Absolventinnen und Absolventen des Schwerpunkts "*Geotechnisches Ingenieurwesen*" sind durch ihre breiten materialwissenschaftlichen und konstruktiven Fachkenntnisse für die Schnittstelle des Bauingenieurwesens zu den Geowissenschaften in Fragen des Erhalts, der Nutzung und der Gestaltung der Erde als Lebens- und Kulturraum, insbesondere der Planung, Berechnung und Erstellung unterirdischer Bauwerke und Infrastruktur, bestens vorbereitet.

Alle im Schwerpunkt "Geotechnisches Ingenieurwesen" angebotenen Module sind in Tabelle 5 zusammengefasst. Diese Tabelle gibt auch Auskunft darüber, in welchem Semester die zugehörigen Vorlesungen stattfinden und wie der jeweilige Leistungsnachweis erfolgt.

Studienschwerpunkt Geotechnisches Ingenieurwesen (SP 5)		
5 PM sind fest vorgegeben:		
PM1	M5P1 - Theoretische Bodenmechanik SS	6 LP
PM2	M5P2 - Erd- und Grundbau WS	6 LP
PM3	M5P3 - Felsmechanik und Tunnelbau WS	6 LP
PM4	M5P4 - Grundlagen numerischer Modellierung SS	6 LP
PM5	M1P1 - Bemessung und Konstruktion von Bauteilen im Stahlbeton *) WS	6 LP
*) Ist PM 5 durch die Wahl des Schwerpunkts „Konstruktiver Ingenieurbau“ (SP 1) abgedeckt, ist stattdessen SM1 oder SM2 zu wählen:		
SM1	M5S02 - Baugrunderkundung SS	6 LP
SM2	M5S03 - Angewandte Geotechnik SS	6 LP

In diesem Schwerpunkt sind fünf Pflichtmodule vorgegeben:

- Theoretische Bodenmechanik
- Erd- und Grundbau
- Felsmechanik und Tunnelbau
- Grundlagen numerischer Modellierung
- Bemessung und Konstruktion von Bauteilen im Stahlbeton

Sollte das Pflichtmodul Bemessung und Konstruktion von Bauteilen im Stahlbeton (M1P1) durch die Wahl von Konstruktivem Ingenieurbau als zweitem Studienschwerpunkt bereits abgedeckt sein, so ist stattdessen eines der beiden Schwerpunktmodule M5S02 und M5S03 zu wählen.

Bei Studienbeginn im WS wird empfohlen, das Pflichtmodul Grundlagen Numerischer Modellierung (M5P4) vor dem Pflichtmodul Theoretische Bodenmechanik (M5P1) zu hören, sofern die mathematischen und kontinuumsmechanischen Grundlagen nicht anderweitig erworben wurden. Grundsätzlich kann das Studium jedoch im WS mit M5P2, M5P4, M1P1 und gleichermaßen im SS mit M5P1, M5P3, ggf. M5S02 bzw. M5S03 begonnen werden. Einige Schwerpunktmodule bauen nach Inhalt und Schwierigkeitsgrad auf Pflichtmodule auf, so dass die Einhaltung einer Reihenfolge empfohlen wird. Diese sind:

- Spezialfragen der Bodenmechanik (M5S01) nach Theoretische Bodenmechanik (M5P1)
- Angewandte Geotechnik (M5S03) nach Erd- und Grundbau (M5P2)
- Grundwasser und Dammbau (M5S04) nach Erd- und Grundbau (M5P2)
- Felsbau und Hohlraumbau (M5S05) nach Felsmechanik und Tunnelbau (M5P3)
- Numerische Modellierung in der Geotechnik (M5S06) nach Grundlagen numerischer Modellierung (M5P4)
- Gekoppelte geomechanische Prozesse (M5S10) nach Felsmechanik und Tunnelbau (M5P3)

Die Teilnahme an der jährlichen Pfingstexkursion des Instituts für Bodenmechanik und Felsmechanik (IBF) wird mindestens einmal im Laufe des Masterstudiums empfohlen.

In Absprache mit dem Mentor können im Rahmen des Schwerpunkt- und Ergänzungsstudiums auch geeignete Lehrveranstaltungen aus den Bachelor- und Master-Studiengängen Angewandte Geowissenschaften und Geophysik gewählt werden, und zwar in maximal demselben Umfang wie die aus dem IBF-Angebot gewählten Leistungspunkte. Die Prüfungsmodalitäten sind mit den dortigen Dozenten rechtzeitig zu klären.

Tabelle 5: Module im Studienschwerpunkt Geotechnisches Ingenieurwesen

Modul			Lehrveranstaltung				EK	
Code (bauI)	Bezeichnung	LP	Bezeichnung (Sprache)	Art	SWS		Art	LP
					W	S		
Pflichtmodule								
M5P1:	Theoretische Bodenmechanik (S. 243)	6	Theoretische Bodenmechanik (D)	V/Ü		4	sP	6
M5P2:	Erd- und Grundbau (S. 245)	6	Gründungsvarianten (D)	V/Ü	2		SL sP	0 6
			Grundlagen des Erd- und Dammbaus (D)	V/Ü	2			
M5P3:	Felsmechanik und Tunnelbau (S. 247)	6	Grundlagen der Felsmechanik (D)	V/Ü		2	SL sP	0 6
			Grundlagen des Tunnelbaus (D)	V/Ü		2		
M5P4:	Grundlagen numerischer Modellierung ¹⁾ (S. 249)	6	Kontinuumsmechanik (D)	V	2		mP	3
			Numerik in der Geotechnik (D)	V	2		mP	3
M1P1:	Bemessung und Konstruktion von Bauteilen im Stahlbeton *) (S. 34)	6	Bemessung und Konstruktion von Bauteilen im Stahlbeton (D)	V/Ü	2/2		SL sP	0 6
Summe Pflichtmodule		30			12	8		
Schwerpunktmodule								
M5S01:	Spezialfragen der Bodenmechanik (S. 251)	6	Viskosität, Teilsättigung und Zyklisch - Theorie und Elementversuche (D)	V/Ü	2		mP	6
			Baugrunddynamik (D)	V/Ü	2			
M5S02:	Baugrunderkundung *) (S. 253)	6	Bodenmechanische Laborübungen (D)	Ü		2	mP	6
			Geomechanische Feldübungen (D)	Ü		2		
M5S03:	Angewandte Geotechnik *) (S. 255)	6	Gründungen, Stützkonstruktionen und Baugruben (D)	V/Ü		2	mP	6
			Sonderkonstruktionen und Bemessung im Grundbau (D)	V/Ü		2		
M5S04:	Grundwasser und Dammbau (S. 257)	6	Geotechnische Grundwasserprobleme (D)	V/Ü		2	mP	6
			Erddammbau (D)	V/Ü		2		
M5S05:	Felsbau und Hohlraumbau (S. 259)	6	Felsbau über Tage (D)	V/Ü	2		sP	6
			Tunnel im Lockergestein und im Bestand (D)	V/Ü	2			
M5S06:	Numerische Modellierung in der Geotechnik (S. 261)	6	Übungen zur numerischen Modellierung (D)	Ü		2	mP	6
			FEM-Berechnungsbeispiele (D)	V		2		

*) Ist Modul M1P1 durch Kombination mit Schwerpunkt I "Konstruktiver Ingenieurbau" bereits abgedeckt, ist stattdessen Modul M5S02 oder M5S03 zu wählen.

Tabelle 5: Module im Studienschwerpunkt Geotechnisches Ingenieurwesen (Fortsetzung)

Modul			Lehrveranstaltung				EK	
Code (bau)	Bezeichnung	LP	Bezeichnung (Sprache)	Art	SWS W S		Art	LP
M5S07: Geotechnische Versuchs- und Messtechnik (S. 263)	6	Versuchswesen im Felsbau (D)	V	1		mP	6	
		Erkundung und Versuchstechnik im Damm- und Deponiebau (D)	V	1				
		Boden- und felsmechanische Messtechnik (D)	V/Ü	2				
M5S08: Spezialtiefbau (S. 265)	6	Bodenverbesserung, Injektionstechnik und Gefrierverfahren (D)	V/Ü		2	mP	3	
		Anker-, Bohr- und Schlitzwandtechnik (D)	V/Ü		2	mP	3	
M5S09: Umweltgeotechnik (S. 267)	6	Übertagedeponien (D)	V/Ü	2		mP	3	
		Altlasten - Untersuchung, Bewertung und Sanierung (D)	V	2		mP	3	
M5S10: Gekoppelte geomechanische Prozesse (S. 269)	6	Sonderfragen der Felsmechanik ²⁾ (D)	V/Ü	2		mP	6	
		Gekoppelte Phänomene in der Geomechanik ²⁾ (D)	V/Ü	2				
Summe Schwerpunktmodule		60			20	20		

Erläuterungen zu Tabelle 5:

allgemein:

M5PX Schwerpunkt V, Pflichtmodul
M5SXX Schwerpunkt V, Schwerpunktm-
odul

EK Erfolgskontrolle
LP Leistungspunkt
SWS Semesterwochenstunde
W / S Winter- / Sommersemester
D / E Unterrichtssprache Deutsch /
Englisch

1) Modul darf nicht zusammen mit
Modul M1S32 (SP 1) gewählt
werden.

2) Lehrveranstaltung wird im Win-
tersemester 2019/20 nicht ange-
boten.

Art der Veranstaltung:

V Vorlesung
V/Ü Vorlesung und Übung,
separat oder integriert
Ü Übung

Art der Erfolgskontrolle:

sP schriftliche Prüfung
mP mündliche Prüfung
SL Studienleistung, unbenotet

1.3 Mentoring, Modulwahl, persönlicher Studienplan

Die im Studium gegebenen Wahlmöglichkeiten erfordern, dass sich jede/r Studierende einen persönlichen Studienplan erstellt (vgl. SPO § 17). Dieser umfasst die Wahl der beiden Schwerpunkte mit den entsprechenden Modulen und die Wahl der Module im Ergänzungsstudium (Ergänzungsmodule). Diese Wahl muss von einem von der bzw. dem Studierenden ausgewählten **Mentor** begleitet werden. Der Mentor muss Professor, Hochschul- oder Privatdozent der Fakultät Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften und an einem der gewählten Schwerpunkte beteiligt sein.

Durch die Wahl der Schwerpunkte sind die jeweiligen **Pflichtmodule** festgelegt (s. Tab. 1 - 5). Entsprechend der vorgegebenen Anzahl von Pflichtmodulen sind aus den Schwerpunktmodulen des jeweiligen gewählten Schwerpunkts (s. Tab. 1 - 5) die notwendige Anzahl an **Wahlpflichtmodulen** zu belegen, damit im jeweiligen Schwerpunkt Module im Umfang von insgesamt 30 LP belegt werden. Für das Ergänzungsstudium sind vier **Pflicht- oder Wahlpflichtmodule** aus allen Schwerpunkten des Masterstudiengangs Bauingenieurwesen, sofern sie noch nicht gewählt wurden, oder einem thematisch nahestehenden Masterstudiengang frei zu wählen.

Das Modul **Schlüsselqualifikationen** (S. 271, vgl. auch SPO § 13) stellt sich die/der Studierende im Umfang von 6 LP selbst aus dem Angebot zu Schlüsselqualifikationen des KIT House of Competence (HoC) oder des Zentrums für Angewandte Kulturwissenschaften und Studium Generale (ZAK) zusammen. In Ausnahmefällen kann der Mentor, ggfs. in Abstimmung mit dem Prüfungsausschuss Master, weitere geeignete Veranstaltungen, die nicht in den oben genannten Angeboten des Hoc und ZAK enthalten sind, als Schlüsselqualifikation anerkennen. Das Modul Schlüsselqualifikationen wird unbenotet abgeschlossen. Nach Rücksprache mit dem Dozenten kann eine Prüfungsnote ausgewiesen werden, die jedoch nicht in die Gesamtnote eingeht.

Für die Wahl der Module in den Schwerpunkten und im Ergänzungsstudium sind die auf der Webseite des Prüfungsausschusses Master, <https://www.tmb.kit.edu/PAM.php>, verfügbaren Formulare zur Modulwahl auszufüllen, von Studierendem und Mentor zu unterschreiben und vom Mentor über den Studiengangskoordinator an den Studierendenservice weiterzuleiten. Dort werden sie im Campusmanagementsystem hinterlegt. Die Studierenden haben über das Studierendenportal dazu Zugang. Sie können sich dort zu den Prüfungen in den gewählten Modulen anmelden und den persönlichen Studienablauf jederzeit einsehen.

Die Modulwahl sollte frühzeitig vor Anmeldung zu den Prüfungen im ersten Semester des Masterstudiums im Campusmanagementsystem hinterlegt sein, damit die Prüfungsverwaltung (Anmeldung, ggfs. Abmeldung, Ergebnisverbuchung, etc.) reibungslos abgewickelt werden kann. Der persönliche Studienplan kann über das Portal Campus Management für Studierende (Studierendenportal), <https://campus.studium.kit.edu>, jederzeit eingesehen werden.

Die Wahl der Module sollte sorgfältig getroffen werden. Zum einen wird die Zuordnung der gewählten Module zum jeweiligen Teil des Studiums, Schwer- bzw. Ergänzungsstudium, in das Masterzeugnis übernommen. Zum anderen sind Änderungen in der Modulwahl mit dem gewählten Mentor abzustimmen und sollten auf Ausnahmefälle beschränkt bleiben, z.B. wenn ein Wahlpflichtmodul kurzfristig nicht mehr angeboten wird. Solange das entsprechende Modul noch nicht begonnen ist, sind Änderungen in der Modulwahl grundsätzlich möglich.

1.4 Beginn und Abschluss eines Moduls

Jedes Modul und jede Prüfung darf nur jeweils einmal gewählt werden (vgl. SPO § 7). Die verbindliche Entscheidung über die Wahl eines Moduls trifft der Studierende in dem Moment, in dem er sich zur entsprechenden Prüfung, auch Teilprüfung, anmeldet (vgl. SPO § 5 Abs. 2). Nach der Teilnahme an der Prüfung, insbesondere auch an einer Teilprüfung, kann ein Modul nicht mehr abgewählt und durch ein anderes ersetzt werden. Bei Rücktritt von der Prüfung, z.B. fristgerechter Abmeldung, gilt das entsprechende Modul nicht als begonnen.

Abgeschlossen bzw. bestanden ist ein Modul dann, wenn die Modulprüfung bestanden wurde (Note min. 4,0). Für Module, bei denen die Modulprüfungen in Form mehrerer Teilprüfungen abgelegt wird, gilt: Das Modul ist abgeschlossen, sobald alle Modulteilprüfungen (Note min. 4,0) und ggfs. Studienleistungen bestanden wurden und damit die erforderlichen Leistungspunkte des Moduls erreicht wurden.

1.5 Nachweis einer baupraktischen Tätigkeit

Um innerhalb des Masterstudiums zu Prüfungen, insbesondere zur ersten Prüfung, zugelassen zu werden, ist eine mindestens achtwöchige **baupraktische Tätigkeit** nachzuweisen (vgl. SPO § 12). Die Anmeldung zu diesem Nachweis erfolgt im Studierendenportal. Dieser Nachweis wird vom Praktikumsamt (<http://iwk.iwg.kit.edu/Praktikumsamt.php>) bestätigt. Es ist dringend angeraten, diesen Nachweis vor der Weiterleitung der Modulwahl an den Studierendenservice zu erhalten, da dieser dort eine Voraussetzung zur Übernahme der Modulwahl in die Datenbank ist.

1.6 Anmeldung, Abmeldung, Wiederholung von Prüfungen

Die **Anmeldung** zu den Prüfungen, auch zu unbenoteten Studienleistungen und Prüfungsvorleistungen, erfolgt online über das Portal Campus Management für Studierende (Studierendenportal) <https://campus.studium.kit.edu>. Nach der Anmeldung dort sind folgende Funktionen möglich:

- Prüfung an-/abmelden
- Prüfungsergebnisse abfragen
- Notenauszüge erstellen

Eine erfolgreiche online Anmeldung beinhaltet die Zulassung zur Prüfung. Eine Bestätigung dafür wird über das Studierendenportal zur Verfügung gestellt (Übersicht über alle an- bzw. abgemeldeten Prüfungen) und kann in Zweifelsfällen als Nachweis für eine erfolgte Anmeldung dienen. Sollte beim Versuch einer online Anmeldung ein Problem auftreten, ist neben dem/der Prüfer/in möglichst umgehend der Studiengangkoordinator oder Studierendenservice zu informieren. Im Falle einer mündlichen Prüfung ist die online Anmeldung in direktem Zusammenhang mit der Vereinbarung eines Prüfungstermins beim Prüfer bzw. bei der Prüferin vorzunehmen.

Eine angemeldete Prüfung ist entweder abzulegen oder es muss vor Ablauf der Abmeldefrist eine **Abmeldung** erfolgen. Dies trifft auch zu, wenn z.B. der Termin für eine mündliche Prüfung in ein Folgesemester verschoben wird, da die Prüfungsverwaltung semesterbezogen erfolgt. Die Regularien für die Abmeldung von einer Prüfung sind in der SPO § 9 Abs. 1 dargelegt.

Wer eine Prüfung nicht besteht, kann diese grundsätzlich bis zum Ablauf des Prüfungszeitraums des übernächsten auf diese Prüfung folgenden Semesters einmal wiederholen (vgl. SPO § 8). Bei Nichtbestehen einer schriftlichen Wiederholungsprüfung kann eine mündliche Nachprüfung abgelegt werden, die eigenständig bewertet wird. Die Gesamtnote der Wiederholungsprüfung wird aus dem arithmetischen Mittel aus schriftlicher Prüfung und mündlicher Nachprüfung gebildet.

Wenn auch die **Wiederholungsprüfung** (inklusive evtl. vorgesehener mündlicher Nachprüfung) nicht bestanden wird, ist der **Prüfungsanspruch** verloren. Ein möglicher Antrag auf **Zweitwiederholung** ist gleich nach Verlust des Prüfungsanspruches zu stellen. Anträge auf eine Zweitwiederholung einer Prüfung müssen vom Prüfungsausschuss genehmigt werden. Ein Beratungsgespräch ist obligatorisch.

Zudem hat jede/r Studierende die Möglichkeit, nach der ersten Teilnahme an einer schriftlichen Modulprüfung nach Bekanntgabe des Ergebnisses unverzüglich eine freiwillige mündliche Zusatzprüfung abzulegen.

Nähere Informationen dazu sind in der Studien- und Prüfungsordnung (SPO, <http://www.sle.kit.edu/imstudium/master-bauingenieurwesen.php>), beim Prüfungsausschuss Master oder der Fachschaft (s. S. 32) erhältlich.

1.7 Studierende mit Behinderung oder chronischer Erkrankung

Studierende mit Behinderung oder chronischer Erkrankung haben die Möglichkeit, auf Antrag an den Prüfungsausschuss, Prüfungen in einzelnen Modulen in individuell gestalteter Form oder Frist abzulegen. Die/der Studierende hat die entsprechenden Nachweise vorzulegen.

Der Prüfungsausschuss legt in Abstimmung mit der/dem Prüfenden die Einzelheiten für die entsprechende Prüfung fest und informiert die/den Studierenden rechtzeitig.

1.8 Anrechnung und Anerkennung extern erbrachter Leistungen

Extern erbrachte Leistungen können grundsätzlich unter den Rahmenbedingungen der SPO anerkannt werden (s. Änderungssatzung vom 28.03.2014 Artikel 34 § 16). Die Anerkennung erfolgt mit dem entsprechenden Anerkennungsformular des Prüfungsausschusses Master (<https://www.tmb.kit.edu/PAM.php>).

Sind die Leistungen **deckungsgleich** mit Modulen aus dem Studienplan bestätigt dies der jeweilige Fachprüfer auf dem Formblatt.

Sind die Leistungen **nicht deckungsgleich** mit Modulen aus dem Studienplan, werden diese in Abstimmung mit dem Mentor in den persönlichen Studienplan aufgenommen. Dieser legt ggfs. auch die Bezeichnung der entsprechenden Module fest. In der Regel können so Module im Umfang von max. 12 LP als Ergänzungsmodule angerechnet werden. Überzählige Leistungspunkte verfallen.

Die Anerkennung **außerhalb des Hochschulsystems** erbrachter Leistungen erfolgt ebenfalls mit dem entsprechenden Anerkennungsformular des Prüfungsausschusses Master (<https://www.tmb.kit.edu/PAM.php>). Eine Anerkennung ist möglich, sofern die erworbenen Kompetenzen zum Erreichen der Qualifikationsziele des Studiengangs beitragen.

Der Prüfungsausschuss Master prüft, in welchem Umfang die erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten anerkannt werden können und welche Teile des Hochschulstudiums dadurch ersetzt werden können. Es dürfen höchstens 50 % des Hochschulstudiums ersetzt werden. Diese werden in Abstimmung mit dem Mentor in den persönlichen Studienplan aufgenommen.

Das Anerkennungsformular ist dem Prüfungsausschuss Master vorzulegen, die dieses nach Anerkennung an den Studierendenservice zur Verbuchungen der Leistungen weiterleitet. Weitere Informationen zu Anerkennungen sind auf der Webseite des Prüfungsausschusses Master (<https://www.tmb.kit.edu/PAM.php>) zu finden.

1.9 Zulassung, Anfertigung und Abschluss Masterarbeit

Die **Masterarbeit** ist in der Regel im 4. Semester in einem der gewählten Schwerpunkte anzufertigen (S. 273, vgl. auch SPO § 11). Das Thema der Masterarbeit muss von einem **Hochschullehrer** oder einem **habilitierten Mitglied** der Fakultät Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften vergeben werden. Bei der Themenstellung können die Wünsche des Studierenden berücksichtigt werden. Soll die Masterarbeit außerhalb des KIT angefertigt werden, ist das Merkblatt - Externe Abschlussarbeiten (http://www.haa.kit.edu/downloads/KIT_ALLGEMEIN_Merkblatt_Externe_Abschlussarbeiten.pdf) zu beachten.

Zur Masterarbeit kann zugelassen werden, wer im Masterstudium Bauingenieurwesen Module im Umfang von mindestens 42 LP erfolgreich abgeschlossen hat. Erbrachte Leistungen im Modul Schlüsselqualifikationen können dafür nicht angerechnet werden. Der **Antrag auf Zulassung** ist, online über das Studierendenportal, spätestens drei Monate nach Ablegung der letzten Modulprüfung zu stellen, ansonsten wird die Masterarbeit mit "nicht ausreichend" (Note 5,0) bewertet. Die **Zulassung** zur Masterarbeit erfolgt durch den Studiengangkoordinator, wenn die Voraussetzungen dafür nachgewiesen sind, z.B. durch Vorlage eines aktuellen Notenauszugs. Die **Anmeldung zur Masterarbeit** erfolgt beim Studierendenservice mit dem Formular <http://www.sle.kit.edu/downloads/Sonstige/Pruefungszulassung-Abschlussarbeit.pdf>.

Die Bearbeitungsdauer beträgt sechs Monate. Die Masterarbeit kann auch auf Englisch geschrieben werden. Sie ist innerhalb eines Monats nach Abgabe durch einen **Vortrag** abzuschließen, der in die Bewertung eingeht. Es ist unbedingt empfehlenswert, die notwendigen fachlichen und überfachlichen Kompetenzen zur Bearbeitung des Themas der Masterarbeit bereits vor deren Beginn erworben zu haben.

1.10 Zusatzleistungen

Eine **Zusatzleistung** ist eine freiwillige, zusätzliche Prüfung, deren Ergebnis nicht bei der Berechnung der Gesamtnote berücksichtigt, jedoch im Transcript of Records aufgeführt wird (vgl. SPO § 13). Sie muss bei Anmeldung zur Prüfung beim Studierendenservice als solche deklariert werden und kann nachträglich nicht als Pflicht- oder Wahlpflichtleistung verbucht werden.

Die Ergebnisse maximal dreier Module, die jeweils mindestens 6 LP umfassen müssen, werden auf Antrag der/des Studierenden in das Masterzeugnis als Zusatzmodule gekennzeichnet aufgenommen. Insgesamt dürfen Zusatzleistungen im Umfang von maximal 20 LP gewählt werden. Sollen Zusatzleistungen, die durch den Prüfungsausschuss anerkannt wurden, in das Zeugnis aufgenommen werden, muss dies zusätzlich durch die Studierenden beim Studierendenservice beantragt werden.

2 Nützliches und Informatives

2.1 Das Modulhandbuch

Das **Modulhandbuch** ist das maßgebliche Dokument, in dem die inhaltliche Struktur des Studiengangs dargestellt ist, und hilft somit bei der Orientierung im Studium. Es beschreibt die zum Studiengang gehörenden Module und enthält Informationen über:

- die Zusammensetzung der Module,
- die Größe der Module (in LP),
- die Abhängigkeiten der Module untereinander,
- die Qualifikationsziele der Module,
- die Art der Erfolgskontrolle,
- die Bildung der Note eines Moduls und
- die Einordnung des Moduls in den Studienablauf (Level).

Jedes Modul besteht aus einer oder mehreren aufeinander bezogenen Lehrveranstaltungen, die durch eine oder mehrere **Prüfungen** abgeschlossen werden. Der Umfang jedes Moduls ist durch 6 Leistungspunkte (LP) gekennzeichnet, die nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls gutgeschrieben werden. Das Modulhandbuch stellt die notwendigen Informationen bereit, damit die Studierenden ihr interdisziplinäres Studium sowohl inhaltlich als auch zeitlich auf die persönlichen Bedürfnisse, Interessen und beruflichen Perspektiven zuzuschneiden können.

Ergänzend zum Modulhandbuch informieren das **Vorlesungsverzeichnis** und die Aushänge der Institute aktuell zu jedem Semester über die variablen Veranstaltungsdaten (z.B. Zeit und Ort der Lehrveranstaltung) sowie ggfs. über kurzfristige Änderungen.

2.2 Modulprüfungen

Modulprüfungen können in einer Gesamtprüfung oder in Teilprüfungen abgelegt werden. Wird die **Modulprüfung als Gesamtprüfung** angeboten, wird der gesamte Umfang der Modulprüfung zu einem Termin geprüft. Ist die **Modulprüfung in Teilprüfungen** gegliedert, z.B. in Einzelprüfungen zu den dazugehörigen Lehrveranstaltungen, kann die Modulprüfung über mehrere Semester hinweg abgelegt werden. Auch können unbenotete Studienleistungen, z.B. als Prüfungsvorleistung Teil einer Modulprüfung sein.

2.3 Prüfungsausschuss

Für alle rechtlichen Fragen im Zusammenhang mit den Prüfungen ist der Prüfungsausschuss Master, <https://www.tmb.kit.edu/PAM.php>, zuständig. An diesen sind z.B. die Anträge auf Zweitwiederholung, Fristverlängerung oder Anerkennung zu stellen. Er entscheidet über deren Genehmigung.

2.4 Änderungen im Modulangebot

Das Modulangebot ändert sich im Laufe der Semester. Es können Module wegfallen oder hinzukommen oder die Modulprüfung kann sich ändern. Solche Änderungen werden, sofern möglich, mit ausreichendem zeitlichen Vorlauf im Modulhandbuch bekannt gegeben, spätestens zu Beginn des Semesters, ab dem sie gelten.

In der Regel gilt, dass Studierende, die ein Modul begonnen haben (s. Wahl und Abschluss eines Moduls), dieses in der begonnenen Form abschließen können. Die entsprechenden Prüfungen werden über einen gewissen Zeitraum, in der Regel mindestens ein Semester nach dem Zeitpunkt der Änderung, weiter angeboten. Grundsätzlich ist in einem solchen Fall eine Rücksprache mit dem Prüfer empfehlenswert.

2.5 Offizielle Informationen

Alle Informationen rund um die rechtlichen und amtlichen Rahmenbedingungen des Studiums finden sich in der Studien- und Prüfungsordnung des Studiengangs (vom 8.9.2009) und in den Satzungen zur Änderung der Studien- und Prüfungsordnung (vom 19.3.2012 und 28.3.2014 (Art. 34)):

<http://www.sle.kit.edu/imstudium/master-bauingenieurwesen.php>.

2.6 Ansprechpartner

Studiendekan:

Prof. Dr. Peter Vortisch
Institut für Verkehrswesen, Geb. 10.30, Zi. 305
Sprechstunde: nach Vereinbarung
Tel.: 0721/608-42255
E-Mail: peter.vortisch@kit.edu

Studiengangkoordination:

PD Dr. Ulf Mohrlok
Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften, Geb. 10.81, Zi. 311
Sprechstunde: nach Vereinbarung
Tel.: 0721/608-46517
E-Mail: ulf.mohrlok@kit.edu

Prüfungsausschuss Master (vorm. Masterprüfungskommission):

Prof. Dr.-Ing. Kunibert Lennerts (Vorsitzender)
Dipl.-Wi.-Ing. Heike Schmidt-Bäumler (Sachbearbeiter)
Institut für Technologie und Management im Baubetrieb, Geb. 50.31, Zi. 005 (EG)
Sprechstunde: Mi. 13.00 – 14.00 Uhr
Tel.: 0721/608-46008
E-Mail: pam@bgu.kit.edu
Internet: <https://www.tmb.kit.edu/PAM.php>

Praktikumsamt:

Dr.-Ing. Andreas Kron
Institut für Wasser und Gewässerentwicklung, Geb. 10.89, Zi. 103 (1. OG)
Sprechstunde: Di. 9.30 – 11.30 Uhr, während Vorlesungszeit, außerhalb nach Absprache
Tel.: 0721/608-48421
E-Mail: Kron@kit.edu
Internet: <http://iwk.iwg.kit.edu/Praktikumsamt.php>

Fachstudienberatung:

Dr.-Ing. Harald Schneider
Institut für Technologie und Management im Baubetrieb, Geb. 50.31, Zi. 008 (EG)
Sprechstunde: nach Vereinbarung
Tel.: 0721/608-43881
E-Mail: harald.schneider@kit.edu

Fachschaft:

Studierende des Bauingenieurwesens
Geb. 10.81 (Altes Bauing.Geb.), Zi. 317.1 (3. OG)
Sprechstunde: s. <http://www.fs-bau.kit.edu>
Telefon: 0721/608-43895
E-Mail: fsbau@lists.kit.edu
Internet: <http://www.fs-bau.kit.edu>

2.7 Verwendete Abkürzungen

LP	Leistungspunkte
LV	Lehrveranstaltung
P	Praktikum
Pj	Projekt
S	Seminar / Sommersemester
Sem.	Semester
SPO	Studien- und Prüfungsordnung
SQ	Schlüsselqualifikationen
SWS	Semesterwochenstunde
Ü	Übung
V	Vorlesung
W	Wintersemester

3 Aktuelle Änderungen

Im Folgenden sind die wesentlichen Änderungen ab dem Sommersemester 2020 zusammengestellt. Es besteht jedoch kein Anspruch auf Vollständigkeit.

nicht mehr angebotene Module ab dem SS 2020:

Tragkonstruktionen im Stahl- und Holzbau [bauIM1S10-BAUING-TSH]
Analysis of Turbulent Flows [bauIM2S32-NS3]

neu angebotene Module ab dem SS 2020:

Fluid Mechanics of Turbulent Flows [bauIM2S45-NS4], ersetzt Teil des Moduls Analysis of Turbulent Flows [bauIM2S32-NS3]

nicht mehr angebotene Module ab dem WS 2020/21:

Holz und Holzwerkstoffe [bauIM1S13-BAUING-HHW]

neu angebotene Module ab dem WS 2020/21:

Entwerfen und Konstruieren im Metall- und Leichtbau [bauIM1S43-ENTW-MLB], ersetzt Teil des Moduls Tragkonstruktionen im Stahl- und Holzbau [bauIM1S10-BAUING-TSH]
Baustoffe und materialgerechte Konstruktionen des Holzbaus [bauIM1S44-BST-HB], ersetzt Teile der Module Tragkonstruktionen im Stahl- und Holzbau [bauIM1S10-BAUING-TSH] und Holz und Holzwerkstoffe [bauIM1S13-BAUING-HHW]
Innovationen und Entwicklungen im Metall- und Holzbau [bauIM1S45-INNO-MHB]
Bauwerkserhaltung und Innovationen im Metall- und Leichtbau [bauIM1S46-BWE-INNO-MLB]
Bauwerkserhaltung und Innovationen im Holzbau [bauIM1S47-BWE-INNO-HB]
Modeling of Turbulent Flows - RANS and LES [bauIM2S46-NS5], ersetzt Teil des Moduls Analysis of Turbulent Flows [bauIM2S32-NS3]
Spurgeführte Transportsysteme - Technische Gestaltung und Komponenten [bauIM3S23-EBTECHNIK], wird als Schwerpunktmodul wieder angeboten.

Änderungen der den Modulen zugeordneten Lehrveranstaltungen ab dem WS 2020/21:

Spezielle Aspekte im Öffentlichen Verkehr [bauIM3S22-VERSPEZOEV]:
Die Lehrveranstaltung Informationsmanagement für öffentliche Mobilitätsangebote (6232813), 2 SWS, wird im Wintersemester angeboten.
Geotechnische Versuchs- und Messtechnik [bauIM5S07-VERSMESS]:
Es werden nur noch die Lehrveranstaltungen Versuchswesen im Felsbau (6251909), 2 SWS, und Erkundung und Versuchstechnik im Damm- und Deponiebau (6251910), 2 SWS, angeboten.

geänderte Prüfungen und Studienleistungen in den Modulen ab dem SS 2020:

Befestigungstechnik [bauIM1S05-BEFTECH]:
Die Modulprüfung besteht aus den Teilprüfungen "Projektarbeit Befestigungstechnik", Prüfungsleistung anderer Art mit 3 LP, und "Befestigungstechnik", mündliche Prüfung mit 3 LP.
Water and Energy Cycles [bauIM2P8-WATENCYC]:
Die Modulprüfung ist eine Prüfungsleistung anderer Art.
Raum und Infrastruktur [bauIM3S02-PLRAUMINF]:
Die Modulprüfung ist eine schriftliche Prüfung.
Planung von Verkehrssystemen [bauIM3S04-VERPLAN]:
Die Modulprüfung ist eine schriftliche Prüfung.

geänderte Prüfungen und Studienleistungen in den Modulen ab dem WS 2020/21:

Bauwerkserhaltung im Stahl- und Holzbau [bauIM1S11-BAUING-BSH]:
Die Modulprüfung besteht aus den Teilprüfungen "Bauwerkserhaltung im Stahlbau", schriftliche Prüfung mit 3 LP, und "Bauwerkserhaltung im Holzbau", schriftliche Prüfung mit 3 LP.

4 Module

4.1 Module Studienschwerpunkt 1: Konstruktiver Ingenieurbau

Modul: Bemessung und Konstruktion von Bauteilen im Stahlbeton [bauIM1P1-BEMISTB]

Verantwortliche: L. Stempniewski

Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)

Fach: Studienschwerpunkt "Konstruktiver Ingenieurbau" (SP 1), Studienschwerpunkt "Geotechnisches Ingenieurwesen" (SP 5)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können, aufbauend aus dem Modul „Grundlagen des Stahlbetonbaus“ und fächerübergreifenden Modulen wie „Baustatik“, komplexere Themengebiete des Stahlbetons erkennen und deren Methodik anwenden. Sie können gegebene Problemstellungen den jeweiligen Bemessungsaufgaben zuordnen, diese anschließend durchführen und hierbei das aktuelle Normenwerk anwenden. Weiterhin können die Studierenden die Ergebnisse einer Bemessung interpretieren und sie hinsichtlich ihrer Korrektheit und Wirtschaftlichkeit bewerten.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Bemessung und Konstruktion von Bauteilen im Stahlbeton	6	schriftlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 1)	90 min.	L. Stempniewski
unbenotete Studienleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Studienleistungs- verantwortliche
Studienarbeit Stahlbetonbau	0	Studienarbeit (§ 4 Abs. 2 Nr. 3), Aufgabenstellung bei Dozenten er- hältlich		L. Stempniewski

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Lehrveranstaltungen Grundlagen des Stahlbetons I+II (6200509, 6200601)

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6211701	Bemessung und Konstruktion von Bauteilen im Stahlbeton (D)	V	2	W	L. Stempniewski
6211702	Übungen zu Bemessung und Konstruktion von Bauteilen im Stahlbeton (D)	Ü	2	W	S. Rizzo

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Vorlesung, Übung: 60 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen: 30 Std.

Bearbeitung der Studienarbeit: 60 Std.

Prüfungsvorbereitung: 30 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

- Bemessung für Torsion und Durchstanzen
- Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit
- Diskontinuitätsbereiche, Fundamente, Verformungsberechnungen

Anmerkungen

Literatur:

Vorlesungsskriptum

Modul: Stahl- und Stahlverbundbau [bauIM1P2-STAHLBAU]**Verantwortliche:** T. Ummenhofer**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Konstruktiver Ingenieurbau" (SP 1)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können Tragwerke in Stahl- und Stahlverbundbauweise bemessen und konstruieren. Sie können weiterhin Tragwerke und Bauteile aus dünnwandigen kaltgeformten Stahlbauteilen berechnen. Sie sind in der Lage, Brandschutznachweise für Stahltragwerke zu führen und torsionsbeanspruchte Bauteile mit beliebigen Querschnitten zu bemessen.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Stahl- und Stahlverbundbau	6	schriftlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 1)	90 min.	T. Ummenhofer
unbenotete Studienleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Studienleistungs- verantwortliche
Studienarbeit Stahlbau	0	Studienarbeit (§ 4 Abs. 2 Nr. 3), Aufgabenstellung bei Dozenten er- hältlich		T. Ummenhofer

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Lehrveranstaltung Grundlagen des Stahlbaus (6200504)

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6212801	Stahl- und Stahlverbundbau (D)	V	2	S	T. Ummenhofer
6212802	Übungen zu Stahl- und Stahlverbund- bau (D)	Ü	2	S	A. Kuon

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Vorlesung, Übung: 60 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen: 25 Std.

Bearbeitung der Studienarbeit: 45 Std.

Prüfungsvorbereitung: 50 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

- Grundlagen des Stahlverbunds
- Stahlleichtbau
- Brandschutz im Stahlbau
- Torsionstheorie

Anmerkungen

Literatur:

vorlesungsbegleitende Unterlagen

DIN EN 1993-1-1, Dezember 2010: Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau: Beuth Verlag GmbH, Berlin.

DIN EN 1993-1-2, Dezember 2010: Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksbemessung für den Brandfall: Beuth Verlag GmbH, Berlin.

DIN EN 1993-1-3, Dezember 2010: Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-3: Allgemeine Regeln - Ergänzende Regeln für kaltgeformte Bauteile und Bleche: Beuth Verlag GmbH, Berlin.

DIN EN 1994-1-1, Dezember 2010: Eurocode 4: Bemessung und Konstruktion von Verbundtragwerken aus Stahl und Beton - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Anwendungsregeln für den Hochbau: Beuth Verlag GmbH, Berlin.

Modul: Flächentragwerke und Baudynamik [bauIM1P3-FTW-BD]**Verantwortliche:** W. Wagner**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Konstruktiver Ingenieurbau" (SP 1)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, die wesentlichen Methoden zur Berechnung von Flächentragwerken (Theorie, Modelle, analytische und numerische Lösungsverfahren sowie deren Fehleranalyse) als Basis für die Bemessung und Konstruktion zu formulieren und anzuwenden. Sie sind weiterhin in der Lage das Schwingungsverhalten von Tragwerken im Rahmen der mechanischen Modellbildung zu analysieren. Die Studierenden können damit Konzepte zur Vermeidung von Schwingungen oder zur Reduktion von Schwingungen auf ein erträgliches Maß anwenden und grundsätzliche Schwingungsphänomene anhand kleinmaßstäblicher Bauwerksmodelle beschreiben.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Flächentragwerke	3	schriftlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 1)	60 min.	W. Wagner
Baudynamik	3	schriftlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 1)	60 min.	M. Franke, P. Betsch
unbenotete Studienleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Studienleistungs- verantwortliche
Studienarbeit Flächentragwerke	0	Studienarbeit (§ 4 Abs. 2 Nr. 3), Aufgabenstellung bei Dozenten er- hältlich		W. Wagner
Studienarbeit Baudynamik	0	Studienarbeit (§ 4 Abs. 2 Nr. 3), Aufgabenstellung bei Dozenten er- hältlich		M. Franke, P. Betsch

Bildung der Modulnote

Modulnote ist nach Leistungspunkten gewichteter Durchschnitt aus Noten der Teilprüfungen

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Lehrveranstaltungen Baustatik I+II (6200401, 6200501);

Baudynamikpraktikum (6215905) als Ergänzung zur Lehrveranstaltung Baudynamik (6215701)

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6214701	Flächentragwerke (D)	V	2	W	W. Wagner
6215701	Baudynamik (D)	V	2	W	M. Franke

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Flächentragwerke Vorlesung:	30 Std.
Baudynamik Vorlesung:	30 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Flächentragwerke:	15 Std.
Anfertigung Studienarbeit "Flächentragwerke"(Studienleistung):	20 Std.
Prüfungsvorbereitung Flächentragwerke (Teilprüfung):	25 Std.
Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Baudynamik:	15 Std.
Anfertigung Studienarbeit "Baudynamik"(Studienleistung):	20 Std.
Prüfungsvorbereitung Baudynamik (Teilprüfung):	25 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

Flächentragwerke:

- Modell und Grundgleichungen für Scheiben
- Differentialgleichung und Randbedingungen für Scheiben sowie analytische Lösungen
- Finite Elemente Methode für Scheibentragwerken (allgemein/Rotationssymmetrie)
- baupraktische Lösungen für Scheiben durch Fachwerkmodelle
- Modell und Grundgleichungen für Platten
- Differentialgleichung und Vereinfachungen für Platten
- analytische Lösungen für Platten inkl. Reihenlösungen
- Finite Elemente Methode für Plattentragwerken (allgemein/Rotationssymmetrie)
- baupraktische Lösungsverfahren für Platten
- elastische Bettung, Temperaturlast und Einflussfelder
- Einführung in das Tragverhalten von Schalentragwerken

Baudynamik:

Es werden schwingungsfähige strukturmechanische Bauwerke mit endlicher Anzahl von Freiheitsgraden behandelt. Die Schwingungsanalyse beruht auf den linearisierten Bewegungsgleichungen und deren Lösung. Es werden gedämpfte und ungedämpfte Schwingungen infolge unterschiedlicher Erregungsarten behandelt. Dies schließt Maßnahmen zur Vermeidung oder Abminderung von Tragwerksschwingungen ein.

Anmerkungen

Literatur Modulteil Flächentragwerke:

Vorlesungsmanuskript Flächentragwerke

Hake, E. , Meskouris, K. (2007): Statik der Flächentragwerke, Springer.

Altenbach, H., Altenbach, J., Naumenko, K. (1998): Ebene Flächentragwerke, Grundlagen der Modellierung und Berechnung von Scheiben und Platten, Springer.

Literatur Modulteil Baudynamik:

Skript zur Vorlesung

Vielsack, P: Grundlagen der Baudynamik

Modul: Aussteifung und Stabilität im Stahlbetonbau [bauIM1S01-STABISTB]**Verantwortliche:** L. Stempniewski**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Konstruktiver Ingenieurbau" (SP 1)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierende können, aufbauend auf den Modulen „Grundlagen des Stahlbetonbaus“, „Bemessung und Konstruktion von Bauteilen im Stahlbeton“ und fächerübergreifenden Modulen wie „Baustatik“, die Methoden des Moduls „Nichtlineare Modellierung von Stabtragwerken“ auf das Themengebiet des Stahlbetons hinsichtlich der Aussteifung und Stabilität von Bauwerken übertragen und anwenden. Darüber hinaus können die Studierenden Problemstellungen in Spezialgebieten des Stahlbetonbaus analysieren und lösen. Gegebene Problemstellungen können den jeweiligen Bemessungsaufgaben zugeordnet, anschließend durchgeführt und hierbei das aktuelle Normenwerk angewendet werden.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Aussteifung und Stabilität im Stahlbetonbau	6	schriftlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 1)	90 min.	L. Stempniewski

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Lehrveranstaltung Grundlagen des Stahlbetons I (6200601),
Modul Bemessung und Konstruktion von Bauteilen im Stahlbeton [bauIM1P1-BEMISTB]

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6211801	Aussteifung und Stabilität im Stahlbetonbau (D)	V	2	S	L. Stempniewski
6211802	Übungen zu Aussteifung und Stabilität im Stahlbetonbau (D)	Ü	2	S	J. Kohns

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Vorlesung, Übung: 60 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen: 45 Std.

Prüfungsvorbereitung: 75 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

- Aussteifung und Stabilität von Gebäuden
- Bemessung von Stützen
- Brandschutz, Ermüdung, Schnittgrößenermittlung

Anmerkungen

Literatur:

Vorlesungsskriptum

Modul: Grundlagen des Spannbetons [bauIM1S02-GDLSPANNB]**Verantwortliche:** L. Stempniewski**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Konstruktiver Ingenieurbau" (SP 1)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden beherrschen die Grundlagen und können die Funktionsweise des Spannbetons nachvollziehen. Die Studierenden können die bereits erworbenen Kenntnisse im Bereich der „Festigkeitslehre“, „Baustatik“ und „Bemessung und Konstruktion von Bauteilen im Stahlbeton“ erläutern und diese auf die Methoden im Spannbeton übertragen. Die Studierenden sind in der Lage Bemessungen von Bauwerken im Hochbau anhand aktueller Normen sicher und wirtschaftlich durchzuführen.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Grundlagen des Spannbetons	6	schriftlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 1)	90 min.	L. Stempniewski

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Modul Bemessung und Konstruktion von Bauteilen im Stahlbeton [bauIM1P1-BEMISTB]

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6211803	Grundlagen des Spannbetons (D)	V	2	S	L. Stempniewski
6211804	Übungen zu Grundlagen des Spannbetons (D)	Ü	2	S	A. Manny

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Vorlesung, Übung: 60 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen: 45 Std.

Prüfungsvorbereitung: 75 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

- Vorspannungsarten und -systeme
- Spannkraftverluste durch Reibung
- Nachweisführung im Grenzzustand der Tragfähigkeit und im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Anmerkungen

Literatur:

Vorlesungsskriptum

Modul: Massivbrücken [bauIM1S03-MASSBRUE]**Verantwortliche:** L. Stempniewski**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Konstruktiver Ingenieurbau" (SP 1)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können aufbauend auf dem Modul „Grundlagen des Spannbetons“ die Eigenheiten der Brückenbauwerke erläutern. Zudem können sie die grundlegende Vorgehensweise bei der Bemessung von Massivbrücken beschreiben und können Bemessungen durchführen. Hierbei können die Studierenden die Unterschiede zum klassischen Hochbau und der Einarbeitung in die aktuell gültigen Normenwerke beschreiben.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Massivbrücken	6	schriftlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 1)	90 min.	L. Stempniewski

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Modul Grundlagen des Spannbetons [bauIM1S02-GDLSPANNB]

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6211901	Massivbrücken (D)	V	2	W	I. Retzepis
6211902	Übungen zu Massivbrücken (D)	Ü	2	W	N. N.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Vorlesung, Übung: 60 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen: 45 Std.

Prüfungsvorbereitung: 75 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

- Bauweisen, Herstellung und Einwirkungen
- Nachweisführung im Grenzzustand der Tragfähigkeit und im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit
- Lagerungsarten

Anmerkungen

Literatur:

Vorlesungsskriptum

Modul: Angewandte Baudynamik [bauIM1S04-BAUDYN]**Verantwortliche:** L. Stempniewski**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Konstruktiver Ingenieurbau" (SP 1)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Sommersemester	2

Qualifikationsziele

Die Studierenden können ihre Grundkenntnisse aus den Modulen "Dynamik" und "Flächentragwerke und Baudynamik" auf den Bereich des Erdbebeningenieurwesens übertragen. Die Studierenden können auf Grundlage der Module "Dynamik" und "Flächentragwerke und Baudynamik" in der Praxis das dynamische Verhalten von Tragwerken beurteilen. Auf Grundlage der Werkstoffkunde und den Modulen "Geologie im Bauwesen" und "Aussteifung und Stabilität im Stahlbetonbau" können die Studierenden die grundlegenden seismologischen Zusammenhänge hinsichtlich der Boden-Bauwerks-Interaktion beschreiben. Die Studierenden können grundlegend Tragwerke unter der Einwirkung von Erdbebenlasten bemessen.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Angewandte Baudynamik	6	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 30 min.	L. Stempniewski

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6211805	Praktische Baudynamik (D)	V	1	S	L. Stempniewski
6211806	Übungen zu Praktische Baudynamik (D)	Ü	1	S	M. Kohm
6211903	Erdbebeningenieurwesen (D)	V	1	W	L. Stempniewski
6211904	Übungen zu Erdbebeningenieurwesen (D)	Ü	1	W	R. Sedlmair

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Praktische Baudynamik Vorlesungen, Übungen: 30 Std.

Erdbebeningenieurwesen Vorlesungen, Übungen: 30 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen Praktische Baudynamik: 30 Std.

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen Erdbebeningenieurwesen: 30 Std.

Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

- Grundlagen der Bauwerksdynamik
- menschenerrechte, maschinenerechte und winderrechte Schwingungen sowie mögliche Gegenmaßnahmen
- Grundlagen des Erdbebeningenieurwesens
- Vorstellung der praxisrelevanten Berechnungsverfahren
- Modellbildung, Berechnung, Bemessung und konstruktive Durchbildung von Hochbauten

Anmerkungen

Literatur:

Stempniewski, L.; Haag, B. (2010): Baudynamik-Praxis, Beuth

Modul: Befestigungstechnik [bauIM1S05-BEFTECH]**Verantwortliche:** L. Stempniewski**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Konstruktiver Ingenieurbau" (SP 1)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Sommersemester	2

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die Bedeutung der Benutzung des richtigen Befestigungssystems erläutern. Hierbei sind sie in der Lage dieses für den spezifischen Fall auszuwählen und auf die richtige Weise anzuwenden.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Projektarbeit Befestigungstechnik	3	Bericht und Vortrag (§ 4 Abs. 2 Nr. 3)	Berichtsteil ca. 20 Seiten, Vortrag ca. 15 min.	W. Fuchs, L. Stempniewski
Befestigungstechnik	3	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 30 min.	W. Fuchs, L. Stempniewski

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Module Grundlagen des Stahlbetonbaus [bauIBFP2-KSTR.A], Bemessung und Konstruktion im Stahlbetonbau [bauIM1P1-BEMISTB]

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6211807	Befestigungstechnik I (D)	V	1	S	W. Fuchs
6211808	Übungen zu Befestigungstechnik I (D)	Ü	1	S	W. Fuchs
6211905	Befestigungstechnik II (D)	V	1	W	W. Fuchs
6211906	Übungen zu Befestigungstechnik II (D)	Ü	1	W	W. Fuchs, S. Rizzo

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Befestigungstechnik I Vorlesungen, Übungen: 30 Std.

Befestigungstechnik II Vorlesungen, Übungen: 30 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen Befestigungstechnik I: 20 Std.

Anfertigung Projektarbeit Befestigungstechnik (Teilprüfung): 80 Std.

Prüfungsvorbereitung Befestigungstechnik (Teilprüfung): 30 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

Es werden die für die Anwendungen in Beton relevanten Befestigungssysteme und deren Tragverhalten vorgestellt. Darüber hinaus wird die Bedeutung der richtigen Auswahl und wirtschaftlichen Bemessung der Systeme erläutert.

Anmerkungen

Ab dem Sommersemester 2020 ist die Projektarbeit eine eigenständige Prüfungsleistung (Teilprüfung).

Literatur:

Eligehausen, Mallee: "Befestigungstechnik im Beton- und Mauerwerksbau"

Modul: Stahlwerkstoffe, Schweißtechnik und Ermüdung [bauIM1S06-SCHWEISSEN]

Verantwortliche: P. Knödel
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach: Studienschwerpunkt "Konstruktiver Ingenieurbau" (SP 1)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können

- die Eignung verschiedener Stahlwerkstoffe für unterschiedliche Anforderungen beurteilen,
- Schweißnähte konstruktiv gestalten und die Anforderungen an deren Fertigung und Qualitätssicherung definieren,
- die Eignung verschiedener Schweißverfahren differenzieren,
- ermüdungsbeanspruchte Stahlbauteile konstruieren und bemessen,
- Fehler an Stahlbauteilen bewerten.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Stahlwerkstoffe, Schweißtechnik und Ermüdung	6	schriftlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 1)	90 min.	P. Knödel

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Lehrveranstaltung Baustoffkunde (6200206), Grundlagen des Stahlbaus (6200504)

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6212803	Stahlwerkstoffe, Schweißtechnik und Ermüdung (D)	V/Ü	4	S	P. Knödel, K. Bräutigam

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Vorlesung/Übung: 60 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen: 60 Std.

Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

- Werkstoffe: Bezeichnung der Stähle, physikalische und technologische Eigenschaften
- Ermüdung: Einflussgrößen, Berechnungskonzepte
- Schweißtechnik: Schweißverfahren, Schweißanweisung
- Qualitätsmanagement: Baurecht, Ausführungsklassen, Qualifikationen
- Bruchzähigkeit: lineare Bruchmechanik

- Gestaltung geschweißter Konstruktionen: Eigenspannungen, Schweißverzug
- Werkstoffprüfung: Zerstörungsfreie Prüfung, Werkstoff- und Schweißnahtfehler

Anmerkungen

Literatur:

vorlesungsbegleitende Unterlagen

DIN EN 1993-1-9: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-9: Ermüdung

DIN EN 1993-1-10: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-10: Stahlsortenauswahl im Hinblick auf Bruchzähigkeit und Eigenschaften in Dickenrichtung

DIN EN 1090: Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken

Modul: Stahl- und Verbundbrückenbau [bauIM1S07-STAHLBÜ]**Verantwortliche:** T. Ummenhofer**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Konstruktiver Ingenieurbau" (SP 1)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können Stahl- und Stahlverbundbrücken hinsichtlich Entwurf, Konstruktion, Fertigung beurteilen, Bemessungen durchführen und konstruktive Details entwerfen.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Stahl- und Verbundbrückenbau	6	schriftlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 1)	60 min.	T. Ummenhofer

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Lehrveranstaltung Grundlagen des Stahlbaus (6200504),
Modul Stahl- und Stahlverbundbau [bauIM1P2-STAHLBAU]

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6212805	Stahl- und Verbundbrückenbau (D)	V	2	S	T. Ummenhofer
6212806	Übungen zu Stahl- und Verbund- brückenbau (D)	Ü	2	S	M. Mott

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Vorlesung, Übung: 60 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen: 45 Std.

Prüfungsvorbereitung: 75 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

- Geschichtliche Entwicklung
- Entwurfsgrundlagen
- Bauarten für die Haupttragwirkung
- Brückenlager
- Montageverfahren
- Bemessungsbeispiele

Anmerkungen

Literatur:

vorlesungsbegleitende Unterlagen

DIN EN 1993-1-1, Dezember 2010: Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau: Beuth Verlag GmbH, Berlin.

DIN EN 1993-2 (Dezember 2010): Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 2: Stahlbrücken. Beuth Verlag GmbH, Berlin.

DIN EN 1994-1-1, Dezember 2010: Eurocode 4: Bemessung und Konstruktion von Verbundtragwerken aus Stahl und Beton - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Anwendungsregeln für den Hochbau: Beuth Verlag GmbH, Berlin.

DIN EN 1994-2 (Dezember 2010): Eurocode 4: Bemessung und Konstruktion von Verbundtragwerken aus Stahl und Beton - Teil 2: Allgemeine Bemessungsregeln und Anwendungsregeln für Brücken. Beuth Verlag GmbH, Berlin.

Mehlhorn, Gerhard: Handbuch Brücken - Entwerfen, Konstruieren, Berechnen, Bauen und Erhalten. Springer-Verlag, Berlin. 2007

Modul: Hohlprofilkonstruktionen [bauIM1S08-HOHLPROFIL]

Verantwortliche: S. Herion
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach: Studienschwerpunkt "Konstruktiver Ingenieurbau" (SP 1)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können vorwiegend ruhend und vorwiegend nicht ruhend beanspruchte Tragwerke aus Hohlprofilen unter Berücksichtigung der Bauteilverbindungen bemessen und konstruieren.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Hohlprofilkonstruktionen	6	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 30 min.	S. Herion

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Lehrveranstaltung Grundlagen des Stahlbaus (6200504)

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6212903	Hohlprofilkonstruktionen (D)	V	2	W	S. Herion
6212904	Übungen zu Hohlprofilkonstruktionen (D)	Ü	2	W	S. Herion

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Vorlesung, Übung: 60 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen: 45 Std.

Prüfungsvorbereitung: 75 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

- Anwendung im Stahl- und Brückenbau
- konstruktive Knotenausbildung
- Ermüdungsverhalten
- Berechnungsbeispiele

Anmerkungen

Literatur:

Skriptum: "Hohlprofilkonstruktionen", Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Versuchsanstalt für Stahl, Holz und Steine

Modul: Glas-, Kunststoff- und Seiltragwerke [bauIM1S09-GlaKunSe]**Verantwortliche:** D. Ruff**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Konstruktiver Ingenieurbau" (SP 1)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die historische Entwicklung der Glaswerkstoffe, die Werkstoffeigenschaften aktuell im Bauwesen eingesetzter Produkte aus Glas sowie das Tragverhalten von Bauprodukten aus Glas sowie Glas-Stahlkonstruktionen unter Berücksichtigung der besonderen Eigenschaften nichtrostender Stähle beschreiben. Sie sind in der Lage, Tragfähigkeitsnachweise nach den aktuell geltenden technischen Richtlinien (z.B. DIN 18008) zu führen.

Die Studierenden können die Herstellung, die Eigenschaften, die Verarbeitung und die Verwendung von Kunststoffen im Baubereich erläutern. Zudem können die Studierenden die Grundzüge der Konstruktion und die Ausführung von Klebverbindungen beschreiben.

Die Studierenden können den Aufbau, die Fertigung und die Eigenschaften von hochfesten Zuggliedern (Stahlseile, Paralleldrahtbündel und Zugstabsysteme), die zugehörigen Endverbindungen und deren Verwendung im Bauwesen beschreiben. Sie sind in der Lage, einfache Tragsicherheitsnachweise für hochfeste Zugglieder nach Eurocode für vorwiegend ruhend beanspruchte Tragwerke zu führen. Zudem können sie die Montage von großen Tragwerken mit Seilzuggliedern (Stadiondächer, Hängebrücken) erläutern.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Glas-, Kunststoff- und Seiltragwerke	6	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 30 min.	D. Ruff

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Lehrveranstaltung Grundlagen des Stahlbaus (6200504)

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
6212905	Glas-, Kunststoff- und Seiltragwerke (D)	V	3	W	D. Ruff
6212906	Übungen zu Glas-, Kunststoff- und Seiltragwerke (D)	Ü	1	W	D. Ruff

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Vorlesung, Übung: 60 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen: 45 Std.

Prüfungsvorbereitung: 75 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

- Glas im Bauwesen
- nichtrostende Stähle, Veredelungsprodukte
- Konstruktionsdetails Glas, Bemessung von Bauprodukten aus Glas
- Kunststoffe im Bauwesen, Klebverbindungen, Konstruktionsdetails Kunststoffe
- Stahldrähte für Seile, Seile, Paralleldrahtbündel
- Zugstabsysteme
- Endverbindungen, Umlenkungen
- statisches Tragverhalten
- dynamisches Tragverhalten
- Bemessung von Tragwerken mit hochfesten Zuggliedern
- Konstruktionsdetails hochfeste Zugglieder
- Montage von Seiltragwerken

Anmerkungen

Literatur:

vorlesungsbegleitende Unterlagen

Siebert, G., Maniatis, I.: Tragende Bauteile aus Glas: Grundlagen, Konstruktion, Bemessung, Beispiele. Verlag Ernst & Sohn, Berlin, 2012.

DIN 18008 Teil 1 bis Teil 6: Glas im Bauwesen. Beuth-Verlag, Berlin, 2010 bis 2015.

Domininghaus, H. et. al.: Kunststoffe: Eigenschaften und Anwendungen. Springer-Verlag, Berlin, 2012.

Hellerich, W.: Werkstoff-Führer Kunststoffe. Springer-Verlag, Berlin, 2010.

DIN EN 1993-1-1: 2010-12: Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-1: Bemessung und Konstruktion von Tragwerken mit Zuggliedern aus Stahl. Beuth-Verlag, Berlin.

Feyrer, K.: Drahtseile: Bemessung, Betrieb, Sicherheit. Springer-Verlag, Berlin, 2001.

Seidel, M.: Textile Hüllen - Bauen mit biegeweichen Tragelementen: Materialien, Konstruktion, Montage. Verlag Ernst & Sohn, Berlin, 2008.

Modul: Bauwerkserhaltung im Stahl- und Holzbau [bauIM1S11-BAUING-BSH]**Verantwortliche:** M. Frese**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Konstruktiver Ingenieurbau" (SP 1)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die Vorgehensweise bei der Erkundung und Beurteilung alter Bausubstanz erläutern. Sie können die Eigenschaften von Altstahl und Gusserzeugnissen aus Eisenwerkstoffen sowie die Holzqualität (Festigkeitssortierung von eingebautem Holz) beschreiben. Sie sind in der Lage, typische Mängel und Schäden an den Stahl- und Holzkonstruktionen zu benennen. Sie führen wirklichkeitsnahe statische Berechnungen von alten Konstruktionen durch und ermitteln die Restlebensdauer. Sie können Methoden der Schadensbeseitigung bzw. Instandsetzung und Verstärkung von Stahl- und Holzkonstruktionen auf der Grundlage denkmalpflegerischer Konzepte und unter Berücksichtigung handwerklicher und ingenieurmäßiger Lösungen erläutern.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Bauwerkserhaltung im Stahl- und Holzbau	6	schriftlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 1)	90 min. (je LV 45 min.)	T. Ummenhofer, M. Frese

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

Das Modul darf nicht zusammen mit den Modulen Bauwerkserhaltung und Innovationen im Metall- und Leichtbau [bauIM1S46-BWE-INNO-MLB] sowie Bauwerkserhaltung und Innovationen im Holzbau [bauIM1S47-BWE-INNOHB] belegt werden.

Empfehlungen

Modul Holzbau [bauIM1S12-BAUING-HB]

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
6212909	Bauwerkserhaltung im Stahlbau (D)	V	2	W	T. Ummenhofer, J. Damm
6213903	Bauwerkserhaltung im Holzbau (D)	V/Ü	2	W	M. Frese, Mitarbeiter/innen

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Bauwerkserhaltung im Stahlbau Vorlesung: 30 Std.

Bauwerkserhaltung im Holzbau Vorlesung/Übung: 30 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Bauwerkserhaltung im Stahlbau: 30 Std.

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Bauwerkserhaltung im Holzbau: 30 Std.

Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

- geschichtlicher Überblick
- Eigenschaften von Altstählen, Gusswerkstoffen und altem, verbauten Holz

- Erkundung von Bauwerken und Bauteilen
- Schadensmechanismen im Stahl- und Holzbau
- Tragfähigkeitsermittlungen und Restlebensdauer
- Instandsetzungs- und Verstärkungsmaßnahmen

Anmerkungen

vorlesungsbegleitende Unterlagen

Modul: Holzbau [bauIM1S12-BAUING-HB]**Verantwortliche:** H. Blaß**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Konstruktiver Ingenieurbau" (SP 1)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage, neben einfachen Holzkonstruktionen auch Bauteile mit mehreren nachgiebig oder starr verbundenen Querschnittsteilen sowie spezielle Anschlussdetails in Holzkonstruktionen zu dimensionieren und zu bemessen. Sie besitzen Kenntnisse über den konstruktiven Holzschutz und die Bemessung von Holzkonstruktionen im Lastfall Brand. Die Studierenden sind damit in der Lage, Holzkonstruktionen zu planen, zu dimensionieren und zu bemessen.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Holzbau	6	schriftlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 1)	90 min.	H. Blaß

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6213801	Holzbau (D)	V	2	S	H. Blaß
6213802	Übungen zu Holzbau (D)	Ü	2	S	Mitarbeiter/innen, H. Blaß

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Vorlesung, Übung: 60 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen: 45 Std.

Prüfungsvorbereitung: 75 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

- Elemente: Pult- und Satteldachträger, gekrümmte Träger, zusammengesetzte Biegeträger, Tafелеlemente.
- Verbindungen: biegesteife Verbindungen, mehrschnittige Verbindungen, Verbindungen mit Stahlblechformteilen, Verstärkte Verbindungen.
- Konstruktionsdetails: Querkzugbeanspruchung bei Anschlüssen, ausgeklinkte Träger und Durchbrüche in Brettschichtholz, Brandschutz, Erdbeben, Dauerhaftigkeit - Konstruktiver und chemischer Holzschutz.

Anmerkungen

Literatur:

Blaß, H.J.; Görlacher, R.; Steck, G. (Ed.) Holzbauwerke STEP 1 - Bemessung und Baustoffe. Fachverlag Holz, Düsseldorf, 1995 (ISSN-Nr. 04462114)

Modul: Holz und Holzwerkstoffe [bauIM1S13-BAUING-HHW]**Verantwortliche:** H. Blaß**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Konstruktiver Ingenieurbau" (SP 1)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können den Baustoff Holz und seine abgeleiteten Produkte materialgerecht im Bauwesen einsetzen und sind sich möglicher Problematiken, hervorgerufen durch die hygroskopischen, anisotropen, heterogenen und biologischen Eigenschaften von Holz, bewusst. Sie haben Methoden entwickelt, um mit den streuenden Eigenschaften von Holz in der Baupraxis umzugehen. Die Studierenden können verschiedene, holzbasierte Werkstoffe, basierend auf holzanatomischem, holzphysikalischem und biologischem Wissen, zielgerichtet selbst entwickeln. Ihre hinterfragende und kritische Denkfähigkeit bezüglich gut ausgeführter, robuster und zuverlässiger Holzbau-details ist geschult und die Studierenden können Problematiken aus dem Bauwesen in andere Zusammenhänge übertragen. Basierend auf ihrem Materialverständnis können die Studierenden die materialspezifische Qualität von konstruktiven Details analysieren und bewerten.

Eine weitere Kompetenz nach Abschluss des Moduls ist die Fähigkeit, englische Fachtexte zu lesen, zu analysieren und kohärent und kritisch zusammenzufassen. Ein kleiner Fachvortrag wird als Gruppenarbeit auf Englisch erarbeitet und vorgetragen.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Holz und Holzwerkstoffe	6	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 30 min.	C. Sandhaas

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Modul Holzbau [bauIM1S12-BAUING-HB]

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6213803	Holz und Holzwerkstoffe (D)	V/Ü	4	S	C. Sandhaas

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Vorlesung/Übung: 60 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen, Seminararbeit mit Vortrag: 60 Std.

Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

- Holzanatomie
- Holzmerkmale
- Physik des Holzes
- Dauerhaftigkeit
- Schnittholztrocknung
- Festigkeitssortierung
- Vollholz
- Brettschichtholz
- Brettsperrholz
- plattenförmige Holzwerkstoffe

Anmerkungen**Wichtig:**

Das Modul wird ab dem Wintersemester 2020/21 nicht mehr angeboten.

Literatur:

Skript „Holz und Holzwerkstoffe“, Lehrstuhl für Holzbau und Baukonstruktionen, Karlsruher Institut für Technologie

Modul: Nichtlineare Modellierung von Stabtragwerken [bauiM1S14-NILI-STAB]**Verantwortliche:** W. Wagner**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Konstruktiver Ingenieurbau" (SP 1)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die wesentlichen Methoden der nichtlinearen Berechnung von Stabtragwerken (Traglastverfahren, Theorie II. Ordnung, Erweiterungen sowie deren Fehleranalyse) als Basis für die Bemessung und Konstruktion formulieren und anwenden. Sie sind fähig, unterschiedliche Verfahren zu vergleichen und auch zu kombinieren.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Nichtlineare Modellierung von Stabtragwerken	6	schriftlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 1)	90 min.	W. Wagner

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Lehrveranstaltungen Baustatik I+II (6200401, 6200501)

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
6214702	Nichtlineare Modellierung von Stabtragwerken (D)	V	2	W	A. Keller
6214703	Übungen zu Nichtlineare Modellierung von Stabtragwerken (D)	Ü	2	W	A. Keller

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Vorlesung, Übung: 60 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen: 45 Std.

Prüfungsvorbereitung: 75 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

- materielle Nichtlinearität: Grundlagen Traglastverfahren, Fließgelenktheorie erster Ordnung
- Schrittweise und direkte Bestimmung der Traglast, Grenzwertsätze
- geometrische Nichtlinearität: Gleichgewicht nach Theorie zweiter Ordnung
- Verschiebungsgrößenverfahren
- Vorverformungen
- Iterationsverfahren
- Stabilitätsprobleme

- Kombination geometrischer und materieller Nichtlinearität

Anmerkungen

Literatur:

Vorlesungsmanuskript Nichtlineare Modellierung von Stabtragwerken

Modul: Computergestützte Tragwerksmodellierung [bauIM1S15-CTWM]**Verantwortliche:** W. Wagner**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Konstruktiver Ingenieurbau" (SP 1)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die wesentlichen Methoden der computergestützten Modellierung von Tragwerken (FE-Modelle für Stäbe, Scheiben und Platten, Modellierung in der Baupraxis, Fehleranalyse) als Basis für die Bemessung und Konstruktion formulieren und anwenden.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Computergestützte Tragwerksmodellierung	6	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 30 min.	W. Wagner
unbenotete Studienleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Studienleistungsverantwortliche
Studienarbeit Computergestützte Tragwerksmodellierung, Prüfungsvorleistung	0	Studienarbeit (§ 4 Abs. 2 Nr. 3), Aufgabenstellung bei Dozenten erhältlich	ca. 15 Seiten	W. Wagner

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Modul Flächentragwerke und Baudynamik [bauIM1P3-FTW-BD]

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
6214801	Computergestützte Tragwerksmodellierung (D)	V	2	S	W. Wagner
6214802	Übungen zu Computergestützte Tragwerksmodellierung (D)	Ü	2	S	P. Weber

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Vorlesung, Übung: 60 Std.

Selbststudium:

Anfertigung Studienarbeit: 50 Std.

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen: 30 Std.

Prüfungsvorbereitung: 40 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

- numerische Modellierung von ebenen und räumlichen Stäben, Scheiben- und Plattentragwerken
- Modellbildung bei Stab-, Scheiben- und Plattentragwerken
- Genauigkeit und Verbesserung der Lösungen
- Faltwerke
- Rotationsschalen
- adaptive Netzverfeinerung
- stationäre Wärmeleitung 2D/3D und weitere Probleme der Bauphysik
- kommerzielle Software für Tragwerksuntersuchungen

Anmerkungen

Literatur:

Vorlesungsmanuskript Computergestützte Tragwerksmodellierung

Krätzig, W.B., Basar, Y. (1997): Tragwerke 3 - Theorie und Anwendung der Methode der Finiten Elemente, Springer.

Werkle, H. (2007): Finite Elemente in der Baustatik, Statik und Dynamik der Stab- und Flächentragwerke, Vieweg.

Modul: FE-Anwendung in der Baupraxis [bauIM1S16-FE-PRAXIS]**Verantwortliche:** W. Wagner**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Konstruktiver Ingenieurbau" (SP 1)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die computergestützte Modellierungen von Tragwerken anhand baupraktischer Projekte mit kommerziellen FE-Programmen (Stab- und Flächentragwerke) durchführen und überprüfen.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
FE-Anwendung in der Baupraxis	6	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 30 min.	W. Wagner

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Modul Computergestützte Tragwerksmodellierung [bauIM1S15-CTWM]

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
6214803	FE-Anwendung in der Baupraxis (D)	V	2	S	W. Wagner
6214804	Übungen zu FE-Anwendung in der Baupraxis (D)	Ü	2	S	J. Geiger

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Vorlesung, Übung: 60 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen: 45 Std.

Prüfungsvorbereitung: 75 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

- Anwendung verschiedener kommerzieller Software zur Modellbildung von Stab- und Flächentragwerken
- statische Berechnung und Bemessung
- Diskussion der Näherungscharakteristik der numerischen Verfahren an Beispielen
- analytische Überslags- und Vergleichsrechnungen
- Softwarevergleiche
- Kontrollmöglichkeiten

Anmerkungen

Literatur:

Vorlesungsmanuskript Computergestützte Tragwerksmodellierung

Modul: Schalentragwerke und Stabilitätsverhalten [bauIM1S17-STABISHELL]**Verantwortliche:** W. Wagner**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Konstruktiver Ingenieurbau" (SP 1)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die Theorie und die analytische sowie computergestützte Modellierung von Schalentragwerken und von Stabilitätsproblemen formulieren und anwenden.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Schalentragwerke und Stabilitätsverhalten	6	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 40 min.	W. Wagner
unbenotete Studienleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Studienleistungsverantwortliche
Studienarbeit Schalentragwerke und Stabilitätsverhalten, Prüfungsvorleistung	0	Studienarbeit (§ 4 Abs. 2 Nr. 3), Aufgabenstellung bei Dozenten erhältlich	ca. 15 Seiten	W. Wagner

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Lehrveranstaltung Flächentragwerke (6214701)

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
6214805	Schalentragwerke (D)	V	1	S	N. N.
6214806	Übungen zu Schalentragwerken (D)	Ü	1	S	N. N.
6214807	Stabilität von Tragwerken (D)	V	1	S	N. N.
6214808	Übungen zu Stabilität von Tragwerken (D)	Ü	1	S	N. N.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Vorlesung, Übung: 60 Std.

Selbststudium:

Anfertigung Studienarbeit: 50 Std.

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen: 30 Std.

Prüfungsvorbereitung: 40 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

- Schalen in Natur und Technik
- Membran- und Biegetheorie der Rotationsschalen
- analytische Lösungen für Rotationsschalen
- Kraftgrößenverfahren für Rotationsschalen
- FE-Technik für Schalentragswerke
- Grundlagen der Stabilitätstheorie für Tragwerke
- analytische Lösungsverfahren bei stabilitätsgefährdeten Bauteilen
- Sensitivität und Imperfektionen für Stab- und Flächentragswerke
- numerische Berechnungsmodelle zur Pfadverfolgung
- Verzweigung am Stabilitätspunkt
- Beulen von Schalen
- Praxisbeispiele

Anmerkungen

Literatur:

Vorlesungsmanuskript Schalentragswerke

Vorlesungsmanuskript Stabilität von Tragwerken

Modul: Numerische Methoden in der Baustatik [bauIM1S18-FEM-BS]**Verantwortliche:** W. Wagner**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Konstruktiver Ingenieurbau" (SP 1)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können auf Basis baustatischer Verfahren FE-Programme für Stab-, Scheiben- und Plattentragwerke anfertigen und die numerischen Methoden integrieren.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Numerische Methoden in der Baustatik	6	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 30 min.	W. Wagner

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Modul Computergestützte Tragwerksmodellierung [bauIM1S15-CTWM]

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6214901	Numerische Methoden in der Baustatik (D)	V	2	W	L. Panther
6214902	Übungen zu Numerische Methoden in der Baustatik (D)	Ü	2	W	L. Panther

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Vorlesung, Übung: 60 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen: 60 Std.

Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

- Entwicklung eines Fachwerkprogrammes auf Basis von VBA
- Ein- und Ausgabe von Daten
- Elementsteifigkeit, Transformation und Zusammenbau
- Rückrechnung von Schnittgrößen
- Programmierung der Kraftdichtemethode für Seilnetze
- iteratives Verfahren zur Formfindung
- Visualisierung der Ergebnisse
- Finite Elemente Methode für Scheiben und Platten
- numerische Integration bei Flächentragwerken

- Diskussion der Finiten Elemente Methode bei Approximation mit niedrigen Interpolationsfunktionen
- Beseitigung numerischer Versteifungseffekte mit Hilfe spezieller Integrations- und Interpolationstechniken

Anmerkungen

Literatur:

Vorlesungsmanuskript Computergestützte Tragwerksmodellierung

Modul: Nichtlineare Modellierung von Flächentragwerken [bauIM1S19-NILI-FTW]**Verantwortliche:** W. Wagner**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Konstruktiver Ingenieurbau" (SP 1)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die wesentlichen Methoden der nichtlinearen Berechnung von Flächentragwerken klassifizieren und anwenden. Sie sind damit in der Lage, auch schwierige statische Berechnungen durchzuführen und die nötigen Hilfsmittel hierfür methodisch angemessen gebrauchen.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Nichtlineare Modellierung von Flächentragwerken	6	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 30 min.	W. Wagner

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Lehrveranstaltung Flächentragwerke (6214701),
Modul Computergestützte Tragwerksmodellierung [bauIM1S15-CTWM]

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6214903	Nichtlineare Modellierung von Flächentragwerken (D)	V	2	W	W. Wagner
6214904	Übungen zu Nichtlineare Modellierung von Flächentragwerken (D)	Ü	2	W	M. Fina

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Vorlesung, Übung: 60 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen: 60 Std.

Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

- geometrisch nichtlineare Modelle für Scheiben, Platten und Faltwerke
- nichtlineare Materialmodelle für dünnwandige Tragwerke
- analytische und numerische Modelle zur Tragwerksberechnung
- Einblick in die Modellierung von Schalentragwerken
- Behandlung von Stabilitäts- und Dynamikproblemen
- Modellierung von Sandwich- und Laminatbauteilen
- Praxisbeispiele

Anmerkungen

Literatur:

Vorlesungsmanuskript

Modul: Grundlagen Finite Elemente [bauIM1S20-GRUNDFE]

Verantwortliche: P. Betsch
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach: Studienschwerpunkt "Konstruktiver Ingenieurbau" (SP 1)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können den Aufbau und die Funktionsweise von FE Programmen beschreiben. Sie können die variationellen Grundlagen der FEM sowie die Lagrangesche Elementfamilie unterschiedlicher Ansatzordnung für eindimensionale, ebene und räumliche Probleme der linearen Festigkeitslehre und Wärmeleitung formulieren. Sie wissen, dass es sich um eine approximative Lösungsmethode für Randwertprobleme handelt und können deren Grenzen erläutern. Sie können sich zügig in kommerzielle FE Programme einarbeiten und diese sinnvoll einsetzen.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Grundlagen Finite Elemente	6	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 30 min.	P. Betsch
unbenotete Studienleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Studienleistungs- verantwortliche
interne Studienleistung	0	Bearbeitung von zwei Auf- gabenblättern (§ 4 Abs. 2 Nr. 3)		P. Betsch

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6215901	Grundlagen Finite Elemente (D)	V	2	W	P. Betsch
6215902	Übungen zu Grundlagen Finite Elemente (D)	Ü	2	W	Mitarbeiter/innen

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Vorlesung, Übung: 60 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen: 45 Std.

Bearbeitung von Aufgabenblätter: 30 Std.

Prüfungsvorbereitung: 45 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

Es werden sowohl die theoretischen Grundlagen als auch die numerische Implementierung von Finite Elemente Methoden behandelt. Hierbei werden zentrale Begriffe wie schwache Form des Randwertproblems, Testfunktionen, Ansatzfunktionen, Kontinuitätsanforderungen, Gebiets-Diskretisierung, Galerkin-Approximation, Steifigkeitsmatrix, Assemblierung, isoparametrisches Konzept, numerische Integration und Genauigkeit der Finite-Elemente Approximation erörtert.

Anmerkungen

Literatur:

- [1] Cook, Malkus, Plesha, Witt: Concepts and applications of finite element analysis, 2002.
- [2] Hughes: The Finite Element Method, 1987.
- [3] Zienkiewicz, Taylor: The Finite Element Method, Volume 1,2 & 3, 2000.
- [4] Bathe: Finite-Elemente-Methoden, 2001.

Modul: Bruch- und Schädigungsmechanik [bauIM1S21-BRUCHMECH]**Verantwortliche:** T. Seelig**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Konstruktiver Ingenieurbau" (SP 1)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage, die grundlegenden Prinzipien und Arbeitsmethoden der Bruchmechanik und Schädigungsmechanik, wie sie bei der Analyse rissbehafteter Strukturen sowie der Beschreibung komplexen Materialverhaltens zum Einsatz kommen, anzuwenden. Sie können Zusammenhänge zwischen kontinuumsmechanischer Beschreibung auch materialspezifischen Aspekten herstellen.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Bruch- und Schädigungsmechanik	6	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 45 min.	T. Seelig

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Lehrveranstaltung Einführung in die Kontinuumsmechanik (6200607)

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
6215903	Bruch- und Schädigungsmechanik (D)	V	2	S	T. Seelig
6215904	Übungen zu Bruch- und Schädigungsmechanik (D)	Ü	2	S	T. Laschütza

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Vorlesung, Übung: 60 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen: 60 Std.

Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

- Ursachen und Erscheinungsformen des Bruchs (Mikrostruktur, Rissbildung, Brucharten)
- lineare Bruchmechanik (Rissspitzenfelder, K-Konzept, Energiebilanz, J-Integral, Kleinbereichsfließen)
- elastisch-plastische Bruchmechanik (Dugdale-Modell, HRR-Feld, J-kontrolliertes Risswachstum)
- dynamische Probleme der Bruchmechanik (dynamische Belastung, schnell laufende Risse)
- Mikromechanik heterogener Festkörper (Defekte und Eigendehnungen, RVE- Konzept, Homogenisierung)
- Schädigungsmechanik (Mechanismen der spröden und duktilen Schädigung, mikromechanische und phänomenologische Modelle, Entfestigung und Lokalisierung)

Anmerkungen

Literatur:

- [1] Anderson, T.L.: Fracture Mechanics - Fundamentals and Application. CRC Press, 1995
- [2] Gdoutos, E.E.: Fracture Mechanics - An Introduction. Kluwer Acad. Publ., 1993
- [3] Gross, D., Seelig, Th: Bruchmechanik - mit einer Einführung in die Mikromechanik, Springer, 2016
- [4] Knott, J.F.: Fundamentals of Fracture Mechanics. Butterworth, 1973
- [5] Krajcinovic, D.: Damage Mechanics. Elsevier, 1996
- [6] Kuna, M.: Numerische Beanspruchungsanalyse von Rissen. Springer, 2008
- [7] Mura, T.: Micromechanics of Defects in Solids. Martinus Nijhoff Publishers, 1982
- [8] Nemat-Nasser, S., Hori, M.: Micromechanics - Overall Properties of Heterogeneous Materials. North-Holland, 1993
- [9] Zehnder, A.T.: Fracture Mechanics. Springer, 2012

Modul: Anwendungsorientierte Materialtheorien [bauIM1S22-MATTHEO]**Verantwortliche:** T. Seelig**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Konstruktiver Ingenieurbau" (SP 1)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind mit den Phänomenen inelastischen Materialverhaltens sowie insbesondere den kontinuumsmechanischen Methoden zu deren theoretischer Beschreibung vertraut und können diese erläutern.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Anwendungsorientierte Materialtheorien	6	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 45 min.	T. Seelig

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Lehrveranstaltung Einführung in die Kontinuumsmechanik (6200607)

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
6215801	Anwendungsorientierte Materialtheorien (D)	V	2	W	T. Seelig
6215802	Übungen zu Anwendungsorientierte Materialtheorien (D)	Ü	2	W	Mitarbeiter/innen

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Vorlesung, Übung: 60 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen: 60 Std.

Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

- Bedeutung von Materialtheorien und Stoffgleichungen
- Elastizität (isotrope / anisotrope Materialgesetze)
- Phänomenologie inelastischen Materialverhaltens (bleibende Verformung, Geschwindigkeitsabhängigkeit / Kriechen, plastische Inkompressibilität / Dilatanz, Druck(un)abhängigkeit, Schädigung)
- mechanische Modellkonzepte (innere Variablen, Fließbedingungen, Fließregeln, Verfestigungsgesetze, inkrementelle Materialgleichungen)
- Materialtheorien: Viskoelastizität, Plastizität, Viskoplastizität
- Anwendungen (Metalle, Geomaterialien, Beton, thermoplastische Polymere, Holz)

Anmerkungen

Literatur:

- [1] Chen, W.F., Hahn, D.J.: Plasticity for Structural Engineers. Springer, 1988
- [2] de Souza Neto, E.A., Peric, D., Owen, D.R.J.: Computational Methods for Plasticity. Wiley, 2008
- [3] Doghri, I.: Mechanics of Deformable Solids. Springer, 2000
- [4] Khan, A.S., Huang, S.: Continuum Theory of Plasticity. Wiley, 1995
- [5] Lemaitre, J., Chaboche, J.L.: Mechanics of Solid Materials. Cambridge University Press, 1990
- [6] Lubliner, J.: Plasticity Theory. Macmillan, 1990; Dover, 2008
- [7] Seelig, Th.: Anwendungsorientierte Materialtheorien. Skript zur Vorlesung

Modul: Betonbautechnik [bauIM1S24-BETONTECH]**Verantwortliche:** F. Dehn**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Konstruktiver Ingenieurbau" (SP 1)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

Qualifikationsziele

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über eingehende Kenntnisse im Bereich der Betontechnologie sowie zum Verformungs- und Bruchverhalten von Beton. Mit dem erworbenen Wissen sind sie in der Lage, eigenständig Betone mit einem definierten Leistungsprofil zu entwickeln und in der Praxis einzusetzen. Das gewonnene Verständnis des Verformungs- und Bruchverhaltens ermöglicht es den Studierenden, Betonbauwerke werkstoffgerecht zu bemessen und Schäden zu vermeiden bzw. Schadensursachen zu identifizieren. Die erworbenen Kenntnisse werden durch ein Laborpraktikum gefestigt, in dem die Studierenden selbst Beton herstellen und prüfen.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Betonbautechnik	6	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 30 min.	F. Dehn

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6211914	Betontechnologie (D)	V/Ü	3	W	V. Kvitsel, F. Dehn
6211915	Verformungs- und Bruchprozesse (D)	V	1	W	F. Dehn, E. Kotan

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Betontechnologie Vorlesung/Übung: 45 Std.

Verformungs- und Bruchprozesse Vorlesung: 15 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Betontechnologie: 45 Std.

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Verformungs- und Bruchprozesse: 15 Std.

Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

Neben den Grundlagen der Hydratation von Zement und damit der Festigkeitsbildung von Beton werden die Prinzipien und Methoden der Mischungsentwicklung von Betonen mit besonderen Eigenschaften behandelt. Zur gezielten Steuerung der erwünschten Eigenschaften wird die gesamte Prozesskette der Betonherstellung, des Betoneinbaus und der Nachbehandlung betrachtet. Hinsichtlich des Trag- und Verformungsverhaltens von Beton werden geeignete Materialmodelle vorgestellt.

Modul: Dauerhaftigkeit und Lebensdauerbemessung [bauIM1S25-DAUERLEB]**Verantwortliche:** M. Vogel**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Konstruktiver Ingenieurbau" (SP 1)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können den Zusammenhang zwischen speziellen Schädigungsprozessen, die vor allem auf Transportvorgängen und chemischen Reaktionsmechanismen (und auch abrasiven Prozessen) beruhen, und der Struktur und Qualität des Zementsteins im Baustoff Beton erläutern. Sie sind in der Lage, Schädigungen aufgrund der Exposition des Gebäudes und der Baustoffqualität einzuordnen und gleichwohl auf der planerischen Seite die Ansprüche an den Baustoff aufgrund der Gegebenheiten vor Ort (Art der Exposition, Ansprüche an den Baustoff etc.) korrekt zu definieren. Weiterhin können die Studierenden für weitere baurelevante Werkstoffe typische, auf den spezifischen Eigenschaften beruhende Alterungs- und Schädigungsprozesse beschreiben. Die Studierenden können geeignete Schädigungsmodelle für die Möglichkeiten der ingenieurmäßigen Lebensdauerbemessung anwenden.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Dauerhaftigkeit und Lebensdauerbemessung	6	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 30 min.	M. Vogel

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Lehrveranstaltung Bauchemie (6200108)

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
6211907	Korrosive Prozesse und Lebensdauer (D)	V/Ü	3	W	F. Dehn, M. Vogel
6211908	Analytische Verfahren (D)	V	1	W	M. Vogel

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Korrosive Prozesse und Lebensdauer Vorlesung/Übung: 45 Std.

Analytische Verfahren Vorlesung: 15 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Korrosive Prozesse und Lebensdauer: 45 Std.

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Analytische Verfahren: 15 Std.

Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

Es werden grundlegende Kenntnisse über den strukturellen Aufbau des Zementsteins als qualitätsbestimmende Komponente des Betons vertieft. Ein Schwerpunkt liegt hierbei auf den darin stattfindenden Transportprozessen.

Darauf aufbauend soll das Wissen über verschiedene korrosive und betonangreifende Schadensprozesse vermittelt werden. Chemische Prozesse stehen zunächst im Vordergrund. Im weiteren Verlauf der Veranstaltung wird auf die Rolle der unterschiedlichen Betonqualitäten bei speziellen äußeren Angriffen wie extremen Temperaturen und Abrasion eingegangen. Der Stoff umfasst zudem wichtige, von korrosiven Angriffen und Alterung betroffene Baustoffe wie Stahl, Glas und Keramiken sowie Kunststoffe.

Ein weiterer Themenschwerpunkt beschäftigt sich mit der Dauerhaftigkeitsbemessung von Betonbauwerken. Hierbei werden die vorher behandelten dauerhaftigkeitsrelevanten Beanspruchungen einbezogen, da sie einen wesentlichen Einfluss auf die Bauwerkslebensdauer ausüben. Die Anwendung geeigneter Schädigungsmodelle in Verbindung mit probabilistischen Methoden wird vermittelt, wobei vor allem die Grundzüge der probabilistischen Lebensdauerbemessung aufgezeigt werden.

Sämtliche Themen werden von Labor- oder Rechenübungen begleitet, in denen die wesentlichen analytischen Verfahren und Modelle der Lebensdauerbemessung behandelt werden.

Modul: Bauwerkserhaltung im Beton- und Mauerwerksbau [bauIM1S26-BBM]**Verantwortliche:** E. Kotan**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Konstruktiver Ingenieurbau" (SP 1)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die maßgebenden Ursachen und Abläufe von Schädigungsprozessen an Beton- und Mauerwerksbauten beschreiben. Dadurch sind sie in der Lage, geeignete Maßnahmen zur Steigerung der Dauerhaftigkeit von Massivbauwerken zu ergreifen sowie effektive Instandsetzungsmaßnahmen zu planen und auszuführen. Die Studierenden können die wesentlichen Aspekte und grundlegenden Techniken der Bauwerksverstärkung beschreiben. Zudem sind sie in der Lage, den Zustand von bestehenden Beton- und Mauerwerksbauten mit zerstörungsfreien bzw. zerstörungsarmen Prüfmethoden zu analysieren, um hieraus die notwendigen Informationen für ggf. erforderliche Erhaltungsmaßnahmen zu gewinnen.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Bauwerkserhaltung im Beton- und Mauerwerksbau	6	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 30 min.	E. Kotan
unbenotete Studienleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Studienleistungsverantwortliche
Studienarbeit Bauwerkserhaltung im Beton- und Mauerwerksbau	0	Studienarbeit (§ 4 Abs. 2 Nr. 3), Aufgabenstellung bei Dozenten erhältlich	15-20 Seiten	E. Kotan

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
6211811	Schutz, Instandsetzung und Verstärkung im Beton- und Mauerwerksbau (D)	V	2	S	E. Kotan
6211812	Übungen zu Schutz, Instandsetzung und Verstärkung im Beton- und Mauerwerksbau (D)	Ü	1	S	E. Kotan
6211813	Bauwerksanalyse (D)	V	1	S	E. Kotan, M. Vogel

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Schutz, Instandsetzung und Verstärkung im Beton- und Mauerwerksbau Vorlesung, Übung:	45 Std.
Bauwerksanalyse Vorlesung:	15 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen Schutz, Instandsetzung und Verstärkung im Beton- und Mauerwerksbau:	25 Std.
Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Bauwerksanalyse:	15 Std.
Anfertigung der Studienarbeit "Bauwerkserhaltung im Beton- und Mauerwerksbau"(Studienleistung):	40 Std.
Prüfungsvorbereitung:	40 Std.

Summe:	180 Std.
--------	----------

Inhalt

Im Wesentlichen werden grundlegende Kenntnisse über die Möglichkeiten für den Erhalt von Bauwerken aus Beton und Mauerwerk vermittelt. Hierfür werden charakteristische Eigenschaften, Schadensbilder und Schadensursachen von Massivbaukonstruktionen behandelt und effiziente Maßnahmen zur Steigerung der Dauerhaftigkeit erläutert. Ferner werden die Instandsetzungsmöglichkeiten geschädigter Beton- und Mauerwerkskonstruktionen behandelt. Hierbei werden u. a. verschiedene Untersuchungsmethoden zur Schadensanalyse vorgestellt und auf Prognosen der Schadensentwicklung eingegangen. Ein weiterer Themenschwerpunkt umfasst die nachträgliche Verstärkung von Beton- und Mauerwerkskonstruktionen. Verschiedene Möglichkeiten einer nachträglichen Bauteilverstärkung werden aufgezeigt sowie die hierfür in Frage kommenden Baustoffe vorgestellt.

Anmerkungen

Literatur:

Lehrbegleitende Arbeitsunterlagen (Hand-out)

[1] Blaich, J.: Bauschäden - Analyse und Vermeidung; EMPA; Stuttgart, 1999

[2] Pfefferkorn, W.: Rißschäden an Mauerwerk, Ursachen erkennen - Rißschäden vermeiden; Stuttgart, IRB Verlag, 1994

[3] Reichert, H.: Konstruktiver Mauerwerksbau, Bildkommentar zur DIN 1053-1, Rudolf Müller Verlag, Köln, 1999

[4] Ruffert, G.: Ausbessern und Verstärken von Betonbauteilen; 2. Aufl.; Beton Verlag, 1982

[5] SIVV - Handbuch: Schützen, Instandsetzen, Verbinden und Verstärken von Betonbauteilen; Verarbeiten von Kunststoffen im Betonbau beim Deutschen Beton- und Bautechnik-Verein E.V.; IRB Verlag, Stuttgart, 2008

[6] Stark, J.; Wicht, B.: Dauerhaftigkeit von Beton - Der Baustoff als Werkstoff, Hrsg.: Bauhaus-Univ. Weimar, F.A. Finger-Institut für Baustoffkunde -FIB-; 2001

[7] Tausky, R.: Betontragwerke mit Außenbewehrung; Birkhäuser Verlag, Basel, 1993

Modul: Bauphysik I [bauIM1S27-BAUPH-I]**Verantwortliche:** E. Kotan**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Konstruktiver Ingenieurbau" (SP 1)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die theoretischen Grundlagen des Wärme- und Feuchteschutzes sowie des bauphysikalischen Verhaltens von Baustoffen und Bauteilen beschreiben. Sie sind in der Lage bauphysikalische Problemstellungen bei Bauwerken zu benennen. Sie können mögliche bzw. maßgebende Wirkungsmechanismen darstellen. Die Studierenden können die wichtigsten Nachweise nach Norm durchführen. Sie können eigenständig bauphysikalische Lösungskonzepte/Sanierungsvorschläge unter Berücksichtigung der wichtigsten Normen bewerten. Mithilfe moderner Planungssoftware können sie auf der Basis bauphysikalischer Grundlagen und der Energieeinsparverordnung eine eigenständige Nachweisführung für Wohngebäude durchführen. Die Studierenden können die wichtigsten Techniken und Bauweisen im Rahmen erneuerbarer Energien aufzählen. Sie sind in der Lage, aktuelle Heizungs-, Lüftungs- sowie Klimatechniken zu erläutern.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Angewandte Bauphysik	3	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 20 min.	E. Kotan
Gebäudetechnik	3	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 20 min.	S. Wirth

Bildung der Modulnote

Modulnote ist nach Leistungspunkten gewichteter Durchschnitt aus Noten der Teilprüfungen

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6211909	Angewandte Bauphysik (D)	V	2	W	F. Dehn, E. Kotan, M. Vogel
6211910	Gebäudetechnik (D)	V	2	W	S. Wirth

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Angewandte Bauphysik Vorlesung: 30 Std.

Gebäudetechnik Vorlesung: 30 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Angewandte Bauphysik: 30 Std.

Prüfungsvorbereitung Angewandte Bauphysik: 30 Std.

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Gebäudetechnik: 30 Std.

Prüfungsvorbereitung Gebäudetechnik: 30 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

Aufbauend auf den im Bachelorstudium erworbenen bauphysikalischen Grundlagen werden vertiefte theoretische Kenntnisse bauphysikalischer Zusammenhänge und Wirkungsmechanismen sowie ihre Auswirkungen bei typischen Bauweisen vermittelt. Der Schwerpunkt liegt hierbei im Wärme- und Feuchteschutz.

Anhand praktischer Beispiele werden Vor- und Nachteile häufiger Bauvarianten und Detaillösungen erläutert und Optimierungsvorschläge erarbeitet. Hierbei wird auch der Einsatz moderner Planungsinstrumente vorgestellt und geübt. Des Weiteren erhalten die Studierenden einen Überblick über die wichtigsten Normen und Verordnungen sowie ausführliche Erläuterungen zum Verständnis wesentlicher darin enthaltender Forderungen.

Eine besondere Rolle bei der energetischen Bewertung von Bauwerken kommt der Gebäudetechnik zu. Daher wird ein weiterer Schwerpunkt in die Vermittlung von Kompetenzen auf dem Gebiet der technischen Gebäudeausrüstung gelegt. Hierbei werden die wesentlichen Techniken von Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage eingehend behandelt.

Modul: Bauphysik II [bauIM1S28-BAUPH-II]**Verantwortliche:** E. Kotan**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Konstruktiver Ingenieurbau" (SP 1)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können schallschutzrelevante Parameter des Konstruktiven Ingenieurbaus erläutern. Sie sind in der Lage schalltechnische Aspekte bei der Planung und Konstruktion von Gebäuden zu verstehen und anzuwenden sowie objektive und subjektive Bewertungen von Schallschutzstandards vorzunehmen. Die Studierenden können die grundlegenden Zusammenhänge zwischen Brandentstehung, Brandausbreitung und Brandwirkung auf Personen und Bauteile in Gebäuden beschreiben. Sie können mit den vorhandenen Planungsgrundlagen für den baulichen Brandschutz (DIN 4102) brandschutztechnische Maßnahmen in Abhängigkeit der Gebäudeklasse festlegen.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Hausarbeit "Praktischer Schallschutz"	1	2 Kurzberichte (§ 4 Abs. 2 Nr. 3)	je ca. 5 Seiten	R. Grigo
Praktischer Schallschutz	2	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 20 min.	R. Grigo
Praktischer Brandschutz	3	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 20 min.	H. Schröder

Bildung der Modulnote

Modulnote ist nach Leistungspunkten gewichteter Durchschnitt aus Noten der Teilprüfungen

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
6211814	Praktischer Schallschutz (D)	V	2	S	R. Grigo, O. Grunau
6211815	Praktischer Brandschutz (D)	V	2	S	H. Schröder

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Praktischer Schallschutz Vorlesung: 30 Std.

Praktischer Brandschutz Vorlesung: 30 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Praktischer Schallschutz: 15 Std.

Anfertigung von Hausarbeiten Praktischer Schallschutz (Teilprüfung): 20 Std.

Prüfungsvorbereitung Praktischer Schallschutz (Teilprüfung): 25 Std.

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Praktischer Brandschutz: 30 Std.

Prüfungsvorbereitung Praktischer Brandschutz (Teilprüfung): 30 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

Praktischer Schallschutz:

- Einführung in die Akustik
- schalltechnische Messgrößen
- Körperschallschutz
- Schutz gegen Außenlärm
- Berechnung der Schalldämmung

Praktischer Brandschutz:

- Brandrisiken
- Brandursachen
- typische Brandschäden
- gesetzliche Grundlagen
- vorbeugender Brandschutz
- baulicher Brandschutz
- anlagentechnische Brandschutzmaßnahmen

Modul: Materialprüfung und Messtechnik [bauIM1S29-MATPRÜF]

Verantwortliche: N. Herrmann
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach: Studienschwerpunkt "Konstruktiver Ingenieurbau" (SP 1)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die Kernthemen der Materialprüfung in den Bereichen Baustoffe und Massivbau verbunden mit deren Anwendungsbereichen im Ingenieurbau (z. B. Brücken, Energiebauwerke u. Ä.) erläutern. Sie können die messtechnischen Grundlagen benennen und sind in der Lage, die für eine qualitativ hochwertige Materialprüfung relevanten Messgrößen zu erfassen. Die Studierenden erstellen eigenständig ein Messkonzept, das sie anwenden und auswerten.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Materialprüfung und Messtechnik	6	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 30 min.	N. Herrmann

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
6211911	Messverfahren im Konstruktiven Ingenieurbau (D)	V	1	W	F. Dehn, N. Herrmann
6211912	Übungen zu Messverfahren im Konstruktiven Ingenieurbau (D)	Ü	1	W	N. Herrmann
6211913	Materialprüfung im Stahlbetonbau (D)	V	2	W	F. Dehn, N. Herrmann

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Messverfahren im Konstruktiven Ingenieurbau Vorlesung, Übung: 30 Std.

Materialprüfung im Stahlbetonbau Vorlesung: 30 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen Messverfahren im Konstruktiven Ingenieurbau: 30 Std.

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Materialprüfung im Stahlbetonbau: 30 Std.

Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

- Einführung in verschiedene Messtechniken und deren Grundlagen
- Materialprüfungen an Baustoffen und Bauteilen
- Grundlagen zu Prüftechnik und -konzepten
- Beispiele aus aktuellen Forschungsprojekten

Anmerkungen

Maximale Teilnehmerzahl: 12

Modul: Kontinuumsmechanik heterogener Festkörper [bauIM1S32-KONTIMECH]**Verantwortliche:** T. Seelig**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Konstruktiver Ingenieurbau" (SP 1)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Wintersemester	2

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind mit den allgemeinen Konzepten (Kinematik, Bilanzgleichungen, Materialmodelle) der mathematisch-mechanischen Beschreibung kontinuierlicher Medien vertraut. Sie können diese auf ingenieurwissenschaftliche Probleme aus dem Bereich der Festkörpermechanik anwenden.

Die Studierenden sind mit den theoretisch-mechanischen Zusammenhängen zwischen der heterogenen Mikrostruktur realer Materialien und ihren makroskopischen Werkstoffeigenschaften vertraut und können die erarbeiteten Methoden u.a. für Bewertung und Design moderner Kompositwerkstoffe einsetzen.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Kontinuumsmechanik	3	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 30 min.	M. Franke
Mechanik heterogener Festkörper	3	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 30 min.	I. Schmidt

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

Dieses Modul darf nicht zusammen mit dem Modul Grundlagen numerischer Modellierung [bauIM5P4-NUMGRUND] gewählt werden.

Empfehlungen

keine

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
6215702	Kontinuumsmechanik (D)	V	2	W	M. Franke
6215805	Mechanik heterogener Festkörper (D)	V	2	S	T. Seelig

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Kontinuumsmechanik Vorlesung: 30 Std.

Mechanik heterogener Festkörper Vorlesung: 30 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Kontinuumsmechanik: 30 Std.

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Mechanik heterogener Festkörper: 30 Std.

Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

Kontinuumsmechanik:

- Kinematik der Kontinuumsdeformation
- Bilanzgleichungen für Masse, Impuls, Drehimpuls und Energie

- nichtlineare Elastizität und Thermoelastizität
- Anwendung auf ingenieurwissenschaftliche Probleme
- Ausblick auf inelastisches Materialverhalten (Plastizität, Viskoelastizität)

Mechanik heterogener Festkörper:

- Repräsentatives Volumenelement, Mittelungen, effektive Materialeigenschaften
- analytische Grundlösungen mikromechanischer Randwertprobleme
- Entwicklung von Näherungsmethoden (z.B. Selbstkonsistenz-Methode)
- Energiemethoden und Schranken (z.B. Hashin-Shtrikman-Variationsprinzip)
- Anwendungen zur Homogenisierung mehrphasiger, poröser oder durch verteilt vorliegende Mikrorisse geschädigter Materialien
- elastisch-plastische Komposite

Anmerkungen

Literatur Kontinuumsmechanik:

Seelig, T.: Kontinuumsmechanik. Skript zur Vorlesung

Bonet, J., Wood, R.D.: Nonlinear continuum mechanics for finite element analysis. Cambridge, 1997

Doghri, I.: Mechanics of Deformable Solids. Springer, 2000

Fung, Y.C.: Foundations of Solid Mechanics. Prentice Hall, 1965

Malvern, L.: Introduction to the Mechanics of a Continuous Medium. Prentice Hall, 1969

Parisch, H.: Festkörper-Kontinuumsmechanik. Teubner, 2003

Literatur Mechanik heterogener Festkörper:

Aboudi, J.: Mechanics of Composite Materials - A Unified Micromechanical Approach, Elsevier, 1991

Christensen, R.M.: Mechanics of Composite Materials, Wiley, 1979

Mura, T.: Micromechanics of Defects in Solids, Martinus Nijhoff Publishers, 1982

Nemat-Nasser, S., Hori, M.: Micromechanics - Overall Properties of Heterogeneous Materials, North-Holland, 1993

Gross, D., Seelig, Th.: Bruchmechanik - Mit einer Einführung in die Mikromechanik, Springer, 2011

Modul: Finite Elemente in der Festkörpermechanik [bauIM1S37-FEFKM]

Verantwortliche: P. Betsch
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach: Studienschwerpunkt "Konstruktiver Ingenieurbau" (SP 1)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage gemischte Finite Elemente zu unterscheiden und einzuordnen. Sie kennen die zugrunde liegenden Mehrfeldformulierungen und Variationsprinzipien. Sie haben die kontinuumsmechanischen Grundlagen der gemischten Elementformulierungen durchdrungen und sind neben der linearen Theorie auch mit der Handhabung geometrischer und materieller Nichtlinearitäten vertraut. Sie können beurteilen, welche Art von gemischter Elementformulierung sich für konkrete Anwendungsfälle am Besten eignet. Darüber hinaus gewinnen sie einen Einblick in die praktische Implementierung der Methoden.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Finite Elemente in der Festkörpermechanik	6	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 30 min.	P. Betsch

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Modul Grundlagen Finite Elemente [bauIM1S20-GRUNDFE]

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
6215808	Finite Elemente in der Festkörpermechanik (D)	V	2	S	M. Franke
6215809	Übungen zu Finite Elemente in der Festkörpermechanik (D)	Ü	2	S	Mitarbeiter/innen

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Vorlesung, Übung: 60 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen: 45 Std.

Bearbeitung von Programmieraufgaben: 30 Std.

Prüfungsvorbereitung: 45 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

Aufbauend auf verschiebungsbasierten Finiten Elementen werden gemischte Erweiterungen behandelt, die u.a. auf zusätzlichen Ansätzen für die Verzerrungen und Spannungen beruhen. Die zugehörigen Mehrfeld-Variationsformulierungen werden zunächst im Rahmen der linearen Kontinuumsmechanik behandelt und der Zusammenhang mit Variationsprinzipien wird dargelegt. Insbesondere werden hier die Variationsprinzipien nach Hu-Washizu und Hellinger-Reissner behandelt. Anschließend wird die Erweiterung auf geometrisch und materiell nicht-

lineare Probleme durchgeführt. Gängige gemischte Elementtypen werden behandelt. Beispiele sind die EAS ("Enhanced Assumed Strain") Elemente sowie die hybriden Elemente vom Pian-Sumihara Typ. Insbesondere wird gezeigt, wann der Einsatz der jeweiligen Elementformulierung von Vorteil ist. Neben den theoretischen Grundlagen wird auch die praktische Implementierung der gemischten Elemente in ein Finite Element Programm behandelt. Hierzu sollen auch eigenständig Implementierungsaufgaben unter Verwendung von MATLAB bearbeitet werden.

Modul: Numerische Strukturodynamik [bauIM1S38-NUMSTRDYN]

Verantwortliche: P. Betsch
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach: Studienschwerpunkt "Konstruktiver Ingenieurbau" (SP 1)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können gängige Zeitschrittverfahren in der Strukturodynamik einordnen und sind in der Lage, passende Integratoren für konkrete Anwendungen auszuwählen. Sie können grundlegende Methoden zur Beurteilung der Eigenschaften von Zeitschrittverfahren, insbesondere hinsichtlich Genauigkeit sowie numerischer Stabilität, erläutern. Zudem können sie neben den Standardmethoden der linearen Strukturodynamik auch Methoden zur Konstruktion strukturerhaltender Integratoren für nichtlineare strukturdynamische Systeme formulieren. Sie sind auch in der Lage die praktische Computerimplementierung dieser Verfahren umzusetzen.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Numerische Strukturodynamik	6	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 30 min.	P. Betsch

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Modul Grundlagen Finite Elemente [bauIM1S20-GRUNDFE]

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6215810	Numerische Strukturodynamik (D)	V/Ü	4	S	P. Betsch, Mitarbeiter/innen

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Vorlesung/Übung: 60 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen: 45 Std.

Bearbeitung von Programmieraufgaben: 30 Std.

Prüfungsvorbereitung: 45 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

Zunächst werden diskrete Systeme der linearen Strukturodynamik betrachtet. Es werden gängige Zeitschrittverfahren zur Integration der Bewegungsgleichungen behandelt (z.B. das Newmark Verfahren). Das Hamiltonsche Prinzip und der Zusammenhang mit den Lagrangeschen und Hamiltonschen Gleichungen werden für diskrete mechanische Systeme behandelt. Die Klasse der variationellen Integratoren beruht auf einem diskreten Hamiltonschen Prinzip und erlaubt die systematische Konstruktion zahlreicher Integratoren. Im Zusammenhang mit der numerisch stabilen Integration nichtlinearer Systeme stehen strukturerhaltende Verfahren im Vordergrund. Anhand von Modellproblemen wird die programmtechnische Umsetzung ausgesuchter Integratoren im Rahmen von Matlab

durchgeführt.

Modul: Behälterbau [bauIM1S39-BEHBAU]

Verantwortliche: P. Knödel
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach: Studienschwerpunkt "Konstruktiver Ingenieurbau" (SP 1)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können Behälterbauten konstruieren und bemessen sowie die Einflüsse auf die Tragwirkung von Schalenstrukturen beurteilen.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Hausarbeit Behälterbau	3	Hausarbeit mit Vortrag (§ 4 Abs. 2 Nr. 3)	ca. 20 Seiten	P. Knödel
Behälterbau	3	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 20 min.	P. Knödel

Bildung der Modulnote

Modulnote ist nach Leistungspunkten gewichteter Durchschnitt aus Noten der Teilprüfungen

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Inhalte der Lehrveranstaltung Grundlagen des Stahlbaus (6200504) und der Module Flächentragwerke und Bau-dynamik [bauIM1P3-FTW-BD] und Stahl- und Stahlverbundbau [bauIM1P2-STABISTB] werden vorausgesetzt.

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs-verantwortliche
6212910	Behälterbau (D)	V	3	W	P. Knödel
6212911	Übungen zu Behälterbau (D)	Ü	1	W	K. Bräutigam

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Vorlesung, Übung: 45 Std.

Besprechung der Hausarbeit: 15 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen: 20 Std.

Anfertigung der Hausarbeit: 80 Std.

Prüfungsvorbereitung: 20 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

- Typeneinteilung der Behälterbauten
- Einwirkungen
- Schalentragswirkung
- Festigkeit- und Stabilitätsnachweise
- Bemessung und konstruktive Ausführung

- Sonderfragen

Anmerkungen

Literatur:

vorlesungsbegleitende Unterlagen

DIN EN 1993-1-6: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-6: Festigkeit und Stabilität von Schalen

DIN EN 1993-4-1: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 4-1: Silos

DIN EN 1993-4-2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 4-2: Tankbauwerke

Knödel, P.; Heß, A.; Ummenhofer, T.: Stählerne Tankbauwerke nach DIN EN 1993-4-2. In: Stahlbau-Kalender 2013, S. 523-563.

Modul: Modellbildung in der Festigkeitslehre [bauIM1S40-MODFEST]

Verantwortliche: P. Betsch
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach: Studienschwerpunkt "Konstruktiver Ingenieurbau" (SP 1)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können verfügbare numerischer Methoden zur Untersuchung von ingenieursrelevanten Strukturen - ausgehend von unterschiedlich dimensional geometrischen Modellen, wie Stäben, Balken, Schalen und Festkörpern erläutern und einordnen. Sie kennen die Herleitung von Finite Elemente Modellen über geometrische Überlegungen einschließlich zugehöriger Deformationshypothesen. Sie wissen, dass diese Vorgehensweise eine Modellreduktion und einen konsequenten Übergang vom dreidimensionalen elastischen Kontinuum hin zu Schalen-, Balken- und Stabmodellen darstellt. Sie können diverse Berechnungsmethoden und die jeweils verfügbaren Klassen von Finiten Elementen für praktische Ingenieurprobleme zuordnen und einsetzen.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Modellbildung in der Festigkeitslehre	6	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 30 min.	A. Konyukhov

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

darf nicht zusammen mit dem Modul Modellbildung in der Festigkeitslehre und Kinetische Stabilitätstheorie [bauIM1S34-MOFEKIST] gewählt werden.

Empfehlungen

Kurs Einführung in die Kontinuumsmechanik (6200607), Modul Grundlagen der Finiten Elemente [bauIM1S20-GRUNDFE]

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
6215807	Modellbildung in der Festigkeitslehre (D)	V/Ü	4	S	A. Konyukhov

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Vorlesung, Übung: 60 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen: 45 Std.

Prüfungsvorbereitung: 75 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

Ein- und mehrdimensionale Körper werden mit Mitteln der Differentialgeometrie dargestellt: Bereitstellung von Linien- und Oberflächenbeschreibungen einerseits, sowie von ausgewählten gekrümmten Koordinatensystemen zur Beschreibung von dreidimensionalen Festkörpern andererseits. Behandelt werden in allen Fällen die Kinematik der Deformation mit den zugehörigen Kraftgrößen einerseits und den geeigneten Dirichlet- und Neumannrandbedingungen andererseits.

Verfügbare Berechnungsmethoden werden erläutert: statische Methoden mit a-posteriori Fehlerabschätzung und Netzverfeinerung; Eigenwertuntersuchungen und modale Methoden sowie ihre Anwendungen, z.B. in Bezug auf Stabilitätsprobleme; dynamische Berechnungen in impliziten und expliziten Formulierungen; harmonische Verfahren mit Anwendungen auf Resonanzphänomene.

Alle Beispiele werden mit vorhandener FEM-Software behandelt, dabei werden auch praktische Programme in ANSYS APDL erstellt.

Anmerkungen

Literature:

1. P. Wriggers, Nichtlineare Finite-Element-Methoden, Springer, 508 p., 2008.
2. P. Wriggers, Nonlinear Finite Element Methods, Springer, 560 p., 2008.
3. O. C. Zienkiewicz, R. L. Taylor, J. Z. Zhu, The Finite Element Method. Its Basis and Fundamentals, ITS Basis and Fundamentals, Elsevier Ltd, Oxford; Auflage: 6th ed. 752 p., 2005.
4. Thomas J. R. Hughes, The Finite Element Method: Linear Static and Dynamic Finite Element Analysis, Dover Civil and Mechanical Engineering publication, 672 p., 2000.
5. T. Belytschko, W.K. Liu, B. Moran, Nonlinear Finite Elements for Continua and Structures, Wiley, 300 p., 2000.
6. <http://www.ansys.com/Support/Documentation>
7. <http://www.lstc.com/download/manuals>

Modul: Kontaktmechanik [bauIM1S41-KONTMECH]**Verantwortliche:** M. Franke**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Konstruktiver Ingenieurbau" (SP 1)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, die Grundlagen zur numerischen Simulation von Kontakt-Problemen zu benennen. Diese Fähigkeiten können Sie auf die Behandlung deformierbarer Körper in Kontakt übertragen. Die Studierenden können den Umgang mit allgemeinen Grenzflächen Problemen, nicht-glatte Dynamik und Ungleichungs-Zwangsbedingungen beschreiben. Die Studierenden sind in der Lage, Formulierungen der Grenzflächen basierend auf Kollokationsmethoden und moderne integrale Formulierungen anzuwenden.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Kontaktmechanik	6	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 30 min.	M. Franke

Bildung der Modulnote

benotet:

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Lehrveranstaltung Einführung in die Kontinuumsmechanik (6200607),
Modul Grundlagen Finite Elemente [bauIM1S20-GRUNDFE]

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6215909	Kontaktmechanik (D)	V	2	W	A. Konyukhov, M. Franke
6215910	Übungen zu Kontaktmechanik (D)	Ü	2	W	A. Konyukhov, M. Franke

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Vorlesung, Übung: 60 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen: 45 Std.

Prüfungsvorbereitung: 75 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

Die kontinuumsmechanische Beschreibung von deformierbaren Körpern (Kontinua) mit Nebenbedingungen wird vermittelt. Die Formulierung von Kontaktbedingungen und Reibgesetzen wird behandelt. Ferner werden Methoden zur Einforderung von Zwangsbedingungen behandelt. Bei der anschließenden numerischen Umsetzung wird besonderer Wert auf die Kontaktbeiträge gelegt.

Anmerkungen

Literatur:

- [1] Laursen: Computational Contact and Impact Mechanics
- [2] Wriggers: Computational Contact Mechanics

Modul: Digitale Planung und Building Information Modeling [bauIM1S42-DIGIPLAN]**Verantwortliche:** T. Zinke**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Konstruktiver Ingenieurbau" (SP 1)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

Qualifikationsziele

Durch die Kenntnis der technischen und regulativen Grundlagen des Building Information Modeling sind die Studierenden fähig, die Rollen und Datenanforderungen verschiedener Planungsbeteiligter einzuschätzen und an der Gestaltung von BIM-Prozessen mitzuarbeiten. Sie sind in der Lage, Auftraggeber-Informationsanforderungen (AIA) und BIM-Ablaufpläne (BAP) zu erstellen. Auf dieser Basis können die Studierenden digitale Gebäudemodelle konzipieren, die den Anforderungen an die Informationstiefe in verschiedenen Planungsphasen entsprechen. Hierbei werden sowohl geometrische Informationen abgebildet als auch semantische Inhalte integriert. Die Studierenden können die generierten Informationen über verschiedene Schnittstellen austauschen.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Digitale Planung und Building Information Modeling	6	Erstellung BIM-Abwicklungsplan und schriftliche Ausarbeitung mit Präsentation (§ 4 Abs. 2 Nr. 3)	Ausarbeitung ca. 20 Seiten, Präsentation ca. 10 min.	T. Zinke

Bildung der Modulnote

benotet:

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Lehrveranstaltung Computer Aided Design (CAD) (6200520),

Lehrveranstaltung Stahl- und Stahlverbundbau (6212801 und 6212802)

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
6212912	Digitale Planung und Building Information Modeling (D)	V/Ü	4	W	T. Zinke

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Vorlesung/Übung: 60 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen, Tutorien: 40 Std.

Projektarbeit, Modellerstellung, Erstellung BIM-Abwicklungsplan und schriftliche Ausarbeitung mit Präsentation: 80 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

In der Planungsphase von Bauwerken spiegelt sich die Digitalisierung vor allem in der Etablierung des Building Information Modeling (BIM) wieder. BIM ist eine kooperative Arbeitsmethodik, die mit Hilfe von digitalen Bauwerksmodellen Informationen austauscht und so eine transparente Kommunikation der Planungsbeteiligten ermöglicht. Für die Umsetzung dieser Ziele in Bauprojekten ist die Erstellung von BIM-Ablaufplänen erforderlich, deren Inhalte und Erstellung behandelt werden.

Auf dieser Grundlage werden Modellierungsregeln (Klassifikationssysteme, Level of Development, Modellaufbau und Modellelemente) vermittelt, die an einem Beispielprojekt umgesetzt werden. Vor allem die Anforderungen an die Planungstiefe in verschiedenen Planungsphasen wird dabei behandelt. Da für die Zusammenarbeit verschiedener Beteiligter Schnittstellen und Austauschformate eine wichtige Rolle spielen, werden hierfür gängige Lösungsstrategien aufgezeigt und anschließend in dem Projekt erprobt. Für die Detaillierung von Modellen wird auf Möglichkeiten eingegangen, vordimensionierte Strukturelemente aus Datenbanken einzubinden. Alle Informationsflüsse werden hinsichtlich ihrer Potentiale und prozessualen bzw. technischen Grenzen diskutiert.

Anmerkungen

Anmeldeverfahren: Die Teilnehmerzahl ist begrenzt, die jeweilige maximale Teilnehmerzahl wird auf der Homepage der Versuchsanstalt für Stahl, Holz und Steine und in ILIAS veröffentlicht. Der Modus für die Anmeldung und die Platzvergabe wird ebenfalls auf der Homepage bekanntgegeben.

Für die Bearbeitung der Projektaufgabe ist der Zugriff auf einen Rechner mit einem Windows Betriebssystem (64bit) erforderlich. Die benötigte Software wird im Rahmen der Veranstaltung als Studierendenversionen zur Verfügung gestellt.

Literatur:

- [1] Borrmann, A.; König, M.; Koch, C.; Beetz, J. (Hrsg.) (2015): Building Information Modeling – Technologische Grundlagen und industrielle Praxis. Wiesbaden: Springer Vieweg (VDI-Buch).
- [2] Baldwin, M. (2018): Der BIM-Manager – Praktische Anleitung für das BIM-Projektmanagement. Berlin, Wien, Zürich: Beuth.
- [3] Hausknecht, Kerstin; Liebich, Thomas (2017): BIM-Kompodium: Building Information Modeling als neue Planungsmethode. Stuttgart: Fraunhofer IRB.

Modul: Entwerfen und Konstruieren im Metall- und Leichtbau [bauIM1S43-ENTW-MLB]**Verantwortliche:** T. Ummenhofer**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Konstruktiver Ingenieurbau" (SP 1)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können für den Hochbau typische Tragkonstruktionen aus metallischen Werkstoffen und die zur Herstellung erforderlichen Konstruktions- und Verbindungselemente benennen. Sie können ihr Wissen über verschiedene Tragwerksprinzipien anwenden. Sie erkennen den Zusammenhang zwischen Tragkonstruktion, Materialauswahl, baukonstruktiven Details und architektonischem Entwurfsergebnis und begreifen den Tragwerksentwurf als integralen Bestandteil des Gesamtentwurfs. Sie können verschiedene Tragsysteme im Hinblick auf Material, Funktion und Gestalt auswählen und den Tragwerksentwurf erfolgreich in ihren Entwurfsprozess integrieren. Sie können die für den Entwurf erforderlichen statischen Nachweise für Bauteile und Verbindungen führen. Sie sind in der Lage, die Ergebnisse allgemein verständlich darzustellen und in einer Abschlusspräsentation zu erläutern.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Entwerfen und Konstruieren im Metall- und Leichtbau	6	Tragwerks- und Konstruktionsentwurf, schriftliche Ausarbeitung, Abschlusskolloquium (§ 4 Abs. 2 Nr. 3)	schriftliche Ausarbeitung, ca. 20 Seiten; Abschlusskolloquium ca. 30 min.	T. Ummenhofer

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

Das Modul darf nicht zusammen mit dem nicht mehr angebotenen Modul Tragkonstruktionen im Stahl und Holzbau [bauIM1S10-BAUING-TSH] gewählt werden.

Empfehlungen

Lehrveranstaltung Grundlagen des Stahlbaus
Modul Stahl- und Stahlverbundbau

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
	Entwerfen und Konstruieren im Metall- und Leichtbau (D)	V/Ü	4	W	T. Ummenhofer

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Vorlesung/Übung: 15 Std.

Korrekturgespräche: 10 Std.

Selbststudium:

Bearbeitung der Entwurfsaufgaben, Erarbeitung konstruktiver Details: 75 Std.

Erstellen des Berichts, Vorbereiten der Abgabepäsentation: 75 Std.

Summe: 175 Std.

Inhalt

- Tragwerksentwurf
- Vorbemessung von Tragwerken
- konstruktive Detailausbildung im Hoch- und Brückenbau
- Anschlussdetails

Anmerkungen

neu angeboten ab Wintersemester 2020/21

Modul: Baustoffe und materialgerechte Konstruktionen des Holzbaus [bauIM1S44-BST-HB]

Verantwortliche: M. Frese, C. Sandhaas
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach: Studienschwerpunkt "Konstruktiver Ingenieurbau" (SP 1)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können den Baustoff Holz und seine abgeleiteten Produkte materialgerecht im Bauwesen einsetzen und sind sich möglicher Problematiken, hervorgerufen durch die hygroskopischen, anisotropen, heterogenen und biologischen Eigenschaften von Holz, bewusst. Sie haben Methoden entwickelt, um mit den streuenden Eigenschaften von Holz in der Baupraxis umzugehen. Ihre hinterfragende und kritische Denkfähigkeit bezüglich gut ausgeführter, robuster und zuverlässiger Holzbaudetails ist geschult. Basierend auf ihrem Materialverständnis können die Studierenden die materialspezifische Qualität von konstruktiven Details analysieren und bewerten. Sie können für den Hochbau typische Tragkonstruktionen und die zur Herstellung erforderlichen Konstruktions- und Verbindungselemente benennen. Sie können die Tragwirkung von Konstruktionen und deren Einzelementen beschreiben sowie zutreffend modellieren und rechnerisch darstellen. Sie können Vor- und Nachteile von Konstruktionen identifizieren und sind in der Lage, unter gegebenen Randbedingungen Entwurfsalternativen zu erarbeiten, diese zu bewerten und darauf aufbauend sich für sinnvolle Entwurfs- und Konstruktionslösungen zu entscheiden. Die Studierenden können die wichtigsten Schadensszenarien und deren Ursachen beschreiben. Sie sind in der Lage, durch Kreativität, Sorgfalt und vielschichtiges vernetztes Denken beim Konstruieren und Berechnen von Tragkonstruktionen Schäden vorzubeugen und so zuverlässige und dauerhafte Konstruktionen zu entwerfen.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Baustoffe und materialgerechte Konstruktionen des Holzbaus	6	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 40 min.	M. Frese, C. Sandhaas

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

Das Modul darf nicht zusammen mit den zukünftig nicht mehr angebotenen Modulen Holz und Holzwerkstoffe [bauIM1S13-BAUING-HHW] sowie Tragkonstruktionen im Stahl und Holzbau [bauIM1S10-BAUING-TSH] gewählt werden.

Empfehlungen

Modul Holzbau [bauIM1S12-BAUING-HB]

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
	Baustoffe des Holzbaus (D)	V/Ü	2	W	M. Frese, C. Sandhaas
	Materialgerechte Konstruktionen des Holzbaus (D)	V/Ü	2	W	M. Frese, C. Sandhaas

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Baustoffe des Holzbaus Vorlesung/Übung: 30 Std.

Materialgerechte Konstruktionen des Holzbaus Vorlesung/Übung: 30 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Baustoffe des Holzbaus: 30 Std.

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Materialgerechte Konstruktionen des Holzbaus: 30 Std.

Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

- Holzanatomie, Holzmerkmale, Physik des Holzes und Dauerhaftigkeit
- Holz Trocknung und Festigkeitssortierung
- Vollholz, Brettschichtholz, Brettsperrholz, Holzwerkstoffplatten, innovative Holzprodukte
- baustoffunabhängige Klassifizierung von Schäden
- holzbauspezifische Schäden und Ursachen
- Konsequenzen und Empfehlungen für materialgerechte Konstruktionen des Holzbaus

Anmerkungen

neu angeboten ab Wintersemester 2020/21

Literatur:

vorlesungsbegleitende Unterlagen sowie die Skripten "Holz und Holzwerkstoffe" und "Tragkonstruktionen im Holzbau"

Modul: Innovationen und Entwicklungen im Metall- und Holzbau [bauIM1S45-INNO-MHB]**Verantwortliche:** M. Frese**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Konstruktiver Ingenieurbau" (SP 1)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

Qualifikationsziele

Viele moderne Holzbauweisen sind normativ noch nicht erfasst, werden aber über Zustimmungen im Einzelfall bzw. europäische Bewertungsdokumente bereits im Bau eingesetzt. Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, den heutigen Stand der Technik baupraktisch umzusetzen, der weit über normativ geregelte Bauweisen hinausgeht. Auch der zukünftige Stand der Technik und Ausblicke in den aktuellen Stand der Forschung sind Teil dieses Moduls. Die Studierenden können neuartige Kontaktverbindungen einsetzen, die durch die stetige Entwicklung von computergesteuerten Abbundtechniken möglich wurden, und beherrschen die dafür grundlegenden Bemessungsansätze. Sie können neue Holzprodukte wie Brettspertholz einsetzen, bemessen und mehrgeschossige Holzbauweisen berechnen. Sie sind sich der weiterhin zunehmenden Bedeutung von Laubholz für das Bauwesen bewusst, können Laubholzprodukte in Tragwerken einsetzen und die dazu notwendigen Verbindungen entwerfen.

Zudem können die Studierenden die zunehmend an Bedeutung gewinnenden hoch- und höchstfesten Stahlwerkstoffe, die vor dem Hintergrund der Ressourceneffizienz zunehmend verwendet werden, einsetzen. Ebenso können Sie das Tragverhalten von Bauteilen aus faserverstärkten Kunststoffen beurteilen und die dafür relevanten Bemessungsgrundsätze anwenden. Die Studierenden beherrschen die Grundlagen des Fügeverfahrens Kleben, das insbesondere im Leichtbau zunehmend an Bedeutung gewinnt und können die spezifischen Besonderheiten, die bei der Planung, Bemessung und Ausführung von Klebverbindungen relevant sind, berücksichtigen. Modulare und hybride Bauweisen kombinieren häufig verschiedene Konstruktionsbaustoffe. Die Studierenden können Konzepte zum Entwurf und zur Bemessung von modularen und hybriden Bauweisen anwenden und können diese bei der Planung von Tragkonstruktionen integrieren.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Innovationen und Entwicklungen im Metall- und Leichtbau	3	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 30 min.	M. Albiez
Innovationen und Entwicklungen im Holzbau	3	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 30 min.	C. Sandhaas

Bildung der Modulnote

Modulnote ist nach Leistungspunkten gewichteter Durchschnitt aus Noten der Teilprüfungen

Bedingungen

Das Modul darf nicht zusammen mit den Modulen Bauwerkserhaltung und Innovationen im Metall- und Leichtbau [bauIM1S46-BWE-INNO-MLB] sowie Bauwerkserhaltung und Innovationen im Holzbau [bauIM1S47-BWE-INNO-HB] belegt werden.

Empfehlungen

Modul Holzbau [bauIM1S12-BAUING-HB]

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
	Innovationen und Entwicklungen im Metall- und Leichtbau (D)	V/Ü	2	W	M. Albiez
	Innovationen und Entwicklungen im Holzbau (D)	V/Ü	2	W	C. Sandhaas

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Innovationen und Entwicklungen im Metall- und Leichtbau Vorlesung/Übung: 30 Std.

Innovationen und Entwicklungen im Holzbau Vorlesung/Übung: 30 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Innovationen und Entwicklungen im Metall- und Leichtbau: 30 Std.

Prüfungsvorbereitung Innovationen und Entwicklungen im Metall- und Leichtbau (Teilprüfung): 30 Std.

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Innovationen und Entwicklungen im Holzbau: 30 Std.

Prüfungsvorbereitung Innovationen und Entwicklungen im Holzbau (Teilprüfung): 30 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

- Planen und Bemessen außerhalb der normativen Vorgaben
- Mehrgeschossige Holzbauweisen
- Tragwerke aus Brettspertholz
- Bauen mit Laubholz
- neuartige Verbindungstechnologien
- hoch- und höchstfeste metallische Werkstoffe im Stahl- und Leichtbau
- Bauen mit faserverstärkten Kunststoffen (CFK, GFK)
- Fügeverfahren Kleben
- modulare und hybride Bauweisen

Anmerkungen

neu angeboten ab Wintersemester 2020/21

vorlesungsbegleitende Unterlagen

Modul: Bauwerkserhaltung und Innovationen im Metall- und Leichtbau [bauIM1S46-BWE-INNO-MLB]

Verantwortliche: T. Ummenhofer

Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)

Fach: Studienschwerpunkt "Konstruktiver Ingenieurbau" (SP 1)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

Qualifikationsziele

Die Veranstaltung spannt den Bogen von historischen zu innovativen Metall- und Leichtbauweisen und ermöglicht den Studierenden eine umfassende Übersicht über den Metall- und Leichtbau. Die Studierenden können die Vorgehensweise bei der Erkundung und Beurteilung alter Bausubstanz erläutern. Sie können die Eigenschaften von Altstahl und Gusserzeugnissen aus Eisenwerkstoffen beschreiben. Sie sind in der Lage, typische Mängel und Schäden an den Metallkonstruktionen zu benennen. Sie führen wirklichkeitsnahe statische Berechnungen von alten Konstruktionen durch und ermitteln die Restlebensdauer. Sie können Methoden der Schadensbeseitigung bzw. Instandsetzung und Verstärkung von Metallkonstruktionen auf der Grundlage denkmalpflegerischer Konzepte und unter Berücksichtigung handwerklicher und ingenieurmäßiger Lösungen erläutern.

Neben den Qualifikationen im Bereich historischer Bauweisen steht der aktuelle Stand der Technik im Metall- und Leichtbau, der weit über die normativ geregelten Bauweisen hinausgeht im Blickfeld. Die Studierenden können Bauteile und Verbindungen aus hoch- und höchstfesten metallischen Werkstoffen bemessen und einsetzen. Zudem können sie Bauteile aus Faserverbundwerkstoffen auslegen und konstruieren. Die Studierenden beherrschen die Grundlagen des Fügeverfahrens Kleben, das insbesondere im Leichtbau zunehmend an Bedeutung gewinnt und können die spezifischen Besonderheiten, die bei der Planung, Bemessung und Ausführung von Klebverbindungen relevant sind, berücksichtigen. Zudem können sie neuartige, modulare und hybride Bauweisen in die Tragwerksplanung integrieren.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Bauwerkserhaltung im Stahlbau	3	schriftlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 1)	60 min.	T. Ummenhofer
Innovationen und Entwicklungen im Metall- und Leichtbau	3	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 30 min.	M. Albiez

Bildung der Modulnote

Modulnote ist nach Leistungspunkten gewichteter Durchschnitt aus Noten der Teilprüfungen

Bedingungen

Das Modul darf nicht zusammen mit den Modulen Bauwerkserhaltung und Innovationen im Metall- und Leichtbau [bauIM1S46-BWE-INNO-MLB] sowie Bauwerkserhaltung und Innovationen im Holzbau [bauIM1S47-BWE-INNO-HB] belegt werden.

Empfehlungen

keine

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
	Bauwerkserhaltung im Stahlbau (D)	V	2	W	T. Ummenhofer, J. Damm
	Innovationen und Entwicklungen im Metall- und Leichtbau (D)	V/Ü	2	W	M. Albiez

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Bauwerkserhaltung im Stahlbau Vorlesung: 30 Std.

Innovationen und Entwicklungen im Metall- und Leichtbau Vorlesung/Übung: 30 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Bauwerkserhaltung im Stahlbau: 30 Std.

Prüfungsvorbereitung Bauwerkserhaltung im Stahlbau (Teilprüfung): 30 Std.

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Innovationen und Entwicklungen im Metall- und Leichtbau: 30 Std.

Prüfungsvorbereitung Innovationen und Entwicklungen im Metall- und Leichtbau (Teilprüfung): 30 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

- geschichtlicher Überblick
- Eigenschaften von Altstählen, Gusswerkstoffen
- Erkundung von Bauwerken und Bauteilen
- Schadensmechanismen im Stahlbau
- Tragfähigkeitsermittlungen und Restlebensdauer
- Instandsetzungs- und Verstärkungsmaßnahmen
- hoch- und höchstfeste metallische Werkstoffe im Stahl- und Leichtbau
- Bauen mit faserverstärkten Kunststoffen (CFK, GFK)
- Fügeverfahren Kleben
- Modulare und hybride Bauweisen

Anmerkungen

neu angeboten ab Wintersemester 2020/21

vorlesungsbegleitende Unterlagen

Modul: Bauwerkserhaltung und Innovationen im Holzbau [bauIM1S47-BWE-INNO-HB]

Verantwortliche: M. Frese, C. Sandhaas
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach: Studienschwerpunkt "Konstruktiver Ingenieurbau" (SP 1)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

Qualifikationsziele

Qualifikationsziele Die Veranstaltung spannt den Bogen von historischen zu innovativen Holzbauweisen und ermöglicht den Studierenden eine umfassende Übersicht über den Holzbau. Die Studierenden können die Vorgehensweise bei der Erkundung und Beurteilung alter Bausubstanz erläutern. Sie können die Holzqualität beschreiben. Sie sind in der Lage, typische Mängel und Schäden an den Holzkonstruktionen zu benennen. Sie führen wirklichkeitsnahe statische Berechnungen von alten Konstruktionen durch. Sie können Methoden der Schadensbeseitigung bzw. Instandsetzung und Verstärkung von Holzkonstruktionen auf der Grundlage denkmalpflegerischer Konzepte und unter Berücksichtigung handwerklicher und ingenieurmäßiger Lösungen erläutern. Neben dem Erhalt und der Sanierung alter Bausubstanz stehen hochmoderne Bauweisen im Blickfeld, die teilweise alte Bautechniken wieder aufgreifen. So sind durch die Entwicklung von computergesteuerten Abbundtechniken neuartige Kontaktverbindungen möglich, die zimmermannsmäßige Zapfen- und Versatzverbindungen aufgreifen. Die Studierenden können neue Holzprodukte wie Brettspertholz einsetzen, bemessen und mehrgeschossige Holzbauweisen berechnen. Sie können Laubholzprodukte in Tragwerken einsetzen und die dazu notwendigen Verbindungen entwerfen. Viele modernen Holzbauweisen sind normativ noch nicht erfasst, werden aber über Zustimmungen im Einzelfall bzw. europäische Bewertungsdokumente bereits im Bau eingesetzt. Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, den heutigen Stand der Technik baupraktisch umzusetzen, der weit über normativ geregelte Bauweisen hinausgeht.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Bauwerkserhaltung im Holzbau	3	schriftlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 1)	60 min.	M. Frese
Innovationen und Entwicklungen im Holzbau	3	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 30 min.	C. Sandhaas

Bildung der Modulnote

Modulnote ist nach Leistungspunkten gewichteter Durchschnitt aus Noten der Teilprüfungen

Bedingungen

Das Modul darf nicht zusammen mit den Modulen Bauwerkserhaltung im Stahl- und Holzbau [bauIM1S11-BAUINGBSH] sowie Innovationen und Entwicklungen im Metall- und Holzbau [bauIM1S45-INNO-MHB] belegt werden.

Empfehlungen

Modul Holzbau [bauIM1S12-BAUING-HB]

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
	Bauwerkserhaltung im Holzbau (D)	V/Ü	2	W	M. Frese
	Innovationen und Entwicklungen im Holzbau (D)	V/Ü	2	W	C. Sandhaas

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Bauwerkserhaltung im Holzbau Vorlesung/Übung: 30 Std.

Innovationen und Entwicklungen im Holzbau Vorlesung/Übung: 30 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Bauwerkserhaltung im Holzbau: 30 Std.

Prüfungsvorbereitung Bauwerkserhaltung im Holzbau (Teilprüfung): 30 Std.

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Innovationen und Entwicklungen im Holzbau: 30 Std.

Prüfungsvorbereitung Innovationen und Entwicklungen im Holzbau (Teilprüfung): 30 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

- Mehrgeschossige Holzbauweisen
- Tragwerke aus Brettsperrholz
- Bauen mit Laubholz
- neuartige Verbindungstechnologien
- historische Fachwerke, Dach- und Brückentragwerke
- Eigenschaften von altem verbaute Holz
- Schadensmechanismen im Holzbau und Feststellen von Schäden
- historische Holzverbindungen
- denkmalpflegerische Konzepte und technische Sicherungsmaßnahmen

Anmerkungen

neu angeboten ab Wintersemester 2020/21

vorlesungsbegleitende Unterlagen

4.2 Module Studienschwerpunkt 2: Wasser und Umwelt

Modul: Numerical Fluid Mechanics [bauIM2P5-NUMFLMECH]

Verantwortliche: M. Uhlmann
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach: Studienschwerpunkt "Wasser und Umwelt" (SP 2)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage, die grundlegenden Ansätze zur numerischen Lösung von Strömungsproblemen zu beschreiben. Sie können die Vor- und Nachteile der Ansätze in den verschiedenen Anwendungsbereichen abschätzen und eine angemessene Auswahl treffen. Die Kursteilnehmer können die numerischen Verfahren auf einfache Strömungsprobleme anwenden; dazu gehört die Erstellung und Anwendung von einfachen Computerprogrammen. Sie können die Ergebnisse von numerischen Berechnungen kritisch hinsichtlich Präzision, Stabilität und Effizienz analysieren.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Numerical Fluid Mechanics	6	schriftlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 1)	90 min.	M. Uhlmann

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

Das Modul darf nicht zusammen mit dem ab dem Wintersemester 2015/16 nicht mehr angebotenen Modul Fortgeschrittene Strömungsmechanik [bauIM2P1-AFM] gewählt werden.

Empfehlungen

Modul Hydromechanik [bauIBGP04-HYDRO] (Verständnis der physikalischen Prozesse der Advektion und Diffusion, Umgang mit den Navier-Stokes Gleichungen) und Höhere Mathematik [bauIBGP05-HM1, bauIBGP06-HM2, bauIBGP08-HM3, bauIBFW1-PDGL] (Analysis - partielle Differentialgleichungen, Fourieranalyse, Reihenentwicklungen, komplexe Zahlen; lineare Algebra - Matrizen, Determinanten, Eigenwertanalyse), Numerik (Zahlendarstellung, Rundungsfehler, Gleitpunktberechnung, numerische Behandlung von partiellen Differentialgleichungen)

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
6221702	Numerical Fluid Mechanics I (E)	V/Ü	4	W	M. Uhlmann

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Vorlesung, Übung: 60 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen: 60 Std.

Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

Dieses Modul vermittelt eine allgemeine Einführung zur numerischen Strömungssimulation. Es werden die mathematischen Eigenschaften der Strömungsgleichungen analysiert. Es werden die Grundlagen der numerischen

Diskretisierung mittels Finite-Differenzen Methode und Finite-Volumen Methode erarbeitet. Das Konzept der numerischen Stabilität wird eingeführt und verschiedene Techniken der Fehleranalyse werden sowohl theoretisch hergeleitet als auch an Beispielen verdeutlicht.

Modul: Hydraulic Engineering [bauIM2P6-ADVHYENG]

Verantwortliche: F. Nestmann
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach: Studienschwerpunkt "Wasser und Umwelt" (SP 2)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können wasserwirtschaftliche Interaktionsprozesse (Wasser-Luft und Wasser-Feststoff) beschreiben und analysieren. Sie sind in der Lage, diese grundlegenden Interaktionsprozesse Ingenieursaufgaben zuzuordnen und mit geeigneten Ansätzen eine Bemessung der Bauwerke durchzuführen. Auf Basis des erworbenen grundlegenden Prozessverständnisses können sie sich kritisch mit den Ergebnissen der unterschiedlichen ingenieurtechnischen Bemessungen auseinandersetzen.

Die Studierenden sind in der Lage, Wissen logisch zu strukturieren und zu vernetzen. Sie können reflexiv und selbstkritisch arbeiten.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Hydraulic Engineering	6	schriftlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 1)	75 min.	F. Nestmann

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

Das Modul darf nicht zusammen mit dem ab dem Wintersemester 2015/16 nicht mehr angebotenen Modul Wasser- und Stoffdynamik in Flussgebieten [bauIM2P2-WSF] gewählt werden.

Empfehlungen

keine

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6222701	Multiphase Flow in Hydraulic Engineering (E)	V/Ü	2	S	F. Nestmann
6222703	Design of Hydraulic Structures (E)	V/Ü	2	S	F. Nestmann

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Multiphase Flow in Hydraulic Engineering Vorlesung/Übung: 30 Std.

Design of Hydraulic Structures Vorlesung/Übung: 30 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Multiphase Flow in Hydraulic Engineering: 30 Std.

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Design of Hydraulic Structures: 30 Std.

Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

Das Modul vermittelt den Studierenden grundlegende theoretische und praktische Aspekte der wasserwirtschaftlichen Wasser-Luft und Wasser-Feststoff Interaktionen sowie deren ingenieurtechnischen Relevanz. Ausgehend von den morphologischen Grundlagen werden Bewegungs- und Frachtansätze für die Geschiebebewegung an der

Gewässersohle vorgestellt. Als weiterer Schwerpunkt werden Bauwerke im Wasserbau sowie deren Einbindung in das Gewässersystem behandelt.

Modul: Water and Energy Cycles [bauIM2P8-WATENCYC]

Verantwortliche: E. Zehe
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach: Studienschwerpunkt "Wasser und Umwelt" (SP 2)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die wesentlichen Prozesse des terrestrischen Wasser- und Energiekreislaufs inklusive ihrer zentralen Rückkopplungen und Limitierungen erklären. Sie sind mit den Konzepten zur quantitativen Beschreibung und Prognose dieser Prozesse für Wissenschaft und Management vertraut und können sie für einfache Aufgabenstellungen selbständig in Form rechnergestützter Simulations- und Analysewerkzeuge umsetzen. Die Studierenden können die dafür notwendigen Datengrundlagen beurteilen und die Unsicherheiten darauf aufbauender Prognosen quantifizieren und bewerten.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Water and Energy Cycles	6	schriftliche Ausarbeitung zu einem vorgegebenen Thema (§ 4 Abs. 2 Nr. 3)	ca. 15 Seiten	E. Zehe

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

Das Modul darf nicht zusammen mit dem ab dem Wintersemester 2015/16 nicht mehr angebotenen Modul Wasser- und Stoffdynamik in Flussgebieten [bauIM2P2-WSF] gewählt werden.

Empfehlungen

Lehrveranstaltung Hydrologie (6200513) und Modul Wasserressourcenmanagement und Ingenieurhydrologie [bauIBW9-WASSRM]; Vorkenntnisse in der Programmierung mit Matlab, ansonsten wird dringend empfohlen, an der Lehrveranstaltung 'Introduction to Matlab' (6224907) teilzunehmen

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
6224702	Water and Energy Cycles in Hydrological Systems: Processes, Predictions and Management (E)	V/Ü	4	W	E. Zehe

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Vorlesung/Übung: 60 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen: 40 Std.

Anfertigung einer schriftlichen Ausarbeitung (Prüfung): 80 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

Dieses Modul vertieft Grundlagen des Wasser- und Energiekreislaufs insbesondere im Hinblick auf:

- den Boden als zentrales Steuerelement im Wasser- und Energiekreislauf und das Zusammenspiel von Bodenwasser- und Bodenwärmehaushalt
- die Verdunstung, Energiebilanz und Prozesse in der atmosphärischen Grenzschicht
- die Abfluss- und Verdunstungsregime in unterschiedlichen Hydroklimaten
- Wasserhaushalt und Hochwassergeschehen auf der Einzugsgebietsskala und entsprechende wasserwirtschaftliche Kenngrößen
- Konzepte für hydrologische Ähnlichkeit und vergleichende Hydrologie
- prozessbasierte und konzeptionelle Modelle zur Prognose von Hochwasser, Wasserhaushalt und Verdunstung

Anmerkungen

Literatur:

Aryan, S. P. (2001): Introduction to Micrometeorology, 2nd Ed., Academic Press

Beven, K. (2004): Rainfall runoff modelling – The primer: John Wiley and Sons

Hornberger et al. (1998): Elements of physical hydrology. John Hopkins University Press

Kraus, H. (2000): Die Atmosphäre der Erde. Vieweg

Plate, E. J., Zehe, E. (2008): Hydrologie und Stoffdynamik kleiner Einzugsgebiete. Prozesse und Modelle, Schweizerbart, Stuttgart, 2008.

Modul: Advanced Fluid Mechanics [bauIM2P9-ADVFM]

Verantwortliche: O. Eiff
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach: Studienschwerpunkt "Wasser und Umwelt" (SP 2)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden beschreiben und lösen fundamentale Anwendungen der Strömungsmechanik anhand der lokalen Erhaltungssätze und deren Ableitungen. Dabei liegt ein Fokus auf Strömungsprozessen in der Umwelt. Sie können verschiedene Annahmen und Methoden anwenden um die Strömungsklassen zu unterscheiden, analytisch zu lösen und die Ergebnisse zu interpretieren. Die Kursteilnehmer können das Wissen und die erworbenen Kompetenzen für detaillierte und angewandte Studien zu Strömungsprozessen in der Umwelt anwenden.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Advanced Fluid Mechanics	6	schriftlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 1)	90 min.	O. Eiff

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

Das Modul darf nicht zusammen mit dem ab dem Sommersemester 2017 nicht mehr angebotenen Modul Fluid Mechanics for Environmental Flows [bauIM2P4-FMENVFL] gewählt werden.

Empfehlungen

Module Hydromechanik [bauIBGP04-HYDRO] und Höhere Mathematik für Bauingenieure [bauIBGP05-HM1, bauIBGP06-HM2, bauIBGP08-HM3, bauIBFW1-PDGL] (Analysis, Differential- und Integralrechnung, gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen, lineare Algebra, Fourieranalyse, komplexe Zahlen)

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6221701	Advanced Fluid Mechanics (E)	V/Ü	4	S	O. Eiff

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Vorlesung/Übung: 60 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen: 30 Std.

Bearbeitung von Übungsaufgaben: 30 Std.

Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

Dieses Modul vermittelt die fortgeschrittenen Grundlagen der Strömungsmechanik und bildet die Basis für die Umweltfluidmechanik. Ausgehend von den zu Grunde liegenden lokalen Erhaltungssätzen werden die Phänomene der verschiedenen Strömungsklassen und deren mögliche analytische Lösungen behandelt. Dies umfasst die allgemeinen und speziellen Formen der Grundgleichungen, die Strömungskinetik, inkompressible viskose Strömungen, ideale Fluidströmungen, Flachwasserströmungen und Auftriebseffekte in Strömungen. Weiterhin werden Wellen und Turbulenz angesprochen und verschiedene Analysemethoden wie die Skalierung behandelt.

Anmerkungen

Literatur:

I.G. Currie, Fundamental Mechanics of Fluids, Fourth Edition 2012.

Modul: Urban Water Infrastructure and Management [bauIM2P10-URBIM]

Verantwortliche: S. Fuchs
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach: Studienschwerpunkt "Wasser und Umwelt" (SP 2)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden analysieren und bewerten grundlegende Methoden der Siedlungswasserwirtschaft. Sie erkennen die Wechselwirkungen zwischen natürlichen und technischen Systemen. Sie verfügen über das Wissen verschiedener verfahrenstechnischer Optionen und sind in der Lage, diese in funktionierende Anlagen (Infrastrukturelemente) umzusetzen. Die Studierenden sind fähig, siedlungswasserwirtschaftliche Probleme im Kontext von Wassereinzugsgebieten zu analysieren und im Kontext von Energieeffizienz und Kosten angemessene und nachhaltige Entscheidungen zu treffen.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Urban Water Infrastructure and Management	6	schriftlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 1)	60 min.	S. Fuchs

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

Das Modul darf nicht zusammen mit dem ab dem SS 2017 nicht mehr angebotenen Modul Urban Material Flows [bauIM2P7-URBMATFL] gewählt werden.

Empfehlungen

Lehrveranstaltung Siedlungswasserwirtschaft (6200603)

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
6223701	Urban Water Infrastructure and Management (E)	V/Ü	4	W	S. Fuchs

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Vorlesung/Übung: 60 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen: 30 Std.

Erstellen eines Praktikumsberichts / Projektberichts: 30 Std.

Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

Dieses Modul vermittelt vertiefte Grundlagen zur Bemessung, Analyse und Bewertung siedlungswasserwirtschaftlicher Anlagen. Es werden die hierfür erforderlichen chemischen, physikalischen und biologischen Grundlagen vertieft sowie das Konzept Systemanalyse als Grundinstrument zur Abbildung komplexer Prozesse eingeführt. Ausgehend von der detaillierten Betrachtung von Einzelelementen wird ein Gesamtverständnis für das wasserwirtschaftliche System Siedlung und seine Interaktion mit Oberflächen- und Grundwasserkörper aufgebaut. Hierzu wird das theoretische Handwerkszeug erarbeitet und Modellansätze werden vorgestellt. Die Studierenden berücksichtigen

sichtigen die Faktoren Kosten und Energie bei der Analyse und bewerten das wasserwirtschaftliche System.

Anmerkungen

Literatur:

Metcalf and Eddy (2003) Wastewater Engineering – Treatment and Reuse, McGraw-Hill, New York.

Imhoff, K. u. K.R. (1999) Taschenbuch der Stadtentwässerung, 29. Aufl., Oldenbourg Verlag, München, Wien.

Modul: Management of Water Resources and River Basins [bauIM2S01-HY1]

Verantwortliche: U. Ehret
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach: Studienschwerpunkt "Wasser und Umwelt" (SP 2)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können wasserwirtschaftliche Problemstellungen in ihre Komponenten untergliedern und im Sinne des Integrierten Flussgebietsmanagements Lösungsansätze formulieren.

Die Studierenden sind mit den Prinzipien, Methoden und Limitationen der Umweltsystemmodellierung vertraut und können Wasserhaushaltsmodelle für konkrete Aufgabenstellungen aufbauen und anwenden. Sie können deren Ergebnisse interpretieren und bezüglich ihrer Unsicherheiten bewerten.

Die Studierenden können Aufgabenstellungen in der Gruppe bearbeiten und die Ergebnisse präsentieren.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Management of Water Resources and River Basins	6	veranstaltungs- begleitende Haus- aufgaben und abschließende aufgabengelei- tete Hausarbeit mit Kolloquium (§ 4 Abs. 2 Nr. 3)	Kurzberichte (Hausaufgaben) ca. 2 Seiten, Be- richt (Hausarbeit) ca. 15 Seiten	U. Ehret

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Lehrveranstaltung Hydrologie (6200513) und Modul Wasserressourcenmanagement und Ingenieurhydrologie [bauIBW9-WASSRM]

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6224801	Management of Water Resources and River Basins (E)	V/Ü	4	S	U. Ehret

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Vorlesung/Übung: 60 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen: 20 Std.

Hausaufgaben (Prüfungsteile): 60 Std.

Erstellen der Hausarbeit (Prüfungsteil): 40 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

- Definition, Inhalte und Beispiele des Integrierten Flussgebietsmanagements
- Verfahren zur Multi-Kriterien Entscheidungsfindung (Utility Matrix)
- hydrologische Modellierung: Umweltsystemtheorie, Kalibrierung und Validierung, Sensitivitäts- und Unsicherheitsanalyse
- Verfahren zur hydrologischen Bemessung
- rechnergestützte Anwendung hydrologischer Modelle (HBV, Larsim): Manuelle und automatisierte Kalibrierung, Monte-Carlo Simulationen zur Abschätzung von Unsicherheiten, Erstellen von Bemessungshochwasserganglinien.

Die Studienleistungen werden in Gruppen erarbeitet und präsentiert.

Anmerkungen**Literatur:**

Larsim: Ludwig, K. and Bremicker, M., 2006. The Water Balance Model LARSIM - Design, Content and Applications. Freiburger Schriften zur Hydrologie, 22. Institut für Hydrologie, Uni Freiburg i. Br.

Good modelling practice: Van Waveren, R. H., S. Groot, H. Scholten, F. van Geer, H. Wösten, R. Koeze and J. Noort. 1999: Handbook Good Modelling Practice. STOWA/RWS-RIZA, Utrecht/Lelystad, the Netherlands. Download: [http://harmoniqua.wau.nl/public/Reports/Existing Guidelines/GMP111.pdf](http://harmoniqua.wau.nl/public/Reports/Existing%20Guidelines/GMP111.pdf)

Calibration: Gupta, H.V., Sorooshian, S. and Yapo, P.O., 1998. Toward improved calibration of hydrologic models: Multiple and noncommensurable measures of information. Water Resources Research, 34(4): 751-763.

Modul: Subsurface Flow and Contaminant Transport [bauIM2S03-HY3]

Verantwortliche: E. Zehe
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach: Studienschwerpunkt "Wasser und Umwelt" (SP 2)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die Transport- und Abbauprozesse von Nähr- und Schadstoffen im Oberflächenabfluss und in der ungesättigten Zone in ländlichen Einzugsgebieten erklären.

Durch die selbständige Anwendung von analytischen und prozess-basierten Modellen sind sie in der Lage, Modellparameter aus Feldversuchen abzuschätzen, die Wasser- und Stoff-Flüsse in der kritischen Zone zu bilanzieren und Aussagen zu Risiken der Schadstoffverlagerung in natürlichen Böden zu treffen.

Die Studierenden können die Grenzen der Anwendbarkeit dieser Modellansätze in natürlichen, heterogen strukturierten Böden beurteilen.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Transport and Transformation of Contaminants in Hydrological Systems	6	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 30 min.	E. Zehe

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Module Water and Energy Cycles [bauIM2P8-WATENCYC] und Hydrological Measurements in Environmental Systems [bauIM2S05-HY5]

Vorkenntnisse in der Programmierung mit Matlab; ansonsten wird dringend empfohlen, am Kurs Einführung in Matlab (6224907) teilzunehmen

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6224803	Transport and Transformation of Contaminants in Hydrological Systems (E)	V/Ü	4	S	E. Zehe, J. Wienhöfer

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Vorlesung/Übung: 60 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen: 60 Std.

Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

Transportprozesse in der ungesättigten Zone im Zusammenhang mit Infiltration, Oberflächenabfluss, Bodenwasserbewegung:

- advektiv-dispersiver Transport in homogenen und heterogenen Böden
- partikulärer Transport durch Erosion
- Adsorption
- Reaktions- und Abbauprozesse von Stoffen im Boden (Stoffumwandlung, mikrobiologischer Abbau)
- Modellierung des Transportverhaltens von Schadstoffen im Boden (z.B. Pestizide) mit analytischen Modellen
- Risikoanalyse für Pestizide im Boden (Transport, Aufenthaltszeiten, Adsorption, Abbau)
- Schätzung von Modellparametern aus Feldversuchen
- Parametrisierung von Adsorptionsisothermen
- Durchbruchskurven

Computerübung:

- Anwendung eines prozessbasierten Modells zur Simulation von Wasser- und Stofftransport
- eigenständige Durchführung eines Risiko-Assessments für Pflanzenschutzmittel mittels einfacher Simulationsverfahren

Anmerkungen

Literatur:

Jury, W. and Horton, R. (2004): Soil physics. John Wiley

Hillel, D. (1995): Environmental Soil Physics. Academic Press

Fritsche, W. (1998) Umweltmikrobiologie, Grundlagen und Anwendungen. Gustav Fischer Verlag, 248pp.

Modul: Analysis of Spatial Data [bauIM2S04-HY4]

Verantwortliche: E. Zehe
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach: Studienschwerpunkt "Wasser und Umwelt" (SP 2)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können Methoden zur Analyse und Simulation von räumlich verteilten Umweltdaten erläutern und anwenden. Auf dieser Basis können sie selbständig experimentelle Designs zur Erhebung von Umweltdaten festlegen bzw. die Eignung vorhandener Daten für verschiedene Aufgabenstellungen beurteilen.

Die Studierenden sind in der Lage die Ergebnisse der Analyse- und Simulationsverfahren kritisch zu beurteilen und die mit den Eingangsdaten und den Verfahren verbundenen Unsicherheiten der Ergebnisse zu quantifizieren und zu bewerten.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Geostatistics	6	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 30 min.	E. Zehe

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Grundkenntnisse in Statistik

Modul Hydrological Measurements in Environmental Systems [bauIM2S05-HY5]

Vorkenntnisse in der Programmierung mit Matlab; ansonsten wird dringend empfohlen, am Kurs "Einführung in Matlab"(6224907) teilzunehmen.

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6224805	Geostatistics (E)	V/Ü	4	S	E. Zehe, U. Ehret

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Vorlesung/Übung: 60 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen: 60 Std.

Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

- Grundlagen der Umweltsystemtheorie, Umweltmonitoring und experimentelles Design (Datentypen, Skalentriplett, Messverfahren)
- experimentelle Variogramme, gerichtete Variogramme, Indikatorvariogramme; Anpassung theoretischer Variogrammfunktionen; Anisotropie
- Krigingverfahren: Ordinary Kriging, Screening Eigenschaften von Kriging Schwerpunkten, BLUE, pure nugget effect, Kreuzvalidierung, RMSE

- Schätzung räumlicher Muster für nicht stationäre Daten (External Drift Kriging, Simple Updating)
- Schätzung räumlicher Muster bei Simulationen: Glättungsprobleme bei Interpolationsmethoden, Turning Band Simulations

Anmerkungen

Literatur:

Bárdossy, A. (2001): Introduction into Geostatistics. Inst. f. Wasserbau, Universität Stuttgart.

Kitanidis, P. K. (1999): Introduction into Geostatistics. Applications in Hydrogeology. Cambridge University Press.

Bras, R. L. and Rodriguez-Iturbe, I. (1985): Random Functions and Hydrology. Addison-Wesley Massachusetts.

Brooker, I. (1982): Two-dimensional simulation by turning bands. Math. Geology 17 (1).

Modul: Hydrological Measurements in Environmental Systems [bauIM2S05-HY5]

Verantwortliche: J. Wienhöfer
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach: Studienschwerpunkt "Wasser und Umwelt" (SP 2)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die Prozesse des terrestrischen Wasserkreislaufs aufzählen und deren Einfluss auf die Landschaftsbildung in Einzugsgebieten erklären. Sie sind in der Lage, Messprinzipien und Messinstrumente zur Beobachtung von Einzugsgebietseigenschaften und -zuständen sowie Wasserflüssen auf verschiedenen Skalen (Bodensäule, Plotskale, Hangskale, Einzugsgebiet) zu beschreiben und diese selbständig in Feld und Labor anzuwenden. Die Studierenden können Messdaten mit statistischen Verfahren auswerten und die mit den Messdaten verbundenen Unsicherheiten quantifizieren und beurteilen. Sie können Aufgabenstellungen in der Gruppe bearbeiten und die Ergebnisse präsentieren.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Hydrological Measurements in Environmental Systems	6	Bericht und Präsentation zu Ergebnissen der Labor- und Geländeübungen (§ 4 Abs. 2 Nr. 3)	Bericht, ca. 10-15 Seiten, Präsentation ca. 15 min.	J. Wienhöfer

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Vorkenntnisse in Hydrology

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
6224807	Hydrological Measurements in Environmental Systems (E)	Ü	4	S	J. Wienhöfer, Mitarbeiter/innen

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Labor- und Geländeübung:

70 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Labor und Geländeübungen: 40 Std.

Erstellen des Berichts und Vorbereitung des Kolloquiums (Prüfung): 70 Std.

Summe:

180 Std.

Inhalt

- Grundlagen der Umweltsystemtheorie und des Umweltmesswesens (Skalen, Messunsicherheiten)
- Literaturstudie und -diskussion zu Umweltmessungen

- hydrologische Messgeräte und Messverfahren für Feld und Labor: Abfluss, Bodenfeuchte, Infiltration, Matrix-potential, Grundwasserstand
- statistische Auswertung von Daten und Fehlerrechnung
- mehrtägige Labor- und Geländeübung mit selbständiger Durchführung hydrologischer Messungen, Infiltrations- und Tracerversuchen

Anmerkungen

Die Lehrveranstaltung hat eine Mindestzahl von 6 und eine Höchstzahl von 30 Teilnehmenden. Bitte melden Sie sich über das Studierendenportal an (in Ausnahmefällen per E-Mail an den Modulverantwortlichen). Die Plätze werden unter Berücksichtigung des Fachsemesters vorrangig vergeben an Studierende aus *Water Science and Engineering*, dann *Geoökologie*, dann *Bauingenieurwesen*.

Literatur:

Skript zur Geländeübung

Modul: Umweltkommunikation [bauim2S07-HY7]

Verantwortliche: C. Kämpf
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach: Studienschwerpunkt "Wasser und Umwelt" (SP 2)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage, Texte zu Umweltthemen systematisch zu analysieren und zu bewerten. Sie können die Texte in den Kontext ökologischer Grundprinzipien und aktueller Umweltthematiken stellen. Die Studierenden können einen Text nach den Prinzipien der Rhetorik für verschiedene Lesergruppen optimieren.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Umweltkommunikation	6	Vortrag, Manuskript und Poster (§ 4 Abs. 2 Nr. 3)	Vortrag, ca. 15 min., Manuskript, ca. 4000 Worte	C. Kämpf
unbenotete Studienleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Studienleistungsverantwortliche
Prüfungsvorleistung Umweltkommunikation	0	2 Literaturannotationen und Impulsreferat (§ 4 Abs. 2 Nr. 3)	Literaturannotationen je ca. 150 Worte, Impulsreferat ca. 10 min.	C. Kämpf

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
6224905	Umweltkommunikation (Environmental Communication) (D)	S	2	W/S	C. Kämpf

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Seminar (Vorlesung): 20 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Seminar: 40 Std.

Erstellen der Literaturannotationen und des Impulsreferats (Prüfungsvorleistungen): 45 Std.

Vorbereitung des Vortrags, Erstellen des Manuskripts und des Posters (Prüfung): 75 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

- komplexe sozio-technische Umweltsysteme: naturwissenschaftliche Grundlagen; Dynamik realer Systeme; Wechselwirkungen; ecosystem services; Struktur- und Prozessvielfalt der Umwelt, (Ökosystemtheorie)
- Umwelt im 21. Jahrhundert: Ressourcennutzung, globale Veränderung, Strategien: Naturschutz und Landschaftspflege; Umweltbewertung, Kontext: Rechtlicher Rahmen;
- Kommunikation: Interdisziplinarität, Transdisziplinarität; Umweltmanagement: Unsicherheit, Nichtwissen, Risiko
 1. Textarten (genres), Publikationen Kulturen in akademischen Disziplinen (Zweck: Entscheidungsfindung, Lernen, Forschung)
 2. Annotierte Bibliographie; Literaturrecherche, Zitate, Referenzen
 3. Glossare (Ordnungsprinzipien, Klassen|Kategorien)
 4. Textproduktion ARISTOTELES: ethos & logos & pathos CICERO inventio, dispositio, elocutio, memoria, action IMRaD, Stil; doc cycle (Wiederverwendung) Textproduktion (Gestaltprinzipien WERTHEIMER, .ppt); visuals (Tabellen, Abbildungen), Seitenlayout Guide for scientific texts, peer edit
 5. Kommunikationsmodelle

Anmerkungen

Literatur:

Handouts mit aktuellen Beiträgen aus Fachzeitschriften, Tagespresse

Modul: Groundwater Management [bauIM2S08-HY8]**Verantwortliche:** U. Mohrlök**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Wasser und Umwelt" (SP 2)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Sommersemester	2

Qualifikationsziele

Basierend auf dem Verständnis der hydrogeologischen Gegebenheiten und der strömungsmechanischen Prozesse im Untergrund können die Studierenden verschiedene Arten von Grundwassersystemen hydraulisch charakterisieren. Sie können für unterschiedliche Fragestellungen zur Grundwassermenge und Grundwasserqualität die relevanten Strömungs- und Transportvorgänge mit einfachen analytischen und numerischen Verfahren quantifizieren. Damit sind Sie in der Lage, die für das Management von Grundwasserressourcen wesentlichen Zusammenhänge zu erfassen und zu bewerten.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Grundwassermanagement	3	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 30 min.	U. Mohrlök
Numerische Grundwassermodellierung	3	Projektbericht mit Präsentation (§ 4 Abs. 2 Nr. 3)	ca. 15 Seiten	U. Mohrlök

Bildung der Modulnote

Modulnote ist nach Leistungspunkten gewichteter Durchschnitt aus Noten der Teilprüfungen

Bedingungen

keine

Empfehlungen

grundlegende Kenntnisse zu Strömungsmechanik, Hydrologie, Stofftransport und numerischen Methoden

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
6221801	Groundwater Hydraulics (E)	V/Ü	2	S	U. Mohrlök
6221901	Numerical Groundwater Modeling (E)	Pj	2	W	U. Mohrlök

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Groundwater Hydraulics Vorlesung/Übungen: 30 Std.

Numerical Groundwater Modeling Präsentationen/Projektbesprechung: 15 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen, Bearbeitung von Übungsaufgaben Groundwater Hydraulics: 45 Std.

Vorbereitung mündliche Prüfung Groundwater Hydraulics: 20 Std.

Bearbeitung der Projektaufgabe Numerical Groundwater Modeling, inkl. Vortrag und Berichterstellung (Prüfung): 80 Std.

Summe: 190 Std.

Inhalt

- Grundwassersysteme
- strömungsmechanische Prozesse in porösen Medien
- Verfahren zur Bilanzierung von Grundwasserströmungen und Stofftransportvorgängen
- Beispiele zu Grundwassermanagement
- Bearbeitung einer Projektaufgabe

Anmerkungen

Literatur:

- Anderson, M.P. and W.W. Woessner (1992). Applied Groundwater Modelling Simulation of Flow and advective Transport. San Diego, CA, U.S.A.: Academic Press, Inc. Harcourt Brace Jovanovich Publisher.
- Bear, J. (1979). Hydraulics of Groundwater. McGraw Hill.
- Busch, K.-F., Luckner, L. & Tiemer, K. (1993). Geohydraulik, 3. Auflage. Stuttgart, D.: Borntraeger.
- Chiang, W.H. (2005). 3D - Groundwater Modeling with PMWIN: A Simulation System for Modeling Groundwater Flow and Transport Processes, 2/e, incl. CD-Rom. Berlin, Heidelberg, D.: Springer.
- Fetter, C.W. (1999). Contaminant Hydrogeology , 2/e. Upper Saddle River, NJ, U.S.A.: Prentice Hall.
- Kruseman, G.P. and N.A. de Ridder (1991). Analysis and Evaluation of Pumping Test Data. NL: ILRI public 47.
- Mohrlok, U. (2009). Bilanzmodelle in der Grundwasserhydraulik: quantitative Beschreibung von Strömung und Transport im Untergrund, Karlsruhe, D.: Universitätsverlag.
- Schwartz, F. and H. Zhang (2003). Fundamentals of Ground Water. New York, NY, U.S.A.: John Wiley & Sons.

Modul: Energiewasserbau [bauIM2S11-WB3]

Verantwortliche: P. Oberle
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach: Studienschwerpunkt "Wasser und Umwelt" (SP 2)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die Funktionsweisen verschiedener Turbinentypen beschreiben und Auswahlkriterien für deren Einsatzbereiche definieren. Sie sind in der Lage, die grundsätzliche Herangehensweise bei der Planung und Bemessung von Wasserkraftanlagen zu reproduzieren und eigene Berechnungen zur Turbinenvorauswahl durchzuführen. Die hierfür notwendigen Hilfsmittel können sie methodisch angemessen auswählen und anwenden. Die Studierenden können die aktuellen politischen Rahmenbedingungen in Bezug auf die Energiewende mit den Mitstudierenden kritisch diskutieren und ihre persönliche Meinung zu diesem Thema mit Fachargumenten unterstützen.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Energiewasserbau	6	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 20 min.	P. Oberle

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Lehrveranstaltung Wasserbau und Wasserwirtschaft (6200511)

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6222801	Energiewasserbau (D)	V/Ü	4	S	P. Oberle

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Vorlesung/Übung: 60 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen: 60 Std.

Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

Der Kurs erläutert die technischen Grundlagen zur Planung und Bemessung von Wasserkraftanlagen. Behandelt werden u.a. die konstruktiven Merkmale von Flusskraftwerken und Hochdruckanlagen, die Funktionsweisen und Auswahlkriterien verschiedener Turbinentypen sowie die elektrotechnischen Aspekte des Anlagenbetriebs. Zudem werden ökologische Aspekte und die energiepolitischen Randbedingungen der Wasserkraft beleuchtet. Die Vorlesungseinheiten werden durch aktuelle Projektstudien und Exkursionen ergänzt.

Anmerkungen

Literatur:

vorlesungsbegleitende Unterlagen;

Giesecke J., Mosonyi E., 2005, Wasserkraftanlagen, Planung, Bau und Betrieb, Springer Verlag, Berlin

Modul: Verkehrswasserbau [bauIM2S12-WB4]

Verantwortliche: A. Kron
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach: Studienschwerpunkt "Wasser und Umwelt" (SP 2)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden haben Kenntnis über die unterschiedlichen Arten von Verkehrswasserstraßen mit den dazugehörigen Regelungsbauwerken sowie den Wasserbauwerken zur Überwindung von Höhenstufen. Sie können die hydraulischen Grundlagen zur Bemessung der Bauwerke und der Interaktion Schiff-Wasserstraße beschreiben und anwenden. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, die im Zusammenhang mit dem Verkehrswasserbau anfallenden Aufgaben und Zuständigkeiten der organisatorische Struktur der Wasserstraßen- und -schiffahrtsverwaltung in Deutschland zuzuordnen.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Verkehrswasserbau	6	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 20 min.	A. Kron
unbenotete Studienleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Studienleistungs- verantwortliche
Studienarbeit Verkehrswasserbau, Prüfungsvorleistung	0	Studienarbeit (§ 4 Abs. 2 Nr. 3)	ca. 15 Seiten	A. Kron

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Lehrveranstaltung Wasserbau und Wasserwirtschaft (6200511)

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6222803	Verkehrswasserbau (D)	V/Ü	4	S	A. Kron

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Vorlesung/Übung: 60 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen: 30 Std.

Anfertigung der Studienarbeit (Prüfungsvorleistung): 30 Std.

Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

- Binnenwasserstraßen
- Schleusen
- Hebewerke
- Fahrdynamik von Schiffen
- Sohl- und Böschungssicherung
- Interaktion Schiff-Wasserstraße

Anmerkungen

Literatur:

Skript,

Umdrucke zu Vorlesungen

Modul: Wechselwirkung Strömung - Bauwerk [bauIM2S16-SM2]

Verantwortliche: O. Eiff
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach: Studienschwerpunkt "Wasser und Umwelt" (SP 2)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage stationäre und instationäre Strömungskräfte auf wasserbauliche und aerodynamische Bauwerke sowie natürliche Strukturen zu analysieren und zu berechnen. Sie charakterisieren strömungsbedingten Bauwerksschwingungen und können sie kategorisieren und abschätzen. Mit Anwendungsbeispielen wird die Verbindung zwischen Theorie und Praxis hergestellt.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Interaction Flow - Hydraulic Structures	3	schriftlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 1)	60 min.	M. Gebhardt
Gebäude- und Umweltaerodynamik	3	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 30 min.	C. Gromke

Bildung der Modulnote

Modulnote ist nach Leistungspunkten gewichteter Durchschnitt aus Noten der Teilprüfungen

Bedingungen

Das Modul darf nicht zusammen mit dem ab dem Wintersemester 2016/17 neu angebotenen Modul Hydraulic Structures [bauIM2S36-WB9] gewählt werden.

Empfehlungen

Lehrveranstaltung Hydromechanik (6200304),
 Module Fluid Mechanics for Environmental Flows [bauIM2P4-FMENVFL] bzw. Advanced Fluid Mechanics [bauIM2P9-ADVFM], Technische Hydraulik [bauIM2S17-SM3]

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
6221903	Interaction Flow - Hydraulic Structures (E)	V/Ü	2	W	M. Gebhardt
6221905	Gebäude- und Umweltaerodynamik (D)	V/Ü	1	W	C. Gromke

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Interaction Flow - Hydraulic Structures Vorlesung/Übung:	30 Std.
Gebäude- und Umweltaerodynamik Vorlesung/Übung:	30 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Interaction Flow - Hydraulic Structures:	30 Std.
Prüfungsvorbereitung Interaction Flow - Hydraulic Structures:	30 Std.
Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Gebäude- und Umweltaerodynamik:	30 Std.
Prüfungsvorbereitung Gebäude- und Umweltaerodynamik:	30 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

Zum Einen werden die Besonderheiten von Verschlussorganen (Wehre, Schütze, Schleusentore) im Stahlwasserbau vorgestellt, auf deren konstruktive Gestaltung sowie die Berechnung der Belastungen eingegangen.

Zum Anderen werden im Fachgebiet der Gebäude- und Umweltaerodynamik die Grundlagen des natürlichen Windes und seine Wechselwirkung mit der gebauten und natürlichen Umwelt erarbeitet. Dabei stehen einerseits im Mittelpunkt die klassische Bauwerksbelastung durch Windkraft und windinduzierter Schwingungen, andererseits Strömungsphänomene in der natürlichen Umwelt, die sich auf den natürlichen Windschutz, die Kaltbelüftung von Stadtgebieten und den Windkomfort beziehen.

Anmerkungen**Literatur:**

Wickert, G., Schmaußer, G., 1971, Stahlwasserbau, Springer Verlag, Berlin

Schmaußer, G., Nölke, H., Herz, E., 2000, Stahlwasserbauten - Kommentar zur DIN 19704, Ernst und Sohn Verlag, Berlin,

Naudascher, E., 1991, Hydrodynamic Forces, Balkema Pub., Rotterdam, Naudascher, E., Rockwell, D., 2005, Flow-Induced Vibrations, Dover Publ., N.Y.

Erbisti, P.C.F., 2004, Design of Hydraulic Gates, Balkema Pub., Tokyo

Lewin, J., 1995, Hydraulic Gates and Valves in free surface flow and submerged outlets, Th. Telford Pub., London

Hucho, W., 2002: "Aerodynamik der stumpfen Körper", Vieweg-Verlag, ISBN 3-528-06870-1

Holmes, J.D., 2007: "Wind Loading on Structures", Taylor & Francis, ISBN 978-0-415-40946-9

Oertel, H., Ruck, S.: 2012: "Bioströmungsmechanik", Vieweg - Teubner, ISBN: 978-3-8348-1765-5

Oertel, H. jr. (Hrsg.), 2008: "Prandtl - Führer durch die Strömungslehre", Vieweg-Teubner, ISBN 978-3-8348-0430-3

Modul: Technische Hydraulik [bauIM2S17-SM3]

Verantwortliche: O. Eiff
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach: Studienschwerpunkt "Wasser und Umwelt" (SP 2)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage ein komplexes strömungsmechanisches Problem zu analysieren, zu berechnen und zu bewerten. Diese Fähigkeit wird an zahlreichen praktischen Ingenieurbeispielen geübt.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Technische Hydraulik	6	schriftlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 1)	100 min.	O. Eiff

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Lehrveranstaltung Hydromechanik (6200304),
 Modul Fluid Mechanics for Environmental Flows [bauIM2P4-FMENVFL] bzw. Advanced Fluid Mechanics [bauIM2P9-ADVFM]

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6221804	Stationärer und instationärer Betrieb von hydraulischen Anlagen (D)	V/Ü	4	S	N. N.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Vorlesung, Übung: 60 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen: 60 Std.

Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

Teil 1: Rohrleitungssysteme

- Dimensionierung von Rohrleitungssystemen
- Berechnung von Rohrnetzen
- instationäre Strömung in Rohrleitungen

Teil 2: Kontrollbauwerke

- Berechnung der Leistungsfähigkeit
- Energiedissipation
- Schussrinnen
- instationärer Betrieb

Anmerkungen**WICHTIG:**

Das Modul wird im Sommersemester 2020 nicht angeboten.

Literatur:

Vorlesungsskript Rohrhydraulik, 2009

Lang, C., Jirka, G., 2009, Einführung in die Gerinnehydraulik, Universitätsverlag Karlsruhe

Naudascher, E., 1992, Hydraulik der Gerinne und Gerinnebauwerke, Springer Verlag Berlin

Modul: Environmental Fluid Mechanics [bauIM2S19-SM5]

Verantwortliche: O. Eiff
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach: Studienschwerpunkt "Wasser und Umwelt" (SP 2)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage grundlegende hydrodynamische Prozesse in der natürlichen Umwelt in Wasser und Luft zu beschreiben und damit verbundene theoretische und praktische Probleme zu lösen. Sie können umweltströmungsmechanische Phänomene analysieren und mit grundlegenden Prinzipien der Hydromechanik sowie den Besonderheiten der Strömungsverhältnisse in Beziehung setzen. Sie können verschiedene Modelle und Annäherungen für Lösungen und Prognosen kritisch beurteilen und erste qualitative und quantitative Einschätzungen vornehmen.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Environmental Fluid Mechanics	6	schriftlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 1)	90 min.	O. Eiff

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Module Fluid Mechanics for Environmental Flows [bauIM2P4-FMENVFL] bzw. Advanced Fluid Mechanics [bauIM2P9-ADVFM], Analyse Turbulenter Strömungen [bauIM2S32-NS3]

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6221909	Environmental Fluid Mechanics (E)	V/Ü	4	W	O. Eiff

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Vorlesung/Übung: 60 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen: 60 Std.

Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

Dieses Modul vermittelt die grundlegenden Konzepte und Modelle der Umweltströmungsmechanik in Wasser und Luft. Es werden die folgenden Themen behandelt: Struktur der Turbulenz in Flüssen und Gerinnen, Diffusion und Dispersion, atmosphärische Grenzschichten, interne Gravitationswellen, Instabilitäten und Durchmischung, geschichtete Turbulenz in Ozeanen, buoyant jets und plumes.

Modul: Advanced Computational Fluid Dynamics [bauIM2S21-NS2]

Verantwortliche: M. Uhlmann
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach: Studienschwerpunkt "Wasser und Umwelt" (SP 2)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage, einfache Strömungsprobleme basierend auf den Navier-Stokes Gleichungen selbständig numerisch zu lösen. Dazu gehört der Entwurf einer Lösungsmethode, die Analyse von deren Eigenschaften (Stabilität, Präzision, Rechenaufwand), die algorithmische Implementierung, die Validierung mittels geeigneter Testfälle, und schließlich die Dokumentation und Kommunikation der Ergebnisse. Darüber hinaus werden die Studierenden in die Lage versetzt, Techniken zur Nutzung massiv paralleler Rechensysteme zur Lösung von Strömungsproblemen hinsichtlich Effizienz und Anwendbarkeit zu bewerten und auf Modellprobleme anzuwenden.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Parallel Programming Techniques	3	mündliche (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 30 min.	M. Uhlmann
Numerical Fluid Mechanics II	3	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 30 min.	M. Uhlmann

Bildung der Modulnote

Modulnote ist nach Leistungspunkten gewichteter Durchschnitt aus Noten der Teilprüfungen

Bedingungen

Modul Numerical Fluid Mechanics [bauIM2P5-NUMFLMECH] bzw. Advanced Fluid Mechanics [bauIM2P9-ADVFM]

Empfehlungen

numerische Behandlung von partiellen Differentialgleichungen, eingehende Erfahrung im Programmieren

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
6221807	Parallel Programming Techniques for Engineering Problems (E)	V/Ü	2	S	M. Uhlmann
6221809	Numerical Fluid Mechanics II (E)	V/Ü	2	S	M. Uhlmann

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Parallel Programming Techniques for Engineering Problems Vorlesung, Übung:	30 Std.
Numerical Fluid Mechanics II Vorlesung, Übung:	30 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen Parallel Programming Techniques for Engineering Problems:	30 Std.
Prüfungsvorbereitung Parallel Programming Techniques for Engineering Problems:	30 Std.
Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen Numerical Fluid Mechanics II:	30 Std.
Prüfungsvorbereitung Numerical Fluid Mechanics II:	30 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

Parallele Programmiertechniken:

- Architektur und Klassifizierung paralleler Rechner
- parallele Effizienz (speedup, scaling, latency, load-balancing, Amdahl's law)
- Paradigmen der parallelen Programmierung
- Desing eines parallelen Programmes
- allgemeine Strategien zur Parallelisierung von Algorithmen
- Einführung in den MPI Standard
- Realisierung verschiedener paralleler Algorithmen durch Teilnehmer (praktischer Kurs)

Numerische Strömungsmechanik II:

- effiziente Lösung der inkompressiblen Navier-Stokes Gleichungen
- Gittergeneration
- Nutzung eines kommerziellen CFD Paketes
- benutzerseitige Erweiterung des existierenden Softwarepaketes um zusätzliche Module

Anmerkungen

Literatur:

C. Hirsch "Numerical computation of internal and external flows" Butterworth-Heinemann, 2nd edition, 2007.

J.H. Ferziger and M. Peric "Computational Methods for Fluid Dynamics", Springer, 3rd edition, 2001.

N. Carriero "How to Write Parallel Programs: A First Course", MIT Press, 1990.

T.G. Mattson, B.A. Sanders, B.L. Massingill "Patterns for Parallel Programming" Addison-Wesley, 2004.

M. Snir, S. Otto, S. Huss-Lederman, D. Walker, J. Dongarra "MPI: The Complete Reference", MIT Press, 1995.

Modul: Industrierwasserwirtschaft [bauIM2S29-SW6]**Verantwortliche:** T. Morck**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Wasser und Umwelt" (SP 2)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden verfügen über Kenntnisse zu den Verfahren der Abwasserbehandlung bei industriellen Produktionsprozessen und können die Funktionsprinzipien der Verfahren erläutern. Sie sind in der Lage, Inhaltsstoffe von Industrieabwässern und Emissionen auf Basis der gesetzlichen Regelungen zu bewerten. Sie können Problemstellungen der Industrieabwasserbehandlung analysieren und geeignete Verfahren zur Emissionsminderung und dem Wasserrecycling auswählen.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Industrierwasserwirtschaft	6	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 30 min.	T. Morck
unbenotete Studienleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Studienleistungs- verantwortliche
interne Prüfungsvorleistung Industrierwasserwirtschaft	0	Bericht zu Laborarbeit (§ 4 Abs. 2 Nr. 3)	ca. 10 Seiten	T. Morck

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Lehrveranstaltung Siedlungswasserwirtschaft (6200603)

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6223810	Industrial Water Management (E)	V/Ü	4	S	T. Morck

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Cleaner production Vorlesung/Übung: 30 Std.

Adapted Technologies Vorlesung/Übung: 30 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Cleaner production: 20 Std.

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Adapted Technologies: 20 Std.

Bericht zu Laborarbeit (interne Prüfungsvorleistung): 30 Std.

Prüfungsvorbereitung: 50 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

In diesem Modul werden unterschiedliche Typen von industriellen Abwässern (Leder-, Papier- und metallbe-, metallverarbeitende Industrie) betrachtet und angepasste chemische, physikalisch-chemische und wo erforderlich auch biologische Behandlungsmethoden entwickelt.

Anmerkungen

Literatur:

vorlesungsbegleitende Materialien

Modul: Projektstudium: Wasserwirtschaftliche Planungen [bauIM2S33-WB6]

Verantwortliche: F. Seidel
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach: Studienschwerpunkt "Wasser und Umwelt" (SP 2)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die grundlegenden Schritte im Zusammenhang mit einem Renaturierungsprojekt selbstständig durchlaufen. Sie können die ingenieurtechnischen Probleme identifizieren und die dazugehörigen Bemessungsansätze anwenden.

Die Studierenden können selbstorganisiert und reflexiv arbeiten. Sie sind in der Lage Wissen logisch zu strukturieren und zu vernetzen und sie verfügen über organisatorische Kompetenzen in den Bereichen Teamarbeit und Präsentation.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Wasserwirtschaftliche Planungen	6	Hausarbeit mit Vortrag (§ 4 Abs. 2 Nr. 3)	Hausarbeit, ca. 15 Seiten, Vortrag, ca. 15 min.	F. Nestmann, F. Seidel

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

Das Modul darf nicht zusammen mit dem ab dem Wintersemester 2016/17 nicht mehr angebotenen Modul Wasserwirtschaftliche Projektstudien [bauIM2S09-WB1] gewählt werden.

Empfehlungen

Modul Fließgewässerdynamik und Feststofftransport [bauIM2S35-WB8]

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
6222901	Projektstudium: Wasserwirtschaftliche Planungen (D)	V/Ü	4	W	F. Nestmann, F. Seidel

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Vorlesung/Übung: 30 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen: 30 Std.

Anfertigung der Hausarbeit (Prüfung): 120 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

In diesem Modul werden folgende Themen vertieft:

- grundlegende Planungsmethodik bei wasserwirtschaftlichen Projekten
- Abrechnung von Ingenieursleistungen nach der HOAI
- Kosten-Nutzen-Rechnung
- Durchgängigkeit von Fließgewässern
- Gewässerentwicklungsplanung

- Vegetationskartierung
- Erfolgskontrolle

Anmerkungen

Literatur:

Handouts im Kurs

Modul: Numerische Strömungsmodellierung im Wasserbau [bauIM2S34-WB7]

Verantwortliche: P. Oberle
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach: Studienschwerpunkt "Wasser und Umwelt" (SP 2)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können grundlegend mit Geografischen Informationssystemen als Werkzeug des Pre- und Postprozessings zur Simulation von Fließgewässerströmungen umgehen. Sie können die Grundlagen der eingesetzten Verfahren und deren Methodik wiedergeben. Die Studierenden sind in der Lage die Einsatzbereiche verschiedener hydrodynamisch-numerischer Verfahren zu beurteilen. Sie besitzen die Kompetenzen Fallbeispiele hinsichtlich der Anwendbarkeit der verschiedenen Verfahren zu analysieren und Lösungsmöglichkeiten abzuleiten.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Numerische Strömungsmodellierung im Wasserbau	6	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 20 min.	P. Oberle

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

Das Modul darf nicht zusammen mit dem ab dem Wintersemester 2016/17 nicht mehr angebotenen Modul Modellanwendungen zur Strömungssimulation [bauIM2S10-WB2] gewählt werden.

Empfehlungen

grundlegende Kenntnisse zu Hydrologie, Wasserbau und Wasserwirtschaft sowie Gerinnehydraulik

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
6222903	Numerische Strömungsmodellierung im Wasserbau (D)	V/Ü	4	W	P. Oberle

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Vorlesung/Übung: 60 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen: 60 Std.

Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

Der Kurs erläutert physikalische und numerische Grundlagen sowie Einsatzbereiche und Anwendungsbeispiele verschiedener hydrodynamisch-numerischer (HN-)Verfahren. Des Weiteren werden Geografische Informationssysteme (GIS) als Werkzeug des Pre- und Postprozessings sowie deren Kopplung mit HN-Verfahren vorgestellt. Weitere behandelte Aspekte sind die Kopplung von Elementen der Automatisierungstechnik mit HN-Verfahren sowie der Einsatz morphodynamischer Verfahren.

Anmerkungen

Literatur:

vorlesungsbegleitende Unterlagen

Modul: Fließgewässerdynamik und Feststofftransport [bauIM2S35-WB8]**Verantwortliche:** F. Seidel**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Wasser und Umwelt" (SP 2)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die grundlegenden Zusammenhänge und Interaktionen zwischen Topographie, Strömung und Morphodynamik in natürlichen Fließgewässern nennen und erläutern. Sie können die dazugehörigen Bemessungsansätze beschreiben und anwenden. Die sind in der Lage, die ingenieurtechnischen Bemessungsansätze zu analysieren und mit den hydromechanischen Grundlagen in Verbindung zu setzen. Sie setzen sich selbstständig mit dem Stand der Technik auseinander und können adäquate Methoden für die Bearbeitung von ingenieurtechnischen Frage- und Problemstellungen auswählen. Sie vertreten ihre Erkenntnisse gegenüber Fachleuten und argumentieren fachbezogen.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Fließgewässerdynamik und Feststofftransport	6	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 30 min.	F. Nestmann
unbenotete Studienleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Studienleistungs- verantwortliche
Studienarbeit Strömungsverhalten, Prüfungsvorleistung	0	Studienarbeit (§ 4 Abs. 2 Nr. 3)	ca. 15 Seiten	F. Nestmann, F. Seidel

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

Das Modul darf nicht zusammen mit dem ab dem Sommersemester 2017 nicht mehr angebotenen Modul Fließgewässerdynamik [bauIM2S13-WB5] gewählt werden.

Empfehlungen

Modul Hydraulic Engineering [bauIM2P6-ADVHYENG]

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6222805	Morphodynamics (E)	V/Ü	2	S	F. Nestmann
6222807	Flow Behavior of Rivers (E)	V/Ü	2	S	F. Seidel, O. Eiff, V. Dupuis

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Morphodynamik Vorlesung/Übung: 30 Std.

Flow Behavior of Rivers Vorlesung/Übung: 30 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Morphodynamik: 15 Std.

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen/Übungen Flow Behavior of Rivers: 15 Std.

Anfertigung der Studienarbeit (Prüfungsvorleistung): 45 Std.

Prüfungsvorbereitung: 45 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

In diesem Modul werden folgende Themen vertieft:

- Geomorphologischer Zyklus
- Raum-Zeit Ansätze in der Morphologie
- Anthropogene Einflüsse auf die Fließgewässerdynamik
- Vegetationshydraulik
- Interaktionsansätze
- Geschiebe- und Feststoffmanagement in Fließgewässern
- Praxisbeispiele

Anmerkungen

Literatur:

vorlesungsbegleitendes Skript

Modul: Hydraulic Structures [bauIM2S36-WB9]

Verantwortliche: O. Eiff
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach: Studienschwerpunkt "Wasser und Umwelt" (SP 2)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes Semester	2

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage, stationäre und instationäre Strömungskräfte auf wasserbauliche Bauwerke zu analysieren und zu berechnen. Sie können im Untergrund ablaufende Strömungsvorgänge beschreiben und anhand der gängigen Bemessungsregeln Strömungsparameter ableiten.

Auf Basis des erworbenen Wissens können sie Konzepte zur Vermeidung von grundwasserbedingten Bauwerkschäden kritisch analysieren.

Die Studierenden charakterisieren und kategorisieren strömungsbedingte Bauwerksschwingungen. Sie können ihr erworbenes Wissen auf Anwendungsbeispiele anwenden.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Groundwater Flow around Structures	3	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 30 min.	L. Trevisan
Interaction Flow - Hydraulic Structures	3	schriftlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 1)	60 min.	M. Gebhardt

Bildung der Modulnote

Modulnote ist nach Leistungspunkten gewichteter Durchschnitt aus Noten der Teilprüfungen

Bedingungen

Das Modul darf nicht zusammen mit dem Modul Wechselwirkung Strömung - Bauwerk [bauIM2S16-SM2] gewählt werden.

Empfehlungen

keine

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6221815	Groundwater Flow around Structures (E)	V/Ü	2	S	L. Trevisan
6221903	Interaction Flow - Hydraulic Structures (E)	V/Ü	2	W	M. Gebhardt

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Groundwater Flow around Structures Vorlesung/Übung:	30 Std.
Interaction Flow - Hydraulic Structures Vorlesung/Übung:	30 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Groundwater Flow around Structures:	30 Std.
Prüfungsvorbereitung Groundwater Flow around Structures:	30 Std.
Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Interaction Flow - Hydraulic Structures:	30 Std.
Prüfungsvorbereitung Interaction Flow - Hydraulic Structures:	30 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

In diesem Modul werden folgende Themen vertieft:

- Potentialtheorie
- Strömungen im Untergrund
- Bauwerksseitige Anpassungen an Grundwasserströmungen
- Ermittlung hydrostatischer und hydrodynamischer Strömungskräfte
- Übersicht Verschlussorgane: Schleusentore, Wehrverschlüsse, Tiefschütze
- Strömungsbedingte Bauwerksschwingungen

Anmerkungen

Literatur:

Erbisti, P.C.F., 2004, Design of Hydraulic Gates, Balkema Pub. , Tokyo

Naudascher; E, 1991, Hydrodynamic Forces, Balkema Pub., Rotterdam

C. Lang, Skript Interaktion Strömung - Wasserbauwerk

Modul: Versuchswesen und Strömungsmesstechnik [bauIM2S37-WB10]

Verantwortliche: F. Seidel
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach: Studienschwerpunkt "Wasser und Umwelt" (SP 2)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die Funktionsprinzipien unterschiedlicher Strömungsmessverfahren beschreiben und mit den Grundlagen der heutigen Strömungsmesstechnik in Verbindung setzen. Sie besitzen grundlegende Kompetenzen über den Aufbau von Messverfahren und können für Anwendungsfälle deren Eignung analysieren und Anwendungsgrenzen benennen.

Die Studierenden sind mit den fortgeschrittenen Grundlagen des Wasserbaulichen Versuchswesens vertraut. Sie können ähnlichkeitsmechanische Anforderungen benennen und den hydromechanischen Grundlagen zuordnen. Die Studierenden sind in der Lage, Anwendungsfälle im Bereich der Mehrphasenhydraulik zu analysieren und geeignete Modellkonzepte für die Beantwortung dieser Fragestellungen auszuwählen.

Sie können ihre eigenen Überlegungen strukturiert vortragen und die Thematik mit Fachleuten diskutieren.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Flow Measurement Techniques	3	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 30 min.	C. Gromke
Wasserbauliches Versuchswesen II	3	Hausarbeit (§ 4 Abs. 2 Nr. 3)	ca. 10 Seiten	F. Seidel

Bildung der Modulnote

Modulnote ist nach Leistungspunkten gewichteter Durchschnitt aus Noten der Teilprüfungen

Bedingungen

Das Modul darf nicht zusammen mit dem Modul Experimenttechnik II: Messtechnik [bauIM2S18-SM4] gewählt werden.

Empfehlungen

Vorkenntnisse im wasserbaulichen Versuchswesen;
 Modul Strömungsmechanische Experimente [bauIM2S36-SM6]

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6221907	Flow Measurement Techniques (E)	V/Ü	2	W	C. Gromke
6222907	Wasserbauliches Versuchswesen II (D)	V/Ü	2	W	F. Nestmann, F. Seidel

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Flow Measurement Techniques Vorlesung/Übung: 30 Std.

Wasserbauliches Versuchswesen II Vorlesung/Übung: 30 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Flow Measurement Techniques: 30 Std.

Prüfungsvorbereitung Flow Measurement Techniques: 30 Std.

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Wasserbauliches Versuchswesen II: 30 Std.

Prüfungsvorbereitung Wasserbauliches Versuchswesen II: 30 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

In diesem Modul werden folgende Themen vertieft:

- Grundgleichungen der Strömungsmechanik
- Messverfahren und deren Anwendungsgebiete
- Experimentelle Modelle mit beweglicher Sohle
- Versuche und Experimente zu Probleme aus der Mehrphasenströmung (Wasser-Luft, Wasser-Feststoff)

Modul: Wasserverteilungssysteme [bauIM2S38-WB11]

Verantwortliche: F. Nestmann
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach: Studienschwerpunkt "Wasser und Umwelt" (SP 2)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse der Komponenten und betrieblichen Anforderungen von Wasserversorgungssystemen. Sie sind in der Lage Wasserverteilungssysteme zu konzipieren, zu bemessen und zu optimieren. Auf Basis des erworbenen Wissens können sie Konzepte und Planungen kritisch analysieren. Für die Planung und Analyse von Wasserverteilungssystemen können die Studierenden Rohrnetzmodelle erstellen und anwenden. Durch das Erarbeiten eines beispielhaften Planungsprojekts verfügen die Studierenden über Kompetenzen in den Bereichen der Arbeitsorganisation, sowie Präsentation und Diskussion von Arbeitsergebnissen.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Wasserverteilungssysteme	6	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 30 min.	F. Nestmann
unbenotete Studienleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Studienleistungs- verantwortliche
Projektarbeit Wasserverteilung	0	schriftliche Aus- arbeitung und Präsentation (§ 4 Abs. 2 Nr. 3)	schriftliche Aus- arbeitung, ca. 15 Seiten, Präsentati- on, ca. 15 min.	F. Nestmann

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

Das Modul darf nicht zusammen mit dem ab dem Wintersemester 2016/17 nicht mehr angebotenen Modul Systeme und Anlagen der Wasserver- und Abwasserentsorgung [bauIM2S28-SW5] gewählt werden.

Empfehlungen

Hydromechanik (insbesondere Rohrhydraulik)

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6222905	Wasserverteilungssysteme (D)	V/Ü	4	W	A. Kron, P. Oberle

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Vorlesung/Übung: 60 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen: 30 Std.

Projektarbeit Wasserverteilung (Prüfungsvorleistung): 60 Std.

Prüfungsvorbereitung: 30 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

In diesem Modul werden folgende Themen vertieft:

- Grundlagen der Wasserverteilung
- Grundlagen der Rohrnetzmodellierung und Rohrnetzberechnung
- Einführung in die Software Epanet (Rohrnetzberechnung) und ArcGIS (Geoinformationssystem)
- Wasserbedarf
- Wasserverluste
- Kalibrierung von Rohrnetzmodellen
- Bemessung von Rohrnetzen, Speicherbehältern und Förderanlagen
- Anwendung des technischen Regelwerks des DVGW

Das erlernte Wissen wird in einem semesterbegleitenden, exemplarischen Planungsprojekt von den Studierenden angewandt.

Anmerkungen

Literatur:

Mutschmann und Stimmelmayer (2007). Taschenbuch der Wasserversorgung, 14. Aufl., Vieweg.

Walski, T. M., Chase, D. V., Savic, D. A., Grayman, W., Beckwith, S. und Koelle, E. (2003). Advanced Water Distribution Modeling Management, Haestad Methods Inc., Waterbury.

Schrifttum zur Vorlesung (auf Deutsch und Englisch)

Modul: Experiments in Fluid Mechanics [bauIM2S39-SM6]

Verantwortliche: O. Eiff
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach: Studienschwerpunkt "Wasser und Umwelt" (SP 2)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können Theorie der Hydrodynamik und physikalische Konzepte mit der beobachteten Realität verknüpfen. Sie wenden ihr Wissen und Kompetenz an auf die vergleichende Auswertung der grundlegenden Strömungssituation in physikalischen Modellen unter Verwendung geeigneter Messverfahren. Sie bewerten und beurteilen die Ergebnisse und Einschränkungen durch Vergleich der Ergebnisse mit theoretischen Herleitungen. Sie entwickeln ihre Befunde aus den phänomenologischen Experimenten weiter im Hinblick auf praktische Anwendungen in der Technischen Hydraulik und Umweltströmungen. Erlangte Kompetenzen: Bedienung Versuchsaufbauten und Messinstrumenten, Datenauswertung und statistische Fehlerbetrachtung, Gruppenarbeit, schriftliche und mündliche Kommunikation.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Experiments in Fluid Mechanics	6	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 30 min.	O. Eiff
unbenotete Studienleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Studienleistungs- verantwortliche
Laborberichte als interne Prüfungsvorleistung	0	Laborberichte mit Auswertungen der physikalischen Experimente in Kleingruppen (§ 4 Abs. 2 Nr. 3)	ca. 10 Seiten inklusive Abbildungen und Tabellen	O. Eiff

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

Das Modul darf nicht zusammen mit dem ab dem Sommersemester 2017 nicht mehr angebotenen Modul Experimenttechnik I: Modelluntersuchungen [bauIM2S15-SM1] gewählt werden.

Empfehlungen

Modul Advanced Fluid Mechanics [bauIM2P9]

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6221802	Experiments in Fluid Mechanics (E)	V/Ü	1/3	S	O. Eiff, Mitarbeiter/innen

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Vorlesung/Laborübung: 60 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen: 30 Std.

Auswertungen und Berichte zu den Experimenten: 60 Std.

Prüfungsvorbereitung: 30 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

Vorlesung:

- typischer Aufbau hydraulischer und aerodynamischer Modelle.
- Dimensionsanalyse, dimensionslose Parameter.
- Messinstrumente.
- Einführung in statistische Fehleranalyse.
- Analogie numerische/physikalische Modellierung, Modellverfälschung.
- technisches Schreiben und Vortrag.

physikalische Experimente:

- Rohrströmung mit Klappe
- Gerinneströmung mit Schütze und Wechselsprung
- Venturi-Rohrströmung mit Kavitation
- Sinkgeschwindigkeiten von Kugeln
- Diffusion eines turbulenten Luftfreistrahls
- turbulenter Nachlauf
- Dammdurchsickerung

Anmerkungen

Literatur:

Tropea, C. et.al., 2007, Springer Handbook of Experimental Fluid Mechanics, Springer Verlag Berlin

Muste, M., Aberle, J., Admiraal, D., Ettema, R., Garcia, M. H., Lyn, D., Nikora, V., Rennie, C., 2017, Experimental Hydraulics: Methods, Instrumentation, Data Processing and Management, Taylor and Francis

Modul: Wastewater and Storm Water Treatment [bauIM2S40-SW7]

Verantwortliche: S. Fuchs, T. Morck
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach: Studienschwerpunkt "Wasser und Umwelt" (SP 2)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind mit verfahrenstechnischen Anlagen der Abwasser- und Regenwasserbehandlung vertraut. Sie können die Funktionsprinzipien der einzelnen Anlagenkomponenten erläutern, deren Eignung für spezifische Anwendungsfälle bewerten und grundlegende Bemessungsansätze anwenden.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Wastewater and Storm Water Treatment	6	Hausarbeit mit Vortrag (§ 4 Abs. 2 Nr. 3)	Hausarbeit ca. 10 Seiten, Vortrag, ca. 15 min.	S. Fuchs, T. Morck

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

Das Modul darf nicht zusammen mit dem ab dem Sommersemester 2017 nicht mehr angebotenen Modul Wassertechnologien [bauIM2S24-SW1] gewählt werden.

Empfehlungen

Modul Urban Water Infrastructure and Management [bauIM2P10-URBIM]

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
6223801	Wastewater and Storm Water Treatment Facilities (E)	V/Ü	4	S	S. Fuchs, T. Morck

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Vorlesung/Übung: 60 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen: 30 Std.

Vortrag und Anfertigung der Hausarbeit (Prüfung): 90 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

Besichtigung, Beschreibung und Bewertung verschiedener wassertechnologischer Anlagen:

- Regenklärbecken
- Regenüberlaufbecken
- Retentionsbodenfilter
- Kläranlagen

Dimensionierungsansätze für Anlagen in der Regenwasserbehandlung

Anmerkungen

Die Teilnehmerzahl in der Lehrveranstaltung ist auf 20 Personen begrenzt. Die Anmeldung erfolgt über ILIAS. Die Plätze werden vorrangig vergeben an Studierende aus Water Science and Engineering, dann Bauingenieurwesen und Geoökologie und weiteren Studiengängen. Die Vergabe erfolgt unter Berücksichtigung des Fachsemesters und des zeitlichen Eingangs der Anmeldung. Die Teilnahme am 1. Veranstaltungstermin ist verpflichtend. Bei Abwesenheit wird der Kursplatz an eine Person von der Warteliste vergeben.

Literatur:

Gujer, W. „Siedlungswasserwirtschaft“, Springer, Berlin 3.Aufl., 2007

Grigg, N, S „Water, Wastewater, and Stormwater Infrastructure Management“, Second Edition (Englisch) Francis and Taylor 2012

Modul: Water Ecology [bauIM2S41-SW8]**Verantwortliche:** S. Fuchs, S. Hilgert**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Wasser und Umwelt" (SP 2)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind mit den gewässerökologischen Grundlagen von Oberflächengewässern vertraut. Sie sind in der Lage, die Interaktion zwischen abiotischen Kontrollgrößen (Strömung, Chemismus, Struktur) und ihre Bedeutung für den ökologischen Zustand von Still- und Fließgewässern darzulegen und kritisch zu bewerten. Durch die Vermittlung von Feld- und Labormethoden zur Bestimmung der Gewässergüte können Sie die selbst im Gelände erhobenen Daten zur chemischen, biologischen und strukturellen Wassergüte bewerten und hinsichtlich der Unsicherheiten bei der Datenerhebung einordnen.

Anhand von Fallbeispielen können sie die Erfolge und Restriktionen von Gewässersanierungsverfahren ableiten und beurteilen.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Water Ecology	6	schriftliche Ausarbeitung mit Präsentation (§ 4 Abs. 2 Nr. 3)	Ausarbeitung, ca. 8-15 Seiten, Präsentation, ca. 15 min.	S. Fuchs, S. Hilgert
unbenotete Studienleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Studienleistungsverantwortliche
Field Training Water Quality	0	Bericht mit Präsentation (§ 4 Abs. 2 Nr. 3)	Bericht, ca. 8-15 Seiten	S. Fuchs, S. Hilgert

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

Das Modul darf nicht zusammen mit dem ab dem Sommersemester 2017 nicht mehr angebotenen Modul Wassergüte in Fließgewässern und Grundwasser [bauIM2S26-SW3] gewählt werden.

Empfehlungen

keine

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
6223813	Applied Ecology and Water Quality (E)	V/S	3	S	S. Fuchs, S. Hilgert
6223814	Field Training Water Quality (E)	Ü	1	S	S. Fuchs, S. Hilgert

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Applied Ecology and Water Quality Vorlesung/Seminar:	45 Std.
Field Training Water Quality Geländeübung (Block):	20 Std.

Selbststudium:

Anfertigung des Berichts zur Geländeübung (Studienleistung):	55 Std.
Anfertigung des Seminarbeitrags mit Vortrags (Prüfung):	60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

In diesem Modul werden gewässerökologische Grundprinzipien, deren praktische Bedeutung und Umsetzung sowie davon abgeleitete Maßnahmenoptionen vorgestellt:

- Belastungen von Gewässern: Einleitungen, Stoffe, Sedimentproblematik
- Probenahmeverfahren
- Sauerstoffhaushalt
- Verfahren zur Bewertung der Wasserqualität und des Gewässerzustands
- praktische Übungen zur Bewertung der Wasserqualität und des Gewässerzustands im Gelände

Es werden Fragestellungen aus der Praxis des Gewässerschutzes und der Gewässersanierung diskutiert und von den Studierenden selbstständig in einer Hausarbeit bearbeitet. Hierbei wird der eigene Handlungsrahmen auf der Grundlage sichtbarer Anforderungen und Zielgrößen angewendet.

Anmerkungen

Die Teilnehmerzahl in den Lehrveranstaltungen ist auf 20 Personen begrenzt. Die Anmeldung erfolgt über ILIAS. Die Plätze werden vorrangig vergeben an Studierende aus Water Science and Engineering, dann Bauingenieurwesen und Geoökologie und weiteren Studiengängen. Die Vergabe erfolgt unter Berücksichtigung des Fachsemesters und des zeitlichen Eingangs der Anmeldung. Die Teilnahme am 1. Veranstaltungstermin ist verpflichtend. Bei Abwesenheit wird der Kursplatz an eine Person von der Warteliste vergeben.

Literatur:

Wetzel, Limnology, 3rd Edition, Academic Press 2001

Jürgen Schwörbel, Methoden der Hydrobiologie, UTB für Wissenschaft 1999

kursbegleitende Materialien

Modul: River Basin Modeling [bauIM2S42-SW9]

Verantwortliche: S. Fuchs
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach: Studienschwerpunkt "Wasser und Umwelt" (SP 2)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Sommersemester	2

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die grundlegenden Zusammenhänge wassergetriebener Stoffkreisläufe in Flussgebieten und des Stoffhaushalts von Gewässern erläutern. Sie sind in der Lage, die Auswirkungen von anthropogenen Aktivitäten auf den Zustand und die Güte der Gewässer zu analysieren. Ihre Kenntnisse der Transportpfade von Stoffen sowie der biochemischen und physikalischen Phänomene im Gewässer wenden sie an, um daraus mathematische Modellansätze zu formulieren. Mit Hilfe von Simulationsmodellen sind sie in der Lage, Stoffemissionen zu quantifizieren, Auswirkungen äußerer Einflüsse auf die gewässerrelevanten Güteprozesse vorherzusagen und Szenarioanalysen durchzuführen. Die Studierenden sind fähig, die Modellergebnisse auszuwerten und hinsichtlich ihres Unsicherheitsbereichs zu bewerten.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
River Basin Modeling	6	Projektarbeit bestehend aus schriftlicher Ausarbeitung und Vortrag (§ 4 Abs. 2 Nr. 3)	Ausarbeitung, ca. 10 Seiten, Vortrag, ca. 15 min.	S. Fuchs

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Module Urban Water Infrastructure and Management [bauIM2P10-URBIM], Water Ecology [bauIM2S41-SW8]

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
6223812	Mass Fluxes in River Basins (E)	V	2	S	S. Fuchs
6223904	Modeling Mass Fluxes in River Basins (E)	Ü	2	W	S. Fuchs

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Mass Fluxes in River Basins Vorlesung: 30 Std.

Modeling Mass Fluxes in River Basins Übung: 30 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Mass Fluxes in River Basins: 60 Std.

Projektarbeit River Basin Modeling (Prüfung): 60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

In den Lehrveranstaltungen werden vertiefte Grundlagen von Stoffströmen (N, P, Schadstoffe) und Transportpfaden in Flussgebieten sowie deren quantitative Beschreibung in Modellansätzen vermittelt. Die Studierenden erhalten eine Einzelplatz-Version des Simulationswerkzeugs MoRE (Modelling of Regionalized Emissions). Sie bearbeiten in Kleingruppen eine Projektaufgabe und werten die Ergebnisse aus.

Anmerkungen

Literatur:

Kummert, R. (1989): Gewässer als Ökosysteme: Grundlagen des Gewässerschutzes, 2. Aufl., Teubner Verlag, Stuttgart

Stumm, W.; Morgan, J.J. (1996): Aquatic Chemistry – Chemical equilibria and rates in natural waters, Wiley Interscience, NY

Modul: Process Engineering in Wastewater Treatment [bauIM2S43-SW10]

Verantwortliche: T. Morck
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach: Studienschwerpunkt "Wasser und Umwelt" (SP 2)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden verfügen über das Wissen typischer Verfahrenstechniken der Abwasserreinigung im In- und Ausland. Sie sind in der Lage, diese technisch zu beurteilen und unter Berücksichtigung rechtlicher Randbedingungen flexibel zu bemessen. Die Studierenden können die Anlagentechnik analysieren, beurteilen und betrieblich optimieren. Es gelingt eine energetisch effiziente Auslegung unter Berücksichtigung wesentlicher kostenrelevanter Faktoren. Die Studierenden können die Situation in wichtigen Schwellen- und Entwicklungsländern im Vergleich zu der in den Industrienationen analysieren und wasserbezogene Handlungsempfehlungen entwickeln.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Process Engineering in Wastewater Treatment	6	schriftlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 1)	60 min.	T. Morck

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Modul Urban Water Infrastructure and Management [bauIM2P10-URBIM]

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
6223901	Municipal Wastewater Treatment (E)	V/Ü	2	W	T. Morck
6223902	International Sanitary Engineering (E)	V/Ü	2	W	S. Fuchs, T. Morck

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Municipal Wastewater Treatment Vorlesung/Übung: 30 Std.

International Sanitary Engineering Vorlesung/Übung: 30 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Municipal Wastewater Treatment: 30 Std.

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen International Sanitary Engineering: 30 Std.

Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

Municipal Wastewater Treatment:

Die Studierenden erlangen vertieftes Wissen über Bemessung und Betrieb typischer Verfahrenstechniken der kommunalen Abwasserreinigung in Deutschland. Behandelt werden u.a.

- verschiedene Belebungsverfahren
- Anaerobtechnik und Energiegewinnung
- Kofermentation und nachwachsende Rohstoffe

- Filtrationsverfahren
- Abwasserdesinfektion und pathogene Keime
- chemische und biologische Phosphorelimination
- Spurenstoffelimination
- Ressourcenschutz und Energieeffizienz

International Sanitary Engineering:

Die Studierenden verfügen über das Wissen der Bemessung und des Betriebs der im internationalen Raum eingesetzten Techniken zur Wasseraufbereitung. Sie können diese Techniken analysieren, beurteilen und entscheiden, wann neue, stärker ganzheitlich orientierte Methoden eingesetzt werden können. Behandelt werden:

- Belebungsverfahren
- Tropf- und Tauchkörper
- Teichanlagen
- Bodenfilter / Wetlands
- UASB / EGSB / Anaerobe Filter
- Dezentrale versus zentrale Systeme
- Stoffstromtrennung
- Energiegewinnung aus Abwasser
- Trinkwasseraufbereitung
- Abfallwirtschaft

Anmerkungen

Literatur:

Imhoff, K. u. K.R. (1999) Taschenbuch der Stadtentwässerung, 29. Aufl., Oldenbourg Verlag, München, Wien

ATV-DVWK (1997) Handbuch der Abwassertechnik: Biologische und weitergehende Abwasserreinigung, Band 5, Verlag Ernst & Sohn, Berlin

ATV-DVWK(1997) Handbuch der Abwassertechnik: Mechanische Abwasserreinigung, Band 6, Verlag Ernst & Sohn, Berlin

Sperling, M.; Chernicaró, C.A.L. (2005) Biological wastewater treatment in warm climate regions, IWA publishing, London

Wilderer, P.A., Schroeder, E.D. and Kopp, H. (2004) Global Sustainability - The Impact of Local Cultures. A New Perspective for Science and Engineering, Economics and Politics WILEY-VCH

Modul: Introduction to Environmental Data Analysis and Statistical Learning [bauim2S44-ENVDAT]

Verantwortliche: U. Ehret
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach: Studienschwerpunkt "Wasser und Umwelt" (SP 2)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können Methoden zur Analyse und Simulation von Umweltdaten erläutern und anwenden. Sie können die Eignung vorhandener Daten, Analyse- und Simulationsmethoden für verschiedene Aufgabenstellungen beurteilen. Die Studierenden sind in der Lage die Ergebnisse der Analyse- und Simulationsverfahren kritisch zu beurteilen und die mit den Eingangsdaten und den Verfahren verbundenen Unsicherheiten der Ergebnisse zu quantifizieren und zu bewerten.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Introduction to Environmental Data Analysis and Statistical Learning	4	schriftlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 1)	60 min.	U. Ehret
unbenotete Studienleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Studienleistungs- verantwortliche
Homework 'Introduction to Environmental Data Analysis and Statistical Learning' als Prüfungsvorleistung	2	veranstaltungs- begleitende Hausaufgaben (§ 4 Abs. 2 Nr. 3)	Kurzberichte je ca. 1 Seite	U. Ehret

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Vorkenntnisse in Statistik, z.B. erfolgreiche Teilnahme an Probability and Statistics (WSEM-CC911), und der Programmierung mit Matlab, z.B. erfolgreiche Teilnahme an Introduction to Matlab (WSEM-CC772)

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6224908	Introduction to Environmental Data Analysis and Statistical Learning (E)	V/Ü	4	W	U. Ehret

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Vorlesung/Übung: 60 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen: 20 Std.

Bearbeitung Homework 'Introduction to Environmental Data Analysis and Statistical Learning' (Prüfungsvorleistung): 60 Std.

Prüfungsvorbereitung: 40 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

- Explorative Datenanalyse
- Datenspeicherung / Datenbanken
- Wahrscheinlichkeitstheorie (kurze Wdh.)
- statistische Tests (kurze Wdh.)
- Bayes'sche Verfahren
- Informationstheorie
- Zeitreihen
- statistisches Lernen / maschinelles Lernen Grundlagen
- überwachtes Lernen
- nicht überwachtes Lernen

Anmerkungen

Literatur:

Daniel Wilks (2011): Statistical Methods in the Atmospheric Sciences, Volume 100, 3rd Edition, ISBN 978-0-1238-5022-5, Academic Press.

Gareth James, Daniela Witten, Trevor Hastie, Robert Tibshirani (2014): An Introduction to Statistical Learning, ISBN 978-1-4614-7137-0, Springer.

Thomas M. Cover, Joy A. Thomas (2006): Elements of Information Theory, 2nd Edition, ISBN: 978-0-471-24195-9, Wiley.

Modul: Fluid Mechanics of Turbulent Flows [bauIM2S45-NS4]

Verantwortliche: M. Uhlmann
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach: Studienschwerpunkt "Wasser und Umwelt" (SP 2)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage, die grundlegenden Charakteristika turbulenter Strömungen zu beschreiben und deren Auswirkungen auf verschiedene Bilanzgrößen zu quantifizieren. Sie können die Problematik der Berechnung turbulenter Strömungen einordnen. Mit diesem Wissen können sie die Vor- und Nachteile der verschiedenen Modellierungsansätze je nach Anwendung gegeneinander abwägen und eine angemessene Auswahl für ein gegebenes Problem treffen.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Fluid Mechanics of Turbulent Flows	6	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 45 min.	M. Uhlmann

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfungen

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Hydromechanik/Strömungsmechanik (Umgang mit den Navier-Stokes Gleichungen)
 Höhere Mathematik (Analysis - partielle Differentialgleichungen, Fourieranalyse, Vektoren/Tensoren, Matrizen und Eigenwerte; Statistik)
 Vorkenntnisse in der Programmierung mit Matlab sind hilfreich; ansonsten wird empfohlen, am Kurs 'Einführung in Matlab' teilzunehmen.

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6221806	Fluid Mechanics of Turbulent Flows (E)	V/Ü	2/2	S	M. Uhlmann

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Vorlesung, Übung: 60 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen: 60 Std.

Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

Dieses Modul vermittelt eine allgemeine Einführung zur Analyse turbulenter Strömungen. Es werden die mathematisch-physikalischen Grundlagen zur quantitativen Beschreibung turbulenter Strömungen erarbeitet, d.h. sowohl die Eigenschaften der Erhaltungsgleichungen, als auch die notwendigen mathematischen Werkzeuge und die gebräuchlichen Modellierungsansätze für Ingenieurprobleme. Im Kurs Fluid Mechanics of Turbulent Flows wird die Phänomenologie turbulenter Strömungen vorgestellt, die statistische Beschreibung eingeführt, Charakteristika von freien Scherströmungen und von wandnahen Strömungen definiert, und die turbulente Energiekaskade analysiert.

Anmerkungen

Das Modul wird ab dem Sommersemester 2020 neu angeboten. Es ersetzt teilweise das Modul Analysis of Turbulent Flows.

Modul: Modeling of Turbulent Flows - RANS and LES [bauIM2S46-NS5]

Verantwortliche: M. Uhlmann
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach: Studienschwerpunkt "Wasser und Umwelt" (SP 2)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die Vor- und Nachteile der verschiedenen Modellierungsansätze je nach Anwendung gegeneinander abwägen und eine angemessene Auswahl für ein gegebenes Problem treffen. Die Studierenden können die zu erwartenden Ergebnisse von Turbulenzmodellen kritisch hinsichtlich Voraussagefähigkeit und Berechnungsaufwand analysieren.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Modeling of Turbulent Flows - RANS and LES	6	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 45 min.	M. Uhlmann

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfungen

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Hydromechanik/Strömungsmechanik (Umgang mit den Navier-Stokes Gleichungen)
 Höhere Mathematik (Analysis - partielle Differentialgleichungen, Fourieranalyse, Vektoren/Tensoren, Matrizen und Eigenwerte; Statistik)
 Vorkenntnisse in der Programmierung mit Matlab sind hilfreich; ansonsten wird empfohlen, am Kurs 'Einführung in Matlab' teilzunehmen.
 Vorherige Belegung des Moduls Fluid Mechanics of Turbulent Flows [bauIM2S45] ist dringend empfohlen.

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
	Modeling of Turbulent Flows - RANS and LES (E)	V/Ü	2/2	W	M. Uhlmann

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Vorlesung, Übung: 60 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen: 60 Std.

Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

Im Kurs Modeling of Turbulent Flows – RANS and LES wird der statistische Modellansatz basierend auf Reynolds-scher Mittelung (RANS) vom einfachen algebraischen Modell bis zum Reynoldsspannungstransportmodell behandelt. Des Weiteren wird das Konzept der Grobstruktursimulation (LES) einführend behandelt.

Anmerkungen

Das Modul wird ab dem Wintersemester 2020/21 neu angeboten. Es ersetzt teilweise das Modul Analysis of Turbulent Flows.

4.3 Module Studienschwerpunkt 3: Mobilität und Infrastruktur

Modul: Stadt- und Regionalplanung [bauIM3P1-PLSTAREG]

Verantwortliche: P. Vortisch
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach: Studienschwerpunkt "Mobilität und Infrastruktur" (SP 3)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden erhalten Einblicke über zentrale Aufgaben der Stadt- und Raumplanung und können so einen Überblick über Planungsfragen sowohl aus der Perspektive der „Stadtplanung“ als auch der „Regionalplanung“ geben. Sie können Methoden und Strategien zur Lösung raumplanerischer Problemstellungen auf städtischer und regionaler Ebene beschreiben und planerische Strategien erarbeiten.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Stadt- und Regionalplanung	6	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 30 min.	T. Soyly, S. Wilske

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Modul Mobilität und Infrastruktur [bauIBFP5-MOBIN]

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6231701	Stadtplanung (D)	V/Ü	2	W	T. Soyly
6231703	Regionalplanung (D)	V	2	W	S. Wilske

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Stadtplanung Vorlesung/Übung: 30 Std.

Regionalplanung Vorlesung: 30 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Stadtplanung: 30 Std.

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Regionalplanung: 30 Std.

Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

Es werden grundlegende Inhalte über Ziele und Aufgaben der Stadt- und Regionalplanung, Verfahren und Instrumente vermittelt. Die fachwissenschaftlichen Kontexte werden systematisch erarbeitet, um die verschiedenen methodischen Zugänge zu verstehen und bewerten zu können.

Anmerkungen

Literatur:

Literaturliste zum Modul

Modul: Modelle und Verfahren im Verkehrswesen [bauIM3P2-VERMODELL]

Verantwortliche: P. Vortisch
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach: Studienschwerpunkt "Mobilität und Infrastruktur" (SP 3)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die üblichen Richtlinien und Berechnungsverfahren in der Praxis der Verkehrsplanung und Verkehrstechnik anwenden. Sie verstehen die wissenschaftlichen Grundlagen der Verfahren und sind in der Lage, die Verfahren kritisch zu hinterfragen und an Verfahrensentwicklung und Richtlinienerstellung mitzuwirken. Sie können die für eine modellgestützte Verkehrsplanung notwendigen Anforderungen und Eigenschaften der Modelle erläutern und für einfache Szenarien Verkehrsnachfragemodelle entwickeln. Die Studierenden kennen die Stoffgesetze des Verkehrsflusses und können Leistungsfähigkeitsnachweise für Strecken und Knotenpunkte mit und ohne Signalanlage berechnen.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Modelle und Verfahren im Verkehrswesen	6	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 20 min.	P. Vortisch

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6232701	Berechnungsverfahren und Modelle in der Verkehrsplanung (D)	V/Ü	2	W	P. Vortisch, Mitarbeiter/-innen
6232703	Straßenverkehrstechnik (D)	V/Ü	2	W	P. Vortisch, Mitarbeiter/-innen

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Berechnungsverfahren und Modelle in der Verkehrsplanung Vorlesung/Übung: 30 Std.
 Straßenverkehrstechnik Vorlesung/Übung: 30 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Berechnungsverfahren und Modelle in der Verkehrsplanung: 30 Std.
 Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Straßenverkehrstechnik: 30 Std.
 Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

Verkehrsplanung:

- Verkehrsenstehungsmodelle
- Zielwahlmodelle
- Verkehrsmittelwahl, Discrete-Choice-Modelle, Maximum-Likelihood-Schätzung
- Routenwahl: Umlegungsmodelle IV und ÖV

Verkehrstechnik:

- Beschreibung von Verkehrszuständen
- Modellierung von Verkehr: Stoßwellen, Cell-Transmission-Modell, Fahrzeugfolgemodelle
- Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, HBS
- Lichtsignalsteuerung, Verkehrsabhängigkeit, Koordinierung

Anmerkungen

Literatur:

Skriptum mit weiterführenden Literaturangaben / Übungsblätter

Modul: Infrastrukturmanagement [bauiM3P3-STRINFRA]**Verantwortliche:** R. Roos**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Mobilität und Infrastruktur" (SP 3)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	5	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können Methoden und Verfahren für differenzierte Aufgaben im Lebenszyklus einer Straße (Entwurf, Bau, Betrieb und Erhaltung) anwenden bzw. neu entwickeln und im Hinblick auf ihre fachliche Eignung und wirtschaftliche Durchführbarkeit prüfen. Darüber hinaus verfügen sie über Methodenkompetenz, die sie in die Lage versetzt, diese Methoden bei anderen Fragestellungen und in anderen Fachgebieten anzuwenden bzw. sie hierfür zu modifizieren.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Infrastrukturmanagement	6	schriftlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 1)	120 min.	R. Roos

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6233801	Entwurf und Bau von Straßen (D)	V	2	S	R. Roos
6233802	Betrieb und Erhaltung von Straßen (D)	V	2	S	R. Roos

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Entwurf und Bau von Straßen Vorlesung: 30 Std.

Betrieb und Erhaltung von Straßen Vorlesung: 30 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Entwurf und Bau von Straßen: 30 Std.

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Betrieb und Erhaltung von Straßen: 30 Std.

Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

In diesem Modul werden weiterführende Themen aus dem Entwurf und Bau von Straßen behandelt; hierzu gehören Sicherheitsaspekte, Knotenpunkte, Baustoffe, Bauweisen und Entwässerung. In der Betriebsphase einer Straße nach der Verkehrsfreigabe treten logistische und technische Aspekte des Unterhaltungs- und Betriebsdienstes (Streckenkontrolle, Winterdienst, Grünpflege etc.) sowie die Erhaltung von Straßen (Zustandserfassung und -bewertung, Oberflächen- und Struktureigenschaften, Pavement-Management u.a.) in den Vordergrund, die für einen reibungslosen und sicheren Verkehrsablauf wichtig sind und in den Lehrveranstaltungen grundlegend erörtert werden.

Modul: Verfahrens- und Rechtsfragen bei Verkehrsanlagen [bauIM3P5-VERFRECHT]

Verantwortliche: R. Roos
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach: Studienschwerpunkt "Mobilität und Infrastruktur" (SP 3)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen die rechtlichen Rahmenbedingungen für den Bau und Betrieb von Straßen und können Entscheidungen rechtfertigen und hinterfragen. Darüber hinaus verstehen sie Verfahren zur Umweltverträglichkeitsprüfung von Verkehrsinfrastruktur, können fachbezogen argumentieren und Variantenbewertungen einordnen. Weiterhin können sie Bewertungs- und Entscheidungsverfahren bei der Planung von Verkehrswegen anwenden, bezogen auf konkrete Anwendungsfälle modifizieren und deren Ergebnisse analysieren.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Verfahrens- und Rechtsfragen bei Verkehrsanlagen	6	schriftlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 1)	120 min.	D. Hönig, R. Roos, P. Vortisch

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
6233803	Verkehrs-, Planungs- und Wegerecht (D)	V	2	S	D. Hönig
6233804	Umweltverträglichkeitsprüfung im Straßenwesen (D)	V	1	S	R. Roos
6232801	Bewertungs- und Entscheidungsverfahren (D)	V	1	S	B. Chlond

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Verkehrs-, Planungs- und Wegerecht Vorlesung:	30 Std.
Umweltverträglichkeitsprüfung Vorlesung:	15 Std.
Bewertungs- und Entscheidungsverfahren Vorlesung:	15 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Verkehrs-, Planungs- und Wegerecht:	30 Std.
Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Umweltverträglichkeitsprüfung:	15 Std.
Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Bewertungs- und Entscheidungsverfahren:	15 Std.
Prüfungsvorbereitung:	60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

Planung, Bau und Betrieb von Verkehrsinfrastruktur ist eine öffentlich-rechtliche Angelegenheit und basiert auf einer Reihe von Gesetzen, Verordnungen und sonstigen Regelungen. Die wesentlichen standardisierten Bewertungs- und Entscheidungsverfahren (Kosten-Nutzen-Analyse, Nutzwertanalyse etc.) in der Verkehrswegeplanung werden ebenso behandelt wie die rechtlichen Grundlagen, Verfahren und Wirkungen (z.B. Straßenverkehrsrecht, Planungsrecht, Verkehrssicherungspflicht). Darüber hinaus werden die Einflüsse und Auswirkungen von Straßen auf die Umwelt, deren Bewertung und Eingang in die Umweltverträglichkeitsprüfung erörtert und am Beispiel des Schallschutzes vertieft.

Modul: Innerstädtische Verkehrsanlagen [bauIM3S17-STRIVA]**Verantwortliche:** R. Roos**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Mobilität und Infrastruktur" (SP 3)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	5	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können innerstädtische Verkehrsanlagen bezogen auf Kfz-, Rad-, Fuß- und öffentlichen Verkehr neu planen, entwerfen und bemessen sowie bestehende Verkehrsinfrastrukturen überprüfen, beurteilen und optimieren. Weiterhin sind sie in der Lage, die unterschiedlichen Nutzungsanforderungen verschiedener Verkehrsarten einzuschätzen und im Entwurf angemessen zu berücksichtigen.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Innerstädtische Verkehrsanlagen	6	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 45 min.	R. Roos, M. Zimmermann
unbenotete Studienleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Studienleistungsverantwortliche
interne Prüfungsvorleistung Innerstädtische Verkehrsanlagen	0	Übungsaufgaben und Studienarbeit (§ 4 Abs. 2 Nr. 3)	4 Übungsaufgaben, 1 Bericht ca. 5 Seiten und 3 Planunterlagen	R. Roos, M. Zimmermann

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
6233909	Innerstädtische Verkehrsanlagen (D)	V/Ü	4	W	R. Roos, M. Zimmermann

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Vorlesung/Übung: 45 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen: 30 Std.

Ausarbeiten Übungen und Studienarbeit: 70 Std.

Prüfungsvorbereitung und Prüfung: 40 Std.

Summe: 185 Std.

Inhalt

An innerstädtische Verkehrsanlagen werden gegenüber Außerortsstraßen vielfältigere Anforderungen gestellt: Nutzung vom Durchgangs- bis zum Anliegerverkehr, vom ruhenden Verkehr sowie von schwachen Verkehrsteilnehmern wie Radfahrer und Fußgänger, Ansprüche des fließenden Verkehrs, für Aufenthalt oder Freizeitgestaltung bis hin zur Gestaltung der Verkehrsanlage unter Beachtung des Stadtbildes. Gleichzeitig findet sich in innerstädtischen Räumen eine Vielzahl an Verkehrsträgern, die bei der Gestaltung der Straßenräume und der Knotenpunkte sowie bezüglich der Verkehrswegevernetzung berücksichtigt werden müssen. Sämtliche Aspekte werden in diesem Modul behandelt, erörtert und deren Handhabung an praxisnahen Fallbeispielen geübt.

Modul: Stadtumbau [bauIM3S01-PLSTUMB]

Verantwortliche: P. Vortisch
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach: Studienschwerpunkt "Mobilität und Infrastruktur" (SP 3)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die Grundlagen und Methoden des Stadtumbaus beschreiben. Sie sind in der Lage, Anpassungsstrategien zu erläutern, mit denen Städten und Stadtregionen auf geänderte Rahmenbedingungen, wie Klimawandel, demographischer Wandel oder geänderte Wirtschaftsweisen, reagieren. Sie können die städtebaulichen Konzepte auf gesamtstädtischer, Stadtteil- und Gebäudeebene diskutieren, mit denen beim Stadtumbau in Deutschland und auch in ausgewählten Städten in Europa auf die geänderten Rahmenbedingungen begegnet wird.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Stadtmanagement	3	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 15 min.	A. Karmann-Woessner
Städtebaugeschichte	3	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 25 min.	J. Vogt

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6231801	Stadtmanagement (D)	V/Ü	2	S	A. Karmann-Woessner
6328016	Städtebau I: Städtebaugeschichte (D)	V	2	S	J. Vogt, S. Ross

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Stadtmanagement Vorlesung/Übung: 30 Std.

Städtebau I: Städtebaugeschichte Vorlesung: 30 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Stadtmanagement: 30 Std.

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Städtebau I: Städtebaugeschichte: 30 Std.

Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

Aufbauend auf dem Grundmodul "Stadt- und Regionalplanung" wird in der Lehrveranstaltung „Stadtmanagement“ gezielt auf die Anpassungsstrategien von Städten und Stadtregionen eingegangen. Neben einer Einordnung in die aktuelle Fachdiskussion zu Stadtumbau werden grundlegende Methoden und Instrumente vermittelt. Die Studierenden sollen im Modul Stadtumbau in der Lage sein, aus der Übersicht heraus planerische Stadtumbaustراتيجien

zu erarbeiten. In der Lehrveranstaltung Stadtumbau bildet die Diskussion von Projektbeispielen als good practice das methodische Grundgerüst. Das Modul wird ergänzt durch Lehrveranstaltungen wie „Städtebaugeschichte“, die die historische Entwicklung betrachten und das kulturelle Erbe herausarbeiten.

Anmerkungen

Literatur:

Literaturliste zum Modul

Modul: Raum und Infrastruktur [bauiM3S02-PLRAUMINF]**Verantwortliche:** M. Kagerbauer**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Mobilität und Infrastruktur" (SP 3)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die Zusammenhänge zwischen räumlicher Entwicklung und Infrastrukturplanung erläutern. Sie können dabei räumliche Daten aussagekräftig darzustellen und analysieren. Sie sind in der Lage, die Bedeutung der Kopplung zwischen der Planungsaufgabe und dem Einsatz EDV-gestützter Instrumente in der Raumplanung zu erläutern und so den theoretischem Anspruch und die Planungswirklichkeit einerseits sowie die Instrumente andererseits zu verknüpfen.

Die Studierenden verfügen über die Kenntnisse der Art und Erstellung, Verwaltung und Darstellung raumbezogener Daten. Sie erwerben die Fähigkeit, mit Geographischen Informationssystemen umzugehen und räumliche Analysen mit GIS auch unter Einsatz visueller Programmierung zu erarbeiten und interpretieren.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Raum und Infrastruktur	6	schriftlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 1)	90 min.	M. Kagerbauer, S. Keller

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6231805	Erschließung, Ver- und Entsorgungsplanung (D)	V/Ü	2	S	M. Kagerbauer
6072201	Grundlagen Geographischer Informationssysteme für die Modellierung und Planung (D)	V	2	S	S. Keller, R. Stirnberg
6072202	Übungen zu Grundlagen Geographischer Informationssysteme für die Modellierung und Planung (D)	Ü	2	S	S. Keller, R. Stirnberg

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Erschließung, Ver- und Entsorgungsplanung Vorlesung/Übung: 30 Std.

Grundlagen Geographischer Informationssysteme für die Modellierung und Planung
Vorlesung, Übung 60 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Erschließung, Ver- und Entsorgungsplanung: 30 Std.

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen Grundlagen Geographischer Informationssysteme
für die Modellierung und Planung: 15 Std.

Prüfungsvorbereitung: 45 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

- Einführung in die Infrastruktur und Erschließungsplanung
- Grundlagen der Ver- und Entsorgungsplanung
- Anwendung computergestützter Planungsverfahren
- Einführung in Geographische Informationssysteme sowie Grundlagen der EDV und Kartographie
- Erläuterung verschiedener Datenmodelle (Sach- und Geometriedaten)
- Umgang mit Geodaten, räumliche Analyse von Geodaten sowie die Ergebnisdarstellung

Anmerkungen

Literatur:

Literaturliste zum Modul

Modul: Verkehrsmanagement und Simulation [bauIM3S03-VERMANAGE]

Verantwortliche: P. Vortisch
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach: Studienschwerpunkt "Mobilität und Infrastruktur" (SP 3)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die technischen und administrativen Grundlagen für ein modernes Verkehrsmanagement anhand von Beispielen erläutern. Sie können die dazu erforderlichen Voraussetzungen, Daten und Methoden darstellen. Sie sind in der Lage, gängige Simulationssoftware zur Verkehrsfluss-Simulation anzuwenden und die Ergebnisse insbesondere hinsichtlich ihrer stochastischen Natur zu analysieren.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Verkehrsmanagement und Simulation	6	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 20 min.	P. Vortisch

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
6232802	Verkehrsmanagement und Telematik (D)	V/Ü	2	S	P. Vortisch
6232804	Simulation von Verkehr (D)	V/Ü	2	S	P. Vortisch, Mitarbeiter/innen

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Verkehrsmanagement und Telematik Vorlesung/Übung: 30 Std.

Simulation von Verkehr Vorlesung/Übung: 30 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Verkehrsmanagement und Telematik: 30 Std.

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Simulation von Verkehr: 30 Std.

Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

Aufbauend auf den Grundlagen des Moduls "Modelle und Verfahren im Verkehrswesen" werden weitergehende, in erster Linie verkehrstechnische Kenntnisse vermittelt: Erfassung von Verkehr durch stationäre und bewegte Sensoren (FCD), Verfahren zur Verkehrslageschätzung- und Prognose, Verkehrsmeldungen.

Einen Schwerpunkt bilden Methoden zur Entwicklung und Anwendung von Simulationsmodellen im Verkehrswesen: Simulation von Kfz-Verkehr im IV und ÖV, Simulation verkehrsabhängiger Signalsteuerung, Fußgängersimulation. Dabei wird ein kommerzielles Simulationswerkzeug (VISSIM) eingesetzt.

Anmerkungen

Literatur:

Skripten,

Richtlinienwerke (Handbuch zur Bemessung von Straßen, Richtlinien für Lichtsignalanlagen),

Software-Handbücher

Modul: Planung von Verkehrssystemen [bauIM3S04-VERPLAN]

Verantwortliche: P. Vortisch
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach: Studienschwerpunkt "Mobilität und Infrastruktur" (SP 3)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können alle üblichen Verkehrsmittel und deren Eigenschaften beschreiben. Sie können Vor- und Nachteile der Verkehrsmittel aus Nutzer-, Betreiber- und Umweltperspektive abwägen und situationsangepasst Systementscheidungen treffen. Weiterhin können sie das systemische Zusammenwirken von Verkehrsmitteln, Infrastruktur und Mobilitätsverhalten erläutern. Sie sind in der Lage, die in der Praxis üblichen Methoden der Verkehrsplanung zu beschreiben, kritisch zu beurteilen und weiterzuentwickeln.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Planung von Verkehrssystemen	6	schriftlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 1)	120 min.	P. Vortisch

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Lehrveranstaltung Verkehrswesen (6200406)

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6232806	Eigenschaften von Verkehrsmitteln (D)	V	2	S	P. Vortisch
6232808	Strategische Verkehrsplanung (D)	V	2	S	V. Waßmuth

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Eigenschaften von Verkehrsmitteln Vorlesung: 30 Std.
 Strategische Verkehrsplanung Vorlesung: 30 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Eigenschaften von Verkehrsmitteln: 30 Std.
 Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Strategische Verkehrsplanung: 30 Std.
 Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

- Verkehrsmittel und ihre Eigenschaften: Leistungsfähigkeit, Geschwindigkeit und Energieverbrauch;
- Umweltwirkungen: Schadstoffemission, Lärm und Verkehrssicherheit.
- Ursache und Entwicklung der Verkehrsnachfrage;
- Beispiele von Verkehrssystemen: Radverkehr als System, Planungsabläufe im Öffentlichen Verkehr.
- Randbedingungen der strategischen Planung: Zielsysteme, Bürgerbeteiligung, Politikeinfluss;
- Einsatz von Modellen;

- Maßnahmenentwicklung;
- Wirkungsermittlung und Bewertung;
- Beispiele: Bundesverkehrswegeplanung, internationale Masterpläne;
- Verkehrsentwicklungspläne

Anmerkungen

Literatur:

Skripten und Vorlesungsumdrucke stehen zum Download zur Verfügung.

Modul: Entwurf einer Straße [bauIM3S05-STRENTW]**Verantwortliche:** M. Zimmermann**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Mobilität und Infrastruktur" (SP 3)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können Methoden sowie manuelle und DV-gestützte Verfahren für den Entwurf einer Straße in Lage, Höhe und Querschnitt anwenden und neue Straßen bemessen. Weiterhin sind sie in der Lage, Varianten für neue Straßen unter Berücksichtigung verkehrlicher, topographischer, ökologischer und ökonomischer Anforderungen zu entwickeln und zu bewerten sowie Straßenentwürfe auf Konformität mit dem technischen Regelwerk zu beurteilen.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Entwurf einer Straße	6	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 30 min.	M. Zimmermann, R. Roos
unbenotete Studienleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Studienleistungs- verantwortliche
interne Vorleistung Entwurf einer Straße	0	Projektstudie Außerortsstraße (§ 4 Abs. 2 Nr. 3)	4 Planunterlagen	M. Zimmermann, R. Roos

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

vorherige Belegung des Pflichtmoduls Infrastrukturmanagement [bauIM3P3-STRINFRA]

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6233901	DV-gestützter Straßenentwurf (D)	V/Ü	2	W	M. Zimmermann
6233903	Projektstudie Außerortsstraße (D)	V/Ü	2	W	M. Zimmermann, R. Roos

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

DV-gestützter Straßenentwurf Vorlesung/Übung: 30 Std.

Projektstudie Außerortsstraße Vorlesung/Übung: 30 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen DV-gestützter Straßenentwurf: 30 Std.

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Projektstudie Außerortsstraße: 30 Std.

Anfertigen der Projektstudie: 20 Std.

Prüfungsvorbereitung: 40 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

In diesem Modul wird die Herangehensweise zur Trassenfindung einer Ortsumgehungsstraße erörtert und an einem praktischen Planungsbeispiel angewendet. Nach Festlegung der Randbedingungen für den Entwurf dieser Umgehungsstraße werden in Kleingruppen Entwurfslösungen im Lageplan, Höhenplan und Querschnitt manuell entwickelt und die Ergebnisse diskutiert. Hierbei erfolgen auch Prüfungen über die Einhaltung der Regelwerte und bezogen auf die Anforderungen der räumlichen Linienführung. Anschließend wird ein plangleicher Knotenpunkt als Anbindung der Umgehungsstraße an das nachgeordnete Netz im Detail entworfen. Parallel zu dieser manuellen Trassierung einer Straße wird die Methode des DV-gestützten Straßenentwurfs in der Theorie sowie praktisch an grundlegenden Entwurfsbeispielen behandelt. Die Übungen hierzu werden mit den beiden gängigsten Entwurfsprogrammen durchgeführt.

Modul: Straßenbautechnik [bauIM3S06-STRBAUT]**Verantwortliche:** R. Roos**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Mobilität und Infrastruktur" (SP 3)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können Fahrbahnkonstruktionen aus Asphalt und Beton empirisch und rechnerisch dimensionieren bzw. überprüfen und die Wirkung innerer und äußerer Einflussfaktoren auf Fahrbahnkonstruktionen einschätzen. Darüber hinaus sind sie in der Lage, Schadensmechanismen zu erklären, Schäden zu hinterfragen und zu beurteilen sowie Stoffkenngrößen mit laborexperimentellen Verfahren zu prüfen.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Straßenbautechnik	6	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 30 min.	P. Plachkova-Dzhurova

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

vorherige Belegung des Pflichtmoduls Infrastrukturmanagement [bauIM3P3-STRINFRA]

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6233904	Laborpraktikum im Straßenwesen (D)	V/Ü	2	W	P. Plachkova-Dzhurova
6233905	Bemessung von Fahrbahnkonstruktionen und Schadensanalytik (D)	V	2	W	P. Plachkova-Dzhurova

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Laborpraktikum im Straßenwesen Vorlesung/Übung: 30 Std.

Bemessung von Fahrbahnkonstruktionen und Schadensanalytik Vorlesung: 30 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Laborpraktikum im Straßenwesen: 30 Std.

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Bemessung von Fahrbahnkonstruktionen und Schadensanalytik: 30 Std.

Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

In diesem Modul werden Stoffmodelle für Straßenbaustoffe, Einflussfaktoren auf Fahrbahnkonstruktionen sowie Grundlagen und Eingangsgrößen für eine empirische und rechnerische Dimensionierung von Verkehrswegen mit Asphalt- und Betondecke vertieft behandelt. Darüber hinaus werden mögliche Mängel und Schäden an Fahrbahnkonstruktionen vorgestellt und Schadensmechanismen erörtert. Im praktischen Teil dieses Moduls werden Versuche zur Bestimmung von Stoffkenngrößen von ungebundenen Materialien, Bitumen und Asphalt durchgeführt, ausgewertet und analysiert sowie die Anwendung der Dimensionierungsverfahren an Praxisbeispielen geübt.

Modul: Projekt Integriertes Planen [bauIM3S09-PROJEKTIP]**Verantwortliche:** R. Roos**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Mobilität und Infrastruktur" (SP 3)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die planerischen Anforderungen der verschiedenen Fachgebiete des Schwerpunktes Mobilität und Infrastruktur analysieren und bei einem konkreten Beispiel anwenden. Sie identifizieren Schwachstellen, erarbeiten umsetzbare Lösungen und erörtern diese im Rahmen eines multidisziplinären Abwägungsprozesses. Darüber hinaus können sie selbstorganisiert arbeiten und verfügen über organisatorische und didaktische Kompetenzen bezogen auf Teamarbeit und Präsentationen.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Projekt Integriertes Planen, in 2 der 4 beteiligten Fachgebiete	6	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 30 min.	R. Roos, M. Zimmermann, B. Chlond, M. Weigel
unbenotete Studienleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Studienleistungsverantwortliche
interne Prüfungsvorleistung Integriertes Planen	0	integrierte Hausarbeit der gesamten Bearbeitungsgruppe und 2 Präsentationen der Ergebnisse (§ 4 Abs. 2 Nr. 3)	Hausarbeit ca. 15 Seiten/Person und Planunterlagen, Präsentation je ca. 10 min.	R. Roos, M. Zimmermann, B. Chlond

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

vorherige Belegung von mindestens 2 Pflichtmodule im Schwerpunkt Mobilität und Infrastruktur

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
6230901	Projekt Integriertes Planen (D)	Pj	4	W	R. Roos, M. Zimmermann, B. Chlond

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Vor-Ort-Termin, Werkstatt-Termin, Präsentationen: 15 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung: 15 Std.

Gruppenübung (Anteil pro Person): 135 Std.

Prüfungsvorbereitung und Prüfung: 15 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

Es wird eine typische Aufgabe aus der Planungspraxis der Raum- und Infrastrukturplanung bearbeitet (z.B. städtebaulicher Ideenwettbewerb). Die Studierenden übernehmen dabei innerhalb von Gruppen bestimmte Planungsaufgaben aus den Fachgebieten Städtebau, Verkehrswesen, Straßenwesen und spurgeführte Transportsysteme und entwickeln auf der Basis einer Konflikt- und Mängelanalyse verschiedene Lösungskonzepte. Um ein integriertes Planungskonzept zu erhalten, müssen die Anforderungen der beteiligten Fachgebiete entsprechend berücksichtigt werden. Sie wählen nach einem Abwägungsprozess begründet ein tragfähiges und zukunftsfähiges Konzept aus, das sie in 3 Phasen in unterschiedlicher Detaillierung zu einer realisierbaren Lösung weiterentwickeln und präsentieren.

Modul: Intermodalität im Güter-, Fern- und Luftverkehr [bauIM3S11-VERINTER]

Verantwortliche: B. Chlond
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach: Studienschwerpunkt "Mobilität und Infrastruktur" (SP 3)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes Semester	2

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die Besonderheiten des Güterverkehrs sowie des Fern- und Luftverkehrs darlegen und diese Segmente des Verkehrswesens vor dem Hintergrund der Integration Europas und der Globalisierung in ihrer Entwicklung und in Bezug auf die daraus resultierenden Herausforderungen erläutern. Sie sind in der Lage, intermodale Verkehrsangebote zu planen und zu gestalten.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Güterverkehr	3	schriftlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 1)	60 min.	B. Chlond
Fern- und Luftverkehr	3	schriftlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 1)	60 min.	B. Chlond

Bildung der Modulnote

Modulnote ist nach Leistungspunkten gewichteter Durchschnitt aus Noten der Teilprüfungen

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6232809	Güterverkehr (D)	V/Ü	2	S	B. Chlond
6232904	Fern- und Luftverkehr (D)	V	2	W	B. Chlond

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Güterverkehr Vorlesung/Übung: 30 Std.

Fern- und Luftverkehr Vorlesung: 30 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Güterverkehr: 30 Std.

Prüfungsvorbereitung Güterverkehr: 30 Std.

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Fern- und Luftverkehr: 30 Std.

Prüfungsvorbereitung Fern- und Luftverkehr: 30 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

- Einflussfaktoren der Güterverkehrsentwicklung
- Vorstellung von Methoden und Modellen zur Prognose und Planung im Güterverkehr
- Maßnahmen und deren Wirksamkeit im Güterverkehr
- Vermittlung der Besonderheiten des Luftverkehrs in einem globalen Markt zum Teil anhand von Fallbeispielen
- Organisation der Luftfahrtindustrie

- Besonderheiten des Fernverkehrs
- Verfahren der Bundesverkehrswegeplanung
- Evolution von Fernverkehrssystemen

Anmerkungen

Literatur:

Vorlesungsbegleitende Umdrucke und Charts

Modul: Straßenverkehrssicherheit [bauIM3S12-STRVSICH]**Verantwortliche:** M. Zimmermann**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Mobilität und Infrastruktur" (SP 3)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	5	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierende können Methoden und Verfahren zur Erhöhung der Verkehrssicherheit auf Straßen anwenden, die Verkehrssicherheit von Straßennetzen, Streckenabschnitten und Knotenpunkten beurteilen, Unfallschwerpunkte identifizieren, Unfälle und deren Ursachen analysieren sowie Maßnahmen zur Erhöhung der Verkehrssicherheit entwickeln und in ihrer Wirkung bewerten. Darüber hinaus können sie selbstorganisiert arbeiten und verfügen über organisatorische und didaktische Kompetenzen bezogen auf Teamarbeit und Präsentationen.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Straßenverkehrssicherheit	6	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 30 min.	M. Zimmermann
unbenotete Studienleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Studienleistungs- verantwortliche
interne Prüfungsvorleistung Straßenverkehrssicherheit	0	Seminarbericht und Vortrag der Ergebnisse (§ 4 Abs. 2 Nr. 3)	integrierter Seminarbericht der Gruppe, ca. 10 Seiten/Person und Planunterlagen, Präsentation ca. 10 min.	M. Zimmermann

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6233906	Sicherheitsmanagement im Straßenwesen (D)	V/Ü	2	W	M. Zimmermann
6233908	Seminar im Straßenwesen (D)	S	2	W	M. Zimmermann

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Sicherheitsmanagement im Straßenwesen Vorlesung/Übung: 30 Std.

Seminar im Straßenwesen: 30 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Sicherheitsmanagement im Straßenwesen: 30 Std.

Anfertigung der Seminararbeit: 60 Std.

Prüfungsvorbereitung: 30 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

In diesem Modul werden die Inhalte der Verkehrssicherheitsarbeit von Seiten der Baulastträger, der Straßenverkehrsbehörden und der Polizei (Unfallaufnahme, Unfallanalyse, Beurteilung der Verkehrssicherheit von Netzen, Strecken und Knotenpunkten etc.), von Seiten der Wissenschaft (sicherheitsrelevante Aspekte im technischen Regelwerk) und im Lebenszyklus einer Straße (Sicherheitsaudits in der Planung, im Entwurf und während des Betriebs) vorgestellt, erörtert und grundsätzliche Verbesserungsmöglichkeiten diskutiert. Parallel wird ein von der Polizei detektierter Unfallschwerpunkt aus der Region um Karlsruhe ingenieurmäßig untersucht und es werden in Gruppen Maßnahmen zur Erhöhung der Verkehrssicherheit für diesen Praxisfall erarbeitet und der zuständigen Straßenbauverwaltung sowie der Polizei in einer Präsentation vorgeschlagen.

Modul: Spezialthemen des Straßenwesens [bauIM3S13-STRSPEZ]

Verantwortliche: R. Roos
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach: Studienschwerpunkt "Mobilität und Infrastruktur" (SP 3)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierende können Methoden und Verfahren für spezielle Aspekte im Lebenszyklus einer Straße anwenden, für den Anwendungsfall modifizieren und die gewonnenen Erkenntnisse analysieren. Sie sind in der Lage, die Organisation und Durchführung u.a. des Betriebs und der Erhaltung von Straßen zu untersuchen, Schwachstellen aufzudecken und Verbesserungsmöglichkeiten zu entwickeln.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Spezialthemen des Straßenwesens	6	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 30 min.	R. Roos, R. Hess

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

vorherige Belegung des Pflichtmoduls Infrastrukturmanagement [bauIM3P3-STRINFRA]

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
6233805	Steuerungsinstrumente für Betrieb und Erhaltung von Straßeninfrastruktur (D)	V	2	S	R. Hess
6233806	Simulationen und Analysemethoden im Straßenwesen (D)	V	1	S	R. Roos, Mitarbeiter
6233807	Besondere Kapitel im Straßenwesen (D)	V	1	S	R. Roos

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Steuerungsinstrumente für Betrieb und Erhaltung von Straßeninfrastruktur Vorlesung:	30 Std.
Simulationen und Analysemethoden im Straßenwesen Vorlesung:	15 Std.
Besondere Kapitel im Straßenwesen Vorlesung:	15 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Steuerungsinstrumente für Betrieb und Erhaltung von Straßeninfrastruktur:	30 Std.
Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Simulationen und Analysemethoden im Straßenwesen:	15 Std.
Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Besondere Kapitel im Straßenwesen Vorlesung:	15 Std.
Prüfungsvorbereitung Spezialthemen des Straßenwesens:	60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

In diesem Modul werden die Aufgaben des Managements bestehender Straßen sowohl inhaltlich vertieft als auch deren technische und kaufmännische Steuerung erörtert. Weiterhin werden verschiedene Methoden zur Simulation, Analyse und Beurteilung von weiterführenden Fragestellungen und besonderen Aspekte im Straßenwesen anhand wechselnder Themen aus Entwurf, Bau, Betrieb und Erhaltung von Straßen vorgestellt und diskutiert (z.B. statistische Auswertung großer Datenmengen, Simulation von Verkehrsabläufen unter besonderen Randbedingungen, laborexperimentelle Baustoffanalyse, neue Vertragsformen für den Bau und Betrieb von Straßen, Privatisierung).

Modul: Spurgeführte Transportsysteme - Betrieb und Kapazität [bauim3S18-EBBETRKA]

Verantwortliche: J. Tzschaschel
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach: Studienschwerpunkt "Mobilität und Infrastruktur" (SP 3)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können Probleme im Bereich des Betriebs spurgeführter Transportsysteme analysieren, strukturieren und formal beschreiben. Damit sind sie in der Lage, Fragen der Sicherheit und der Kapazität von Bahnstrecken methodisch aufzubereiten und Lösungen vorzuschlagen.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Spurgeführte Transportsysteme - Betrieb und Kapazität	6	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 45 min.	J. Tzschaschel

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung.

Bedingungen

Das Modul darf nicht zusammen mit einem der beiden nicht mehr angebotenen Module Spurgeführte Transportsysteme – Betriebsgrundlagen [bauim3S07-EBBETRIEB] und Spurgeführte Transportsysteme – Betriebslogistik und -management [bauim3S08-EBLOGISTIK] gewählt werden.

Empfehlungen

vorherige Belegung des Pflichtmoduls Spurgeführte Transportsysteme – Technische Gestaltung und Komponenten [bauim3P4-EBTECHNIK]

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
6234801	Betrieb spurgeführter Systeme (D)	V	2	S	J. Tzschaschel
6234804	Betriebssysteme und Infrastrukturkapazität von Schienenwegen (D)	V	2	S	J. Tzschaschel, Mitarbeiter

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Betrieb spurgeführter Systeme Vorlesung: 30 Std.

Betriebssysteme und Infrastrukturkapazität von Schienenwegen Vorlesung: 30 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Betrieb spurgeführter Systeme: 30 Std.

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Betriebssysteme und Infrastrukturkapazität von Schienenwegen: 30 Std.

Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

- Betriebs- und Signalsysteme
- Sicherungs- und Stellwerkstechniken
- Fahrplanerstellung
- Leistungsfähigkeit und Kapazität von Bahninfrastruktur

Anmerkungen

Literatur:

Fiedler, Grundlagen der Bahntechnik, Werner-Verlag, Düsseldorf

Hausmann, Enders, Grundlagen des Bahnbetriebs, Bahn-Fachverlag, Heidelberg

Pachl, Systemtechnik des Schienenverkehrs, Teubner-Verlag, Stuttgart

Modul: Analyse und Entwicklung der Mobilität [bauim3S20-VERANAMOB]**Verantwortliche:** M. Kagerbauer**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Mobilität und Infrastruktur" (SP 3)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Sommersemester	2

Qualifikationsziele

Die Studierenden beherrschen Methoden, das Mobilitätsverhalten der Bevölkerung zu erfassen, zu analysieren und Trends im Verhalten zu erläutern. Sie kennen aktuelle Mobilitätsangebote und sind in der Lage, diese aus Nutzer- und Betreibersicht zu bewerten.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Analyse und Entwicklung der Mobilität	6	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 30 min.	M. Kagerbauer

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

Das Modul darf nicht zusammen mit dem nicht mehr angebotenen Modul Datenanalyse und Verkehrsmodellierung [bauim3S10-VERDATAMOD] gewählt werden.

Empfehlungen

Lehrveranstaltung Verkehrswesen (6200406)

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6232901	Empirische Daten im Verkehrswesen (D)	V/Ü	2	W	M. Kagerbauer
6232811	Mobilitätsservices und neue Formen der Mobilität (D)	V/Ü	2	S	M. Kagerbauer

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Empirische Daten im Verkehrswesen Vorlesung/Übung: 30 Std.

Mobilitätsdienste und neue Formen der Mobilität Vorlesung/Übung: 30 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Empirische Daten im Verkehrswesen: 30 Std.

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Mobilitätsdienste und neue Formen der Mobilität: 30 Std.

Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

- Erfassung von Mobilität: Messungen und Erhebungen, Datenaufbereitung
- Auswertung: statistische Methoden und Softwarewerkzeuge dafür (SAS, R), dabei auch praktische Übungen am PC
- neue Formen der Mobilität, z.B. Sharing Systeme für Autos und Fahrräder
- Mobilitätsservices: Mitfahrdienste, intermodale Auskunftssysteme etc.
- Analyse von Funktionalität, Zusammenhängen und Hintergründen dieser Mobilitätsformen

Modul: Spezielle Aspekte im Öffentlichen Verkehr [bauIM3S22-VERSPEZOEUV]

Verantwortliche: P. Vortisch
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach: Studienschwerpunkt "Mobilität und Infrastruktur" (SP 3)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage, sich vertieft mit speziellen Aspekten des öffentlichen Verkehrs vertraut zu machen. Sie können sich effizient das notwendige Fachwissen aneignen und die in der Praxis üblichen Methoden verstehen und kritisch hinterfragen. Sie können komplexe Sachverhalte im Verkehrswesen und im Besonderen im Öffentlichen Verkehr transparent schriftlich oder in einem Vortrag darstellen.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

Es sind zwei der aufgelisteten Prüfungen abzulegen. Diese sind frei wählbar.

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Wettbewerb, Planung und Finanzierung im ÖPNV	3	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 20 min.	A. Pischon, P. Vortisch
Seminar Verkehrswesen	3	Seminar- ausarbeitung inkl. Vortrag (§ 4 Abs. 2 Nr. 3)	Ausarbeitung ca. 10 Seiten, Vortrag ca. 10 min.	P. Vortisch
Informationsmanagement für öffentliche Mobilitätsangebote	3	vorlesungs- begleitende Übungsblätter (§ 4 Abs. 2 Nr. 3)	ca. 5 Übungsblät- ter	P. Vortisch

Bildung der Modulnote

Modulnote ist nach Leistungspunkten gewichteter Durchschnitt aus Noten der gewählten Teilprüfungen

Bedingungen

Das Modul darf nicht zusammen mit den nicht mehr angebotenen Modulen Datenanalyse und Verkehrsmodellierung [bauIM3S10-VERDATAMOD] oder Spezialthemen des Verkehrswesens [bauIM3S21-VERSPEZ] oder der bis zum WS 2014/15 gültigen Version des Moduls Planung von Verkehrssystemen [bauIM3S04-VERPLAN] gewählt werden.

Empfehlungen

Lehrveranstaltung Verkehrswesen (6200406)

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6232807	Wettbewerb, Planung und Finanzierung im ÖPNV (D)	V	2	S	A. Pischon
6232903	Seminar Verkehrswesen (D)	S	2	W/S	P. Vortisch, M. Kagerbauer
6232813	Informationsmanagement für öffentliche Mobilitätsangebote (D)	V/Ü	2	W	P. Vortisch

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.), je nach gewählten Lehrveranstaltungen:	
Wettbewerb, Planung und Finanzierung im ÖPNV Vorlesung:	30 Std.
Seminar Verkehrswesen:	30 Std.
Informationsmanagement für öffentliche Mobilitätsangebote Vorlesung/Übung:	30 Std.
Selbststudium, je nach gewählten Lehrveranstaltungen:	
Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Wettbewerb, Planung und Finanzierung im ÖPNV:	30 Std.
Prüfungsvorbereitung Wettbewerb, Planung und Finanzierung im ÖPNV:	30 Std.
Erstellen der Seminararbeit mit Vortrag (Prüfung):	60 Std.
Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Informationsmanagement für öffentliche Mobilitätsangebote:	30 Std.
Bearbeitung der vorlesungsbegleitenden Übungsblätter zu Informationsmanagement für öffentliche Mobilitätsangebote (Prüfung):	30 Std.
Summe:	180 Std.

Inhalt

Der rechtliche Rahmen für die Organisation des Öffentlichen Verkehrs in Deutschland wird ausführlich behandelt. Hierbei wird die Finanzierung und das Planungsverfahren im ÖV vertieft.

Zudem erfolgt eine Einführung in die organisatorischen und technischen Aufgabenstellungen bei der Planung, der Organisation, dem Betrieb und der Qualitätssicherung von öffentlichen Mobilitätsangeboten, die mit Hilfe von Ansätzen aus der Informatik und mit Informationssystemen gelöst werden können.

Im Seminar werden semesterweise wechselnde aktuelle Themen aus Verkehrstechnik oder Verkehrsplanung behandelt.

Modul: Spurgeführte Transportsysteme - Technische Gestaltung und Komponenten [bauIM3P4-EBTECHNIK]

Verantwortliche: E. Hohnecker

Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)

Fach: Studienschwerpunkt "Mobilität und Infrastruktur" (SP 3)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage, das Fachgebiet „Spurgeführte Transportsysteme“ in seiner thematischen Komplexität zu analysieren, Zusammenhänge zu erkennen und daraus bei Problemstellungen Lösungsvorschläge zu erarbeiten.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Spurgeführte Transportsysteme - Technische Gestaltung und Komponenten	6	schriftlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 1)	90 min.	E. Hohnecker

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
6234701	Spurgeführte Transportsysteme - Technische Gestaltung und Komponenten (D)	V	3	W	J. Tzschaschel
6234702	Übungen zu Spurgeführte Transportsysteme - Technische Gestaltung und Komponenten (D)	Ü	1	W	J. Tzschaschel

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Vorlesung, Übung: 60 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen: 60 Std.

Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

- Recht, Organisation und Entwicklung von Schienenbahnen
- Einführung in die Fahrdynamik und Planung der Bahnhöfe und Schienenwege
- Einführung in die Leit- und Sicherungstechnik
- Stand und Weiterentwicklung des Schienenverkehrs

Anmerkungen**WICHTIG:**

Das Modul wird ab dem Wintersemester 2020/21 als Schwerpunktmodul wieder angeboten.

Literatur:

Zilch, Diederichs, Katzenbach: Handbuch f. Bauingenieure, Springer-Verlag

4.4 Module Studienschwerpunkt 4: Technologie und Management im Baubetrieb

Modul: Bauwirtschaft [bauIM4P3-]

Verantwortliche: S. Haghsheno
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach: Studienschwerpunkt "Technologie und Management im Baubetrieb" (SP 4)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können den Begriff Rechnungswesen definieren und die verschiedenen Bestandteile und Aufgaben erklären. Sie erlangen die Fähigkeit die verschiedenen Arten der Abschreibung anzuwenden. Weiterhin können die Studierenden die verschiedenen Verfahren der Kalkulation sowie den Aufbau einer Kalkulation erklären. Die Studierenden sind in der Lage, selbständig Angebote und Einheitspreise zu erstellen, und können aktuelle Software zur Kalkulation anwenden.

Die Studierenden sind in der Lage, die verschiedenen Akteure auf dem Bau Personen- und Kapitalgesellschaften zuzuordnen, das Bauvertragsrecht als Bestandteil des Privatrechtes zu erklären, den Unterschied zwischen BGB und VOB darzustellen sowie die verschiedenen Arten einer Vollmacht gegenüberzustellen. Die Studierenden sind fähig, Rechtsgrundlagen des Baurechtes zu erläutern und die Inhalte eines Bauvertrages zu beurteilen und zu bewerten. Darüber hinaus entwickeln die Studierenden juristische Denkweisen hinsichtlich Vertrags- und Arbeitsrecht und können die wesentlichen Grundlagen dieser Rechtsbereiche für die Abwicklung von Bauprojekten anwenden.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Bauwirtschaft	6	schriftlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 1)	90 min.	S. Haghsheno
unbenotete Studienleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Studienleistungs- verantwortliche
Studienarbeit Kalkulation im Hoch- und Erdbau	0	Studienarbeit mit Testat (§ 4 Abs. 2 Nr. 3)	ca. 15 Seiten	H. Schneider

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6241801	Kalkulation (D)	V/Ü	2	S	S. Haghsheno
6241803	Baurecht (D)	V	2	S	R. Kohlhammer, H. Mier- nik

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Kalkulation Vorlesung/Übung:	30 Std.
Baurecht Vorlesung:	30 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Kalkulation:	20 Std.
Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Baurecht:	20 Std.
Anfertigung Studienarbeit: 30 Std.	
Prüfungsvorbereitung:	50 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

Kalkulation:

In diesem Kurs wird die Berechnung von Mittellohn, EKT, BGK, AGK und W&G vorgestellt und nach einer beispielhaften Angebotserstellung von Hand, diese auf eine aktuelle Software übertragen.

Baurecht:

In dem Kurs Baurecht werden zunächst grundlegende Bestandteile zum Baurecht erklärt. Aufbauend auf diesen rechtlichen Grundlagen wird detailliert auf den Inhalt des Bauvertrages (Leistungsumfang, Rechten und Pflichten der Vertragsparteien, Vergütung, Bauzeit, Gefahr, Abnahme, Mängel, Vertragsstrafe und Kündigung) eingegangen. Neben der allgemeinen Schulung juristischer Denkweisen werden Themen zum Vertragsrecht detailliert erläutert. Die verschiedenen Themengebiete Rechtsgrundlagen, allgemeine Geschäftsbedingungen, Vertragsabschluss, Vollmacht sowie die Inhalte eines Bauvertrages werden anhand von Fallbeispielen aus der Baupraxis und aktuellen Rechtsprechung erläutert.

Zudem ist die Erarbeitung von zwei Übungsaufgaben im Rahmen einer Studienarbeit Bestandteil dieses Moduls.

Anmerkungen

Literatur:

- 1) Bronner, Albert: Angebots- und Projektkalkulation - Leitfaden für Praktiker, Springer, 3., aktualisierte Aufl., Berlin, Heidelberg, 2008.
 - 2) Drees, Gerhard u. Paul, Wolfgang: Kalkulation von Baupreisen - Hochbau, Tiefbau, Schlüsselfertiges Bauen, Bauwerk, 10., erw. und aktualisierte Aufl., Berlin, 2008.
 - 3) Leimböck, Egon; Klaus, Ulf Rüdiger u. Hölkermann Oliver: Baukalkulation und Projektcontrolling unter Berücksichtigung der KLR Bau und der VOB, Vieweg, 11., überarb. Aufl., Wiesbaden, 2007.
 - 4) Girmscheid, Gerhard, Motzko, Christoph: Kalkulation und Preisbildung in Bauunternehmen - Grundlagen, Methodik und Organisation, Springer, Berlin, Heidelberg, 2007.
 - 5) Handwörterbuch der Betriebswirtschaft (HWB), Herausgegeben von: Prof. Dr. Dr. h.c. Richard Köhler, Prof. Dr. Dr. h.c. Hans-Ulrich Küpper, Prof. Dr. Andreas Pfungsten, Schäffer Pöschel, 6. Auflage, 2007
- Weitere Literatur wird zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben. Lernmaterialien bzw. Unterlagen zur Veranstaltung werden zu Beginn des Semesters über einen virtuellen Projektraum zur Verfügung gestellt.

Modul: Nachhaltigkeit im Immobilienmanagement [bauIM4P4-]**Verantwortliche:** K. Lennerts**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Technologie und Management im Baubetrieb" (SP 4)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die wesentlichen Zusammenhänge innerhalb des nachhaltigen Bauens und Betriebs darstellen und verstehen die Bedeutung multikriterieller Analysen. Aktuelle wissenschaftliche Veröffentlichungen in diesem Bereich analysieren die Studierenden selbstständig mit dem Ziel in der Gesellschaft thematisch wissenschaftlich zu argumentieren. Sie können die Schwerpunkte internationaler Immobiliennachhaltigkeitszertifizierungs-Systeme erläutern, Unterschiede in deren Bewertungsmethodik beschreiben sowie deren Vor- und Nachteile herausstellen. Weiterhin sind die Studierenden befähigt ausgewählte Bewertungskriterien der vorgestellten Systeme anzuwenden.

Die Studierenden verstehen Fragestellungen einer ökonomischen und ökologischen Bewertung entlang des Lebenszyklus von Gebäuden und können selbstständig Lebenszyklusanalysen durchführen. Sie sind in der Lage Ergebnisse von Lebenszyklusanalysen zu interpretieren und Systemgrenzen sowie Berechnungsparameter in veröffentlichten Analysen zu evaluieren.

Darüber hinaus kennen die Studierenden den Ablauf von Vergabeverfahren im FM und können diese im Zusammenhang mit dem Vergaberecht erörtern. Überdies sind sie in der Lage die wesentlichen Inhalte des Outsourcings von FM-Services und deren Auswirkungen zu erklären und zu benchmarken. Desweiteren verstehen Sie die Bedeutung der Informationstechnologie im Facility Management.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Nachhaltigkeit im Immobilienmanagement	6	schriftlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 1)	90 min.	K. Lennerts

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Lehrveranstaltungen Facility und Immobilienmanagement I (6200414), Lebenszyklusmanagement (6200615)

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
6242801	Nachhaltigkeit im Immobilienmanagement (D)	V/Ü	2	S	K. Lennerts
6242803	Lebenszyklusmanagement von Immobilien (D)	V	1	S	K. Lennerts
6242804	Facility und Immobilienmanagement II (D)	V	1	S	K. Lennerts

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Nachhaltigkeit im Immobilienmanagement Vorlesung/Übung:	30 Std.
Lebenszyklusmanagement von Immobilien Vorlesung:	15 Std.
Facility und Immobilienmanagement II Vorlesung:	15 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Nachhaltigkeit im Immobilienmanagement:	30 Std.
Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Lebenszyklusmanagement von Immobilien:	15 Std.
Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Facility und Immobilienmanagement II:	15 Std.
Prüfungsvorbereitung:	60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

- Definition und Geschichte des Begriffs Nachhaltigkeit
- Studium aktueller peer-reviewed papers
- Ökonomische, ökologische und soziokulturelle Bedeutung der gebauten Umwelt
- Kosten und Umweltwirkungen von Immobilien
- Nationale und internationale Nachhaltigkeitsbewertungsverfahren für Immobilien
- Berechnungsverfahren für Lebenszykluskosten
- Ökobilanzierung für Gebäude
- Externe Kosten im Hochbau und ihre Integration in Lebenszykluskostenrechnung
- Outsourcing und Vergaberegularien im Facility Management
- Datenerfassung (CAFM) im Facility Management
- Vorstellung von Messkriterien für SLA und KPI und deren Digitalisierung
- Balanced Scorecard

Modul: Projektmanagement in der Bau- und Immobilienwirtschaft [bauIM4P5-]**Verantwortliche:** S. Haghsheno**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Technologie und Management im Baubetrieb" (SP 4)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse im Bereich des Projektmanagements, insbesondere in der Planung und Steuerung von Projekten der Bau- und Immobilienwirtschaft. Die Studierenden können im Bereich des Projektmanagements Projektbeteiligte, Projektstrukturen und Vertragsarten benennen und in einem Projekt analysieren. Sie können Methoden und Werkzeuge des Projektmanagements in Bauprojekten anwenden.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Projektmanagement in der Bau- und Immobilienwirtschaft	6	schriftlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 1)	90 min.	S. Haghsheno
unbenotete Studienleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Studienleistungsverantwortliche
Gruppenübung Projektmanagement in der Bau- und Immobilienwirtschaft	0	Gruppenübung mit Testat (§ 4 Abs. 2 Nr. 3)	Ausarbeitung ca. 10 Seiten	S. Haghsheno
Studienarbeit Terminplanung und Baustelleneinrichtung	0	Studienarbeit mit Testat (§ 4 Abs. 2 Nr. 3)	ca. 15 Seiten	H. Schneider

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
6241701	Projektmanagement in der Bau- und Immobilienwirtschaft (D)	V/Ü	4	W	S. Haghsheno, J. Sittinger, S. Hirschberger, N. Münzl

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Vorlesung, Übung: 60 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen: 20 Std.

Gruppenübung (Studienleistung): 30 Std.

Anfertigung Studienarbeit (Studienleistung): 30 Std.

Prüfungsvorbereitung: 40 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

Im Bereich Projektmanagement werden die Themen Projektorganisation, Vergabe- und Vertragsmodelle, Qualitätsmanagement, Arbeitsvorbereitung und Baulogistik, Terminmanagement, Kostenmanagement sowie Konfliktmanagement behandelt.

Aus dem Bereich der Arbeitsvorbereitung im Baubetrieb werden Grundlagen (Begriffe, Definitionen, Grundgrößen, aktuelle Tendenzen), Methoden des Verfahrensvergleichs, Methoden der Bauablaufplanung (Gliederung und Strukturierung von Projekten, Struktur-, Zeit- und Kostenanalyse bei der Bauablaufplanung), Optimierungstechniken sowie Grundlagen der Baustelleneinrichtung und der Schalungseinsatzplanung vermittelt. Darüber hinaus werden im Bereich der Arbeitssicherheit die Unfallverhütungsvorschriften, die aktiven und passiven Schutzmaßnahmen sowie die Organisation des Arbeitsschutzes im Betrieb und auf der Baustelle aufgezeigt.

Zudem ist die Erarbeitung von zwei Übungsaufgaben im Rahmen einer Studienarbeit Bestandteil dieses Moduls.

Anmerkungen

Literatur:

DIETHELM, G.: Projektmanagement, Band 1: Grundlagen, Verlag Neue Wirtschafts-Briefe, Herne, 2000

DIETHELM, G.: Projektmanagement, Band 2: Sonderfragen, Verlag Neue Wirtschafts-Briefe, Herne, 2001

ESCHENBRUCH, K.: Recht der Projektsteuerung, Werner Verlag, München, 2003

HAHN, R.: Projektmanagement für Ingenieure, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2002

KERZNER, H.: Project Management - A Systems Approach to Planning, Scheduling and Controlling, Wiley & Sons, 2006

KOCHENDÖRFER, B., LIEBCHEN, J.: Bau-Projekt-Management, Verlag B. G. Teubner, Stuttgart, 2001

Project Management Institute: A Guide to the Project Management Body of Knowledge: PMBOK Guide, 2008

ROSENAU, M., W.: Successful Project Management, Van Nostrand Reinhold, New York, 1992

VOLKMANN, W.: Projektabwicklung, Verlag für Wirtschaft und Verwaltung Hubert Wingen, Essen, 2002

Modul: Maschinen- und Verfahrenstechnik [bauIM4P6-]**Verantwortliche:** S. Gentes**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Technologie und Management im Baubetrieb" (SP 4)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die Grundbegriffe der Maschinentechnik benennen und sind in der Lage, den Aufbau und die Funktion von Baumaschinen und Geräten zu beschreiben. Sie können Geräte und Ausrüstungen richtig benennen und diese passend zur Bauaufgabe auswählen und zusammenstellen. Dazu verstehen sie die Systematik der Baugeräteliste BGL und können Maschinen und Geräte entsprechend einordnen. Weiterhin erkennen sie Optimierungspotentiale und können diese durch geeignete Verfahrenstechniken und Ausrüstungsvarianten beschreiben. Schließlich sind sie in der Lage, den Einsatz diverser Baumaschinen und Transporteinrichtungen auch im Hinblick auf statische und dynamische Ein- und Auswirkungen zu planen und zu dimensionieren.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Maschinen- und Verfahrenstechnik	6	schriftlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 1)	90 min.	S. Gentes, H. Schneider
unbenotete Studienleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Studienleistungsverantwortliche
Studienarbeit Baugrubenumschließung und Schalungsplanung	0	Studienarbeit mit Testat (§ 4 Abs. 2 Nr. 3)	ca. 15 Seiten	H. Schneider

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
6243701	Maschinentechnik (D)	V	2	W	S. Gentes, G. Dörfler
6241703	Verfahrenstechnik (D)	V	2	W	H. Schneider, H. Schlick

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Maschinentechnik Vorlesung:	30 Std.
Verfahrenstechnik Vorlesung:	30 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Maschinentechnik:	20 Std.
Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Verfahrenstechnik:	20 Std.
Anfertigung Studienarbeit: 30 Std.	
Prüfungsvorbereitung:	50 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

In diesem Modul werden zunächst Grundlagen aus der Maschinentechnik vermittelt, die zum funktionalen Verständnis von Baumaschinen aller Art erforderlich sind. Anhand der BGL-Systematik werden verschiedene Baugeräte und deren Variationsmöglichkeiten vorgestellt. Weiter werden Funktion, Arbeits- und Wirkungsweise sowie Einsatzmöglichkeiten für diverse Bau- bzw. Produktionsverfahren in der Aufbereitungstechnik, dem Erdbau und dem Tief- und Wasserbau erläutert. Auch werden mechanische Ein- und Auswirkungen beim Baumaschineneinsatz thematisiert sowie verschiedene Transporteinrichtungen vorgestellt und deren Einsatzmöglichkeiten verglichen sowie die Grundlagen zur deren Dimensionierung vermittelt.

Neben einem Praxisseminar auf dem institutseigenen Versuchsgelände mit Maschineneinsatz ist außerdem die Erarbeitung von zwei Übungsaufgaben im Rahmen einer Studienarbeit Bestandteil dieses Moduls.

Anmerkungen

Literatur:

- 1) Baugeräteliste, aktuelle Fassung
- 2) Hüster, Felix, Leistungsberechnung der Baumaschinen, Shaker, 5. Aufl., Aachen, 2005.
- 3) Girmscheid, Gerhard: Leistungsermittlungshandbuch für Baumaschinen und Bauprozesse, Springer Berlin Heidelberg, 2010.
- 4) Drees, Gerhard; Krauß, Siri: Baumaschinen und Bauverfahren - Einsatzgebiete und Einsatzplanung, expert-Verlag, 3., völlig neu bearb. Aufl., Renningen, 2002.

Modul: Betriebs- und Personalführung [bauIM4S01-]**Verantwortliche:** S. Haghsheeno**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Technologie und Management im Baubetrieb" (SP 4)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage, Grundlagen der Betriebs- und Personalführung und wesentliche Unternehmensfunktionen in Bauunternehmen zu erklären. Sie können die verschiedenen Organisations- und Rechtsformen von Unternehmen aufzählen, beschreiben und voneinander abgrenzen. Sie sind fähig, im Bereich der strategischen Planung Strategietypen in Bauunternehmen zu erkennen und deren Umsetzung zu analysieren.

Sie können ferner ihre Kenntnisse über Grundlagen der Kommunikation und Motivation erläutern und Methoden der Personalführung umsetzen.

Weiterhin können sie ihre Kenntnisse über technische, betriebswirtschaftliche und organisatorische Aufgaben der Bauleitung vom Auftrag bis zur Abnahme darstellen. Damit sind sie in der Lage, die einzelnen Arbeitsschritte analysieren und bewerten zu können.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Betriebs- und Personalführung	6	schriftlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 1)	90 min.	S. Haghsheeno

Bildung der Modulnote

benotet:

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6241805	Unternehmensführung im Bauwesen (D)	V/Ü	3	S	S. Haghsheeno, E. Eschen
6241807	Bauleitung (D)	V	1	S	P. Steffek

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Unternehmensführung im Bauwesen Vorlesung/Übung:

45 Std.

Bauleitung Vorlesung:

15 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Unternehmensführung im Bauwesen:

45 Std.

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Bauleitung:

15 Std.

Prüfungsvorbereitung:

60 Std.

Summe:

180 Std.

Inhalt

Im Bereich Betriebsführung werden generische Strategien für Bauunternehmen sowie deren Umsetzung im Kontext von Organisationsstrukturen und Rechtsformen behandelt. Die Vorgehensweisen und Prozesse zur Entwicklung einer Unternehmensstrategie und deren Umsetzung werden vermittelt. Es werden Grundlagen und Methoden der Personalführung inklusive Personalbedarfsbestimmung, -entwicklung, -beschaffung, und -motivation behandelt und anhand eines Beispiels verdeutlicht. Zudem werden Kommunikation und Motivation als Element der Personalführung behandelt. Im Bereich der Bauleitung werden die Arbeitsfelder von Bauführer, Bauleiter und Oberbauleiter vorgestellt sowie wesentliche Aspekte zur Abwicklung einer Baustelle vermittelt. Neben Leistungsmeldung, Arbeitskalkulation und Baustellensteuerung werden auch die technischen, rechtlichen und wirtschaftlichen Aufgaben des Bauleiters sowie Kommunikation und Schriftwechsel auf der Baustelle beleuchtet.

Modul: Umwelt- und recyclinggerechte Demontage von Bauwerken [bauIM4S06-]**Verantwortliche:** S. Gentes**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Technologie und Management im Baubetrieb" (SP 4)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können Abbruch-, Demontage- und Entsorgungsarbeiten für bauliche und technische Anlagen selbständig planen, beantragen und vor Ort umsetzen. Sie erkennen die Notwendigkeit und den Sinn des qualifizierten Abbruchs und des damit verbundenen Recyclings bezogen auf den gesamten Baubetrieb und können verschiedene Methoden und Verfahren zur Umsetzung und Realisierung erläutern.

Die Studierenden können Abbruchobjekte und Abbruchabfälle nach aktueller Gesetzeslage beurteilen sowie Sicherheitsanforderungen für Abbrucharbeiten umsetzen und Gefährdungsbeurteilungen verfassen. Sie sind in der Lage, Recycling- und Entsorgungsmöglichkeiten zu bewerten und damit eigenständig die notwendigen Ressourcen für Abbrucharbeiten planen (Personal, Maschinen, Verfahren) und entsprechende Kalkulationen erstellen.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Umwelt- und recyclinggerechte Demontage von Bauwerken	6	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 30 min.	S. Gentes

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6243801	Projektstudien (D)	V/Ü	2	S	S. Gentes, S. Hauptenthal
6243803	Verfahrenstechniken der Demontage (D)	V/Ü	2	S	S. Gentes

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Projektstudien Vorlesung, Übung: 30 Std.

Verfahrenstechniken der Demontage Vorlesung, Übung: 30 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen Projektstudien: 30 Std.

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen Verfahrenstechniken der Demontage: 30 Std.

Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

Es werden der Standes der Wissenschaft und Technik bei maschinelltem Abbruch, Transport, Aufbereitung, Deponierung und Entsorgung von Abbruchabfällen vermittelt. Hierzu werden die neuesten Entwicklungen in der Maschinentechnik vorgestellt. Neben diesen technischen Aspekten wird der gesamte Genehmigungsprozess, von der Antragstellung des Abbruchartrages bis zum Maschineneinsatzplan, besprochen. Hierzu gehören ebenfalls der Arbeitsschutz, der Immissionsschutz und der Umgang mit Schadstoffen in baulichen Abbrucharanlagen. Besondere Arbeiten, wie Abbrucharbeiten im Bestand, werden an einem Praxisbeispiel aufgezeigt und kalkuliert. Es werden VDI Richtlinien zur Regelung von Abbrucharbeiten vorgestellt. Darüber hinaus werden im Rahmen einer Exkursion zu einer Recyclinganlage die Deponierichtlinien besprochen.

Anmerkungen

Literatur:

- 1) Seemann, Axel: Entwicklung integrierter Rückbau- und Recyclingkonzepte für Gebäude - ein Ansatz zur Kopp-
lung von Demontage, Sortierung und Aufbereitung, Shaker, Aachen, 2003.
- 2) RAL, Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e.V.: Ausbau und Entsorgung von Gefahrstoffen
in Bauwerken - Gütesicherung, Beuth, Ausg. Juni 2004, Berlin, 2004.
- 3) Schröder, Marcel [Red.]: Abbrucharbeiten - Grundlagen, Vorbereitung, Durchführung, Müller, 3., aktualisierte
und erw. Aufl., Köln, 2015.
- 4) VDI 6202 „Schadstoffsanierung“
- 5) VDI 6210 „Abbruch“

Modul: Bauen im Bestand und energetische Sanierung [bauIM4S07-]**Verantwortliche:** K. Lennerts**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Technologie und Management im Baubetrieb" (SP 4)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die ökonomische, ökologische und kulturelle Bedeutung des Gebäudebestandes sowie die besonderen Aufgabenstellungen für einen Bauingenieur in diesem Tätigkeitsgebiet beschreiben. Sie sind in der Lage, die Vor- und Nachteile verschiedener Instandhaltungsstrategien zu erläutern und Instandhaltungsbudgets für Immobilienbestände zu berechnen. Sie können außerdem spezielle Verfahren für das Bauen im Bestand sowie die Grundlagen zum Building Information Modeling beschreiben. Darüber hinaus können die Studierenden die gesetzlichen Rahmenbedingungen für energetische Sanierungsmaßnahmen darstellen und die Methoden der energetischen Bewertung von Gebäuden anwenden.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Bauen im Bestand und energetische Sanierung	4,5	schriftlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 1)	70 min.	K. Lennerts, H. Schneider
Hausarbeit Bauen im Bestand und energetische Sanierung	1,5	schriftliche Hausarbeit und Abschlusspräsentation (§ 4 Abs. 2 Nr. 3)	Hausarbeit ca. 10 Seiten, Präsentation ca. 10 min.	K. Lennerts, H. Schneider

Bildung der Modulnote

Modulnote ist nach Leistungspunkten gewichteter Durchschnitt aus Noten der Teilprüfungen

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
6240901	Bauen im Bestand	V/Ü	3	W	K. Lennerts, H. Schneider
6240903	Energetische Sanierung (D)	V	1	W	H. Schneider, J. Megdenberg

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Bauen im Bestand Vorlesung, Übung:	45 Std.
Energetische Sanierung Vorlesung:	15 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen Bauen im Bestand:	30 Std.
Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen Energetische Sanierung:	15 Std.
Hausarbeit (Teilprüfung):	25 Std.
Prüfungsvorbereitung (Teilprüfung):	50 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

- Instandhaltungsstrategien
- Lebensdauer und Abnutzung von Bauteilen
- Budgetierung von Instandhaltungskosten
- Zustandsbewertung und Maßnahmenplanung
- Spezielle Verfahren im Bestandsbau
- Denkmalschutz und Denkmalpflege
- Building Information Modeling (BIM)
- Historische und politische Entwicklung zu Energieeinsparungen
- Energieformen und Berechnung des Energiebedarfs von Gebäuden
- Energetische Bewertung von Gebäuden nach EnEV
- Erneuerbare Energien

Modul: Real Estate Management [bauIM4S08-]**Verantwortliche:** K. Lennerts**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Technologie und Management im Baubetrieb" (SP 4)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die im Immobilienmanagement vorherrschenden Controllinginstrumente unterscheiden und anwenden. Des Weiteren sind sie fähig die Grundzüge und Spezifika des Immobilienmanagements der öffentlichen Hand und des Managements von Unternehmensimmobilien zu erläutern.

Sie besitzen Kenntnisse über die Entscheidungsgrundlagen und die Durchführung von Public Private Partnership Projekten und können Nutzen und Grenzen dieser Beschaffungsalternative verdeutlichen.

Überdies gewinnen die Studierenden Einblick in die Projektentwicklung von Immobilien anhand von theoretischen Grundlagen und Fallbeispielen aus der Praxis und werden in die Lage versetzt Problemstellungen in der Projektentwicklung zu lösen. Ferner können die Studierenden Managementmodelle und Führungsmodelle im Immobilienbereich charakterisieren und können die Bedeutung des Mitarbeiters beurteilen.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Real Estate Management	6	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 40 min.	K. Lennerts

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6242901	Controlling im Immobilienmanagement (D)	V	1	W	G. Adams, K. Lennerts
6242902	Grundlagen der Immobilienbewertung (D)	V	1	W	G. Adams, K. Lennerts
6242903	Corporate und Public Real Estate Management (D)	V	1	W	K. Lennerts, K. Janowski
6242904	Projektentwicklung mit Case Study (D)	V	1	W	Lennerts, Mitarbeiter/innen

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Controlling im Immobilienmanagement Vorlesung:	15 Std.
Real Estate Management und Public Private Partnership Vorlesung:	15 Std.
Projektentwicklung:	15 Std.
Corporate Real Estate Management und Human Resources im Immobilienbereich:	15 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Controlling im Immobilienmanagemen:	15 Std.
Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Real Estate Management und Public Private Partnership:	15 Std.
Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Projektentwicklung:	15 Std.
Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Corporate Real Estate Management und Human Resources im Immobilienbereich:	15 Std.
Prüfungsvorbereitung:	60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

- Controlling im Immobilienmanagement
- Besonderheiten beim Immobilienmanagement der öffentlichen Hand (Public Real Estate Management)
- Besonderheiten beim Management von Unternehmensimmobilien (Corporate Real Estate Management)
- Vertragsmodelle und Finanzierungsstrukturen bei PPP Projekten
- Wirtschaftlichkeitsvergleiche zwischen PPP und konventioneller Beschaffung
- Theorievermittlung und Fallbeispiele aus der Praxis im Bereich der Projektentwicklung von Immobilien
- Human Resources im Immobilienbereich

Modul: Lean Construction [bauIM4S09-]**Verantwortliche:** S. Haghsheno**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Technologie und Management im Baubetrieb" (SP 4)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die theoretischen Grundlagen des Lean Construction erklären. Die Studierenden sind fähig Prozessmanagementansätze in der Praxis auf ihre Tauglichkeit für das jeweilige Projekt zu bewerten. Sie sind in der Lage, den richtigen Prozessmanagementansatz für ein Projekt zu wählen und diesen im Laufe des Projekts anzupassen und zu verbessern. Weiterhin können die Studierenden Probleme in Bauprojekten aus Prozesssicht identifizieren und analysieren. Die Studierenden sind in der Lage, die verschiedenen Werkzeuge des Lean Construction zu erklären und nach Problemstellung auswählen, zu kombinieren und anzuwenden.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Projektarbeit Lean Construction	1,5	Projektarbeit, vorlesungsbegleitend mit Präsentation (§ 4 Abs. 2 Nr. 3)	Bericht ca. 10 Seiten, Präsentation ca. 10 min.	S. Haghsheno
Lean Construction	4,5	schriftlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 1)	70 min.	S. Haghsheno

Bildung der Modulnote

Modulnote ist nach Leistungspunkten gewichteter Durchschnitt aus Noten der Teilprüfungen

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
6241901	Lean Construction (D)	V/Ü	4	W	S. Haghsheno, Mitarbeiter

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Vorlesung, Übung: 60 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen: 30 Std.

Projektarbeit: 30 Std.

Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

In diesem Modul werden zu Beginn die theoretischen Grundlagen des Lean Construction dargestellt und durch Lernsimulationen und Übungen vertieft. Folgend werden u.a. das Last Planner System™, die Wertstromanalyse und kooperative Vertragsformen vertiefend betrachtet. Es wird auf die Aspekte Baustellenlogistik, Kosten- und Qualitätsmanagement sowie Planungsmanagement unter Lean-Gesichtspunkten eingegangen. Im Rahmen der Übung bearbeiten die Studierenden in Kleingruppen ausgewählte Themen auf Basis bereitgestellter Literatur und analysieren diese im Kontext des Wissens aus der Vorlesung. Die Ergebnisse der Kleingruppenarbeit werden in einer schriftlichen Ausarbeitung zusammengestellt und am Ende der Vorlesung präsentiert. Zur Festigung und Reflektion des Lernziels erfolgt eine gemeinsame Nachbereitung der Kleingruppenarbeiten, in der die einzelnen Arbeiten in einen Gesamtkontext gestellt werden.

Anmerkungen

Literatur:

Gehbauer, F. (2013) *Lean Management Im Bauwesen*. Skript des Instituts für Technologie und Management im Baubetrieb, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Liker, J. & Meier, D. (2007) *Praxisbuch, der Toyota Weg: für jedes Unternehmen*. Finanzbuch Verlag

Rother, M., Shook, J., & Wiegand, B. (2006). *Sehen lernen: mit Wertstromdesign die Wertschöpfung erhöhen und Verschwendung beseitigen*. Lean Management Institut

Modul: Vertiefende Baubetriebstechnik [bauIM4S10-]**Verantwortliche:** S. Haghsheno**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Technologie und Management im Baubetrieb" (SP 4)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die Bezeichnungen und Wirkungsweise von speziellen Geräten, Gerätekombinationen und besonderen verfahrenstechnischen Systemen im Erd- und Spezialtiefbau benennen. Sie sind in der Lage komplexe Verfahrenskombinationen und -abläufe aus diesen Bereichen an konkreten Baumaßnahmen nachzuvollziehen und zu bewerten, sowie den Einfluss von äußeren Einflussparametern auf Geräteauswahl und Leistung zu erkennen. Außerdem sind sie in der Lage die wesentlichen Bauverfahren und Bauausführungen von Tunnel- und Stollenbauten inklusive der zugehörigen Maschinen und Geräte sowie den sprengtechnischen Grundlagen zu erläutern.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Vertiefende Baubetriebstechnik	6	schriftlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 1)	90 min.	S. Haghsheno

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6241903	Tunnelbau und Sprengtechnik (D)	V	2	W	S. Haghsheno, L. Scheuble, U. Matz
6241904	Tiefbau (D)	V	1	W	S. Haghsheno, H. Schneider
6241905	Erdbau (D)	V	1	W	S. Haghsheno, Mitarbeiter/innen

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Tunnelbau und Sprengtechnik Vorlesung: 30 Std.

Tiefbau Vorlesung: 15 Std.

Erdbau Vorlesung: 15 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Tunnelbau und Sprengtechnik: 30 Std.

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Tiefbau: 15 Std.

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Erdbau: 15 Std.

Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

Erd- und Tiefbau:

Besondere Ausrüstungsmerkmale und –varianten von Geräten, Wirkungsweise der Einzelgeräte und Systeme; Verfahrenstechnik des Erdbaus beim Gewinnen, Transportieren, Einbauen und Verdichten; leistungsbeeinflussende Faktoren; Bodenverbesserung; Qualitätskontrolle; Flottenzusammenstellung; Gerätetransport- und –steuerung; Verfahrenstechnik des Tiefbaus bei besonderen Baugrubensicherungen und Gründungen; Untergrundverbesserung; Injektionen; Unterfangungen; Pressvortrieb; Senkkastenbauweise; Caissonbauweise; Vereisungstechnik; Kaimauern; Verfahrenstechnik im Hafenbau; Statik von Schwimmgeräten; Hilfsbetriebe.

Tunnelbau und Sprengtechnik:

Geologische, felsmechanische und geotechnische Parameter für unterirdische Hohlraumbauten (Tunnel, Stollen, Kavernen etc.); projektbezogene, ablauftechnische und umgebungsbedingte Einflüsse; Vortriebstechnik und Bauweisen; Maschinen, Geräte, und Materialien; Sondermaßnahmen und Weiterentwicklungen; Kriterien zur Auswahl geeigneter Tunnelbauverfahren; Sprengverfahren; Sprengstoff- und Zündtechnik; rechtliche Grundlagen zum Sprengen sowie eine Exkursion zu einer Gewinnungssprengung.

Modul: Rückbau kerntechnischer Anlagen [bauIM4S12-]**Verantwortliche:** S. Gentes**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Technologie und Management im Baubetrieb" (SP 4)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die Prozesse, Gerätschaften und Maschinen für den Rückbau kerntechnischer Anlagen benennen. Sie können analytische Methoden zur Vorgehensweise, die benötigten Techniken und Verfahren im Rückbau erläutern und Rückbaukonzepte erarbeiten. Sie sind in der Lage, eigenständig Teilprojekte des Rückbaus kerntechnischer Anlagen zu analysieren und im Team zu bearbeiten. Dabei können sie unter Beachtung der rechtlichen Grundlagen Genehmigungsanträge verfassen.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Rückbau kerntechnischer Anlagen	6	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 30 min.	S. Gentes

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
6243901	Demontage und Dekontamination von kerntechnischen Anlagen (D)	V/Ü	2	W	S. Gentes, Mitarbeiter/innen
6243903	Neuentwicklungen und Optimierungen in der Maschinentechnik der Demontage und des Rückbaus (D)	V/Ü	2	W	S. Gentes, Mitarbeiter/innen

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Demontage und Dekontamination von kerntechnischen Anlagen Vorlesung, Übung: 30 Std.

Neuentwicklungen und Optimierungen in der Maschinentechnik der Demontage und des Rückbaus Vorlesung, Übung: 30 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen Demontage und Dekontamination von kerntechnischen Anlagen: 30 Std.

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen Neuentwicklungen und Optimierungen in der Maschinentechnik der Demontage und des Rückbaus: 30 Std.

Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

Es wird der Stand der Wissenschaft und Technik bei den maschinellen Verfahrenstechniken für Rückbauarbeiten in kerntechnischen Anlagen vermittelt. Hierzu gehören Verfahren zur Dekontamination, zur Fernhantierung, zur Trennung massiger Stahlbetonbauteile etc.

Die erforderlichen Genehmigungen und beteiligten Aufsichtsbehörden werden an Beispielen erläutert und vorgestellt, ebenso die rechtlichen Grundlagen, wie z.B. das Atomgesetz. Die Grundlagen des Strahlenschutzes samt zugehöriger Messtechnik werden praxisnah erläutert. Das zum Gelingen eines Rückbauprojektes notwendige Managementsystem wird dargelegt und auf die Vielzahl der beteiligten Akteure eingegangen.

Im Rahmen der Vorlesung wird ein sich im Rückbau befindliches Kernkraftwerk besichtigt. Es werden die theoretisch erworbenen Kenntnisse an realen Rückbaubeispielen vertieft und praxisnah dargelegt, hierzu werden durchgeführte Rückbauprojekte in Kooperation mit der Industrie vorgestellt und besprochen.

Anmerkungen

Literatur:

- 1) Kohli, Rajiv [Hrsg.]: Developments in surface contamination and cleaning - fundamentals and applied aspects, Knovel library, USA, 2008.
- 2) Rahman, A.: Decommissioning and radioactive waste management, Whittles, Dunbeath, 2008.
- 3) Thierfeldt, S.; Schartmann, F.: Stilllegung und Rückbau kerntechnischer Anlagen - Erfahrungen und Perspektiven, 4. Neu bearbeitete Auflage, Brenk Systemplanung Aachen, 2012.
- 4) Zeiher, Marco: Ein Entscheidungsunterstützungsmodell für den Rückbau massiver Betonstrukturen in kerntechnischen Anlagen, Karlsruhe, Univ., Diss., 2009.
- 5) Fortschrittsbericht über den Stand der BMBF – Stilllegungsprojekte und der vom BMBF geförderten FuE-Arbeiten zu „Stilllegung / Rückbau kerntechnischer Anlagen“

Modul: Facility Management im Krankenhaus und Krankenhausmanagement [bauIM4S13-]

Verantwortliche: K. Lennerts

Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)

Fach: Studienschwerpunkt "Technologie und Management im Baubetrieb" (SP 4)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Wintersemester	2

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die Grundzüge des deutschen Gesundheitssystems mit seinem Diagnosis Related Groups (DRG) System beschreiben und verstehen das Prinzip der Finanzierung von Krankenhäusern. Sie können die Kostenstrukturen in einem Krankenhaus erläutern und können diese anhand der Krankenhausbuchführung nachvollziehen. Des Weiteren können die Studierenden einen Überblick über weite Bereiche des Krankenhausmanagement geben.

Die Studierenden können Primär- und Sekundärprozesse in einem Krankenhaus voneinander abgrenzen. Für ausgewählte Facility Management Prozesse (Sekundärprozesse) können die Studierenden strategische Planungen durchführen. Sie verstehen die Grundzüge der Krankenhausplanung mit den Schwerpunkten Masterplanung, Raum- und Funktionsprogramm und Layoutplanung. Des Weiteren führen die Studierenden selbstständig OP-Simulationen durch und verstehen den Hygienefaktor in diesem Bereich.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Facility Management im Krankenhaus und Krankenhausmanagement	6	Hausarbeit mit Abschlusspräsentation (§ 4 Abs. 2 Nr. 3)	Hausarbeit ca. 10 Seiten, Präsentation ca. 10 min.	K. Lennerts

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Lehrveranstaltung Facility- und Immobilienmanagement (6200414)

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
6242905	Facility Management im Krankenhaus (D)	V/Ü	3	W	K. Lennerts, Mitarbeiter/innen
6242906	Krankenhausmanagement (D)	V	1	W	K. Lennerts, Mitarbeiter/innen

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Facility Management im Krankenhaus Vorlesung/Übung:	45 Std.
Krankenhausmanagement Vorlesung:	15 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Facility Management im Krankenhaus:	30 Std.
Erstellen der Hausarbeit Facility Management im Krankenhaus:	60 Std.
Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Krankenhausmanagement:	15 Std.
Prüfungsvorbereitung Krankenhausmanagement:	15 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

- Einführung in das Krankenhausmanagement
- Interne Organisationsstrukturen, Arbeitsbedingungen und Arbeitsumfeld im Krankenhaus
- Krankenhausfinanzierung
- Kostenstrukturen eines Krankenhauses / DRG-System
- Facility Management Prozesse in Krankenhäusern
- Strategische Planung und Kostenstruktur von ausgewählten Facility Management Leistungen
- Nachhaltige Krankenhäuser
- Masterplanung, Raum- und Funktionsprogramm und Layoutplanung von Krankenhäusern
- OP-Simulation und Hygiene im Krankenhaus

Modul: Schlüsselfertiges Bauen [bauiM4S15-]**Verantwortliche:** S. Haghsheeno**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Technologie und Management im Baubetrieb" (SP 4)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die grundlegenden Verfahrens- und Ausführungstechniken im Roh- und Ausbau sowie der technischen Gebäudeausrüstung beschreiben und unter projektspezifischen Rahmenbedingungen anwenden. Sie können die grundlegenden Prozesse im Schlüsselfertigen Bauen erläutern.

Die Studierenden können die Anspruchsvoraussetzungen für die Berechnung von Mehr- und Minderkosten auf Grundlage der VOB/B darstellen und erläutern, wie Nachträge erstellt, geprüft und vermieden werden können.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Schlüsselfertiges Bauen	6	schriftlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 1)	90 min.	S. Haghsheeno

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6241808	Schlüsselfertiges Bauen I - Prozesse und Methoden (D)	V	1	S	K. Teizer
6241809	Schlüsselfertiges Bauen II - Gewerke und Technik (D)	V/Ü	2	S	K. Teizer, M. Denzer
6241811	Nachtragsmanagement (D)	V	1	S	S. Haghsheeno, P. Pietsch

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Schlüsselfertiges Bauen I - Prozesse und Methoden Vorlesung: 15 Std.

Schlüsselfertiges Bauen II - Gewerke und Technik Vorlesung/Übung: 30 Std.

Nachtragsmanagement Vorlesung: 15 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Schlüsselfertiges Bauen I - Prozesse und Methoden: 15 Std.

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Schlüsselfertiges Bauen II - Gewerke und Technik: 30 Std.

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Nachtragsmanagement: 15 Std.

Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

Im Bereich Schlüsselfertiges Bauen werden neben der Ausführungsplanung für Rohbau, Ausbau und Haustechnik auch die Grundlagen und die Bauausführung für diverse Bau-Gewerke (z.B. Trockenbau-, Estrich oder Fassadenarbeiten) vermittelt. Auch der technische Ausbau (Technische Gebäudeausrüstung) gehört mit Grundlagen und Bauausführung für Bereiche wie beispielsweise Heizungs- und Brauchwassererwärmungsanlagen, Lüftungs- und Klimaanlage oder Elektroinstallationen zum Lehrstoff. Gegenstand der Vorlesung ist ferner die Erläuterung der Prozesse im Schlüsselfertigen Bauen, beginnend mit der Planung und Genehmigung bis hin zur Abnahme und Gewährleistung.

Im Bereich Nachtragsmanagement wird erarbeitet, wie Nachträge aufgrund der VOB erstellt, begründet und kalkuliert werden. Neben Praxisbeispielen wird die Prüfung von Nachträgen anhand des Leistungsverzeichnisses und der Urkalkulation erläutert.

Anmerkungen**Literatur:**

ELWERT, Ulrich, Flassak, Alexander: Nachtragsmanagement in der Baupraxis - Grundlagen, Beispiele, Anwendung, Vieweg, 2., erw. und aktualisierte Aufl., Wiesbaden, 2008.

WÜRFELE, Falk [Hrsg.]: Nachtragsmanagement - Leistungsbeschreibung, Leistungsabweichung, Bauzeitverzögerung, Werner, Neuwied, 2006.

SCHERER, Holger: Integriertes Nachtragsmanagement - Verfahrenshandbuch für die Dokumentation von Behinderungen, Störungen und Nachtragssachverhalten auf der Grundlage der VOB, Zeittechnik-Verlag, Neu-Isenburg, 2001.

HELLER, Jörg: Sicherung der Nachtragsvergütung nach VOB und BGB, Zeittechnik-Verlag, Neu-Isenburg, 2000.

Modul: Building Information Modeling (BIM) [bauIM4S16-]**Verantwortliche:** S. Haghsheno**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Technologie und Management im Baubetrieb" (SP 4)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die Methode BIM und die theoretischen Grundlagen der unterschiedlichen Perspektiven der Gebäudedigitalisierung beschreiben. Darüber hinaus können sie CAD in der Praxis im Bauwesen anwenden und Modellierungsschritte sowie die Verknüpfung der modellierten Bauteile mit weiteren Informationen, selbst vornehmen. Die Studierenden können die verschiedenen Interessen der Projektbeteiligten im Rahmen des BIM darstellen und die Sichtweisen verschiedener Projektbeteiligter an einem Bauprojekt einschätzen. Somit sind sie in der Lage, im Team an Planungs- und Bauprozessen mit verschiedenen Projektbeteiligten mitzuarbeiten.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Building Information Modeling	6	Projektarbeit mit schriftlicher Ausarbeitung (Teilprüfung) und Präsentation (Teilprüfung) (§ 4 Abs. 2 Nr. 3)	Bericht ca. 10 Seiten, Präsentation ca. 10 min.	S. Haghsheno

Bildung der Modulnote

Modulnote ist gewichteter Durchschnitt der Noten der schriftlicher Ausarbeitung (75%) und der Präsentation (25%)

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Modul Computer Aided Design (CAD) [bauIBFW10-CAD]

Lehrveranstaltung Kalkulation (6241801) aus dem Modul Bauwirtschaft [bauIM4P3-]

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
6241812	Building Information Modeling (BIM) (D)	V/Ü	4	S	S. Haghsheno, M. Deubel

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Vorlesung/Übung: 60 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übung, Tutorien: 60 Std.

Projektarbeit, Erstellen der Ausarbeitung und der Präsentation (Prüfung): 60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

„Building Information Modeling (BIM) bezeichnet eine kooperative Arbeitsmethodik, mit der auf der Grundlage digitaler Modelle eines Bauwerks die für seinen Lebenszyklus relevanten Informationen und Daten konsistent erfasst, verwaltet und in einer transparenten Kommunikation zwischen den Beteiligten ausgetauscht oder für die weitere Be-

arbeitung übergeben werden“ [2]. Das Modul behandelt die historische Entwicklung der Methode und vermittelt die theoretischen Grundlagen, die zum Verständnis und für eine Anwendung von BIM notwendig sind. Weitere Anwendungsmöglichkeiten wie die Verknüpfung des Gebäudemodells mit der Produktionsplanung und ERP-Systemen oder im Bereich der virtuellen Gebäudesimulation werden aufgezeigt. Darüber hinaus wird im Rahmen einer interdisziplinären Gruppenarbeit mit Studierenden der Fakultät für Architektur ein Projekt durchgängig über mehrere Prozessphasen und unter Berücksichtigung der Ziele verschiedener Beteiligter modelliert. Da die Erstellung eines dreidimensionalen Gebäudemodells eine wesentliche Voraussetzung für die Anwendung von BIM ist, erfolgt im Rahmen dieses Moduls eine Einführung in CAD. Darüber hinaus werden CAD-Übungen zur praktischen Anwendung angeboten.

Anmerkungen

Anmeldeverfahren: Die Teilnehmerzahl ist auf 50 Personen (Bauingenieur-Studierende) begrenzt. Anmeldemodalitäten werden rechtzeitig auf der Institutshomepage veröffentlicht. Eine ggf. erforderliche Auswahl erfolgt im Sinne einer heterogenen Gruppenzusammensetzung und unter Berücksichtigung des zeitlichen Eingangs der Anmeldung. Die Teilnahmebestätigung erfolgt bis Ende der ersten Vorlesungswoche. Die Teilnahme erfordert die Möglichkeit, auf ein Notebook mit Windows Betriebssystem (64bit) zugreifen zu können. Die benötigte Software wird im Rahmen der Veranstaltung als Studierendenversionen zur Verfügung gestellt.

Literatur:

- [1] Borrmann, André; Köni, Markus; Koch, Christian; Beetz, Jakob; König, Markus (Hg.) (2015): Building information modeling // Building Information Modeling. Technologische Grundlagen und industrielle Praxis. Wiesbaden: Springer Vieweg (VDI-Buch).
- [2] Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Hg.) (2015): Stufenplan Digitales Planen und Bauen. Einführung moderner, IT-gestützter Prozesse und Technologien bei Planung, Bau und Betrieb von Bauwerken.
- [3] Hausknecht, Kerstin; Liebich, Thomas (2016): BIM-Kompendium. Building Information Modeling als neue Planungsmethode. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag.

Modul: Baubetriebliches Forschungsseminar [bauIM4S17-]**Verantwortliche:** S. Haghsheno**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Technologie und Management im Baubetrieb" (SP 4)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes Semester	2

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die wissenschaftstheoretischen Grundlagen und verschiedenen Forschungsmethoden benennen und können diese eigenständig auf wissenschaftliche Fragestellungen im Arbeiten im Kontext baubetrieblicher Forschungsfragen anwenden. Sie sind in der Lage, selbständig wissenschaftliche Arbeiten zu erstellen.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Baubetriebliches Forschungsseminar	6	Projektarbeit mit schriftlicher Ausarbeitung und Kolloquium (§ 4 Abs. 2 Nr. 3)	Ausarbeitung ca. 25 Seiten	S. Haghsheno

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Dieses Modul kann zur zielgerichteten Vorbereitung auf die Erstellung qualitativ hochwertiger Bachelor- und Masterarbeiten genutzt werden. Darüber hinaus wird die Teilnahme an diesem Modul Studierenden empfohlen, die sich vorstellen können, im Laufe ihrer Laufbahn eine Promotion im Bereich der Themenfelder des Instituts für Technologie und Management anzustreben. Auch Studierende ohne Interesse an einer Promotion erhalten einen sehr breiten Einblick in aktuelle und für die Praxis relevante Forschungsarbeiten des Instituts, was bei der Entscheidungsfindung für die eigene fachliche Ausrichtung sehr hilfreich ist.

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
6241814	Baubetriebliches Forschungsseminar I (D)	S	2	S	S. Haghsheno, Mitarbeiter/innen
6241906	Baubetriebliches Forschungsseminar II (D)	S	2	W	S. Haghsheno, Mitarbeiter/innen

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Baubetriebliches Forschungsseminar I: 30 Std.

Baubetriebliches Forschungsseminar II: 30 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Baubetriebliches Forschungsseminar I: 30 Std.

Vor- und Nachbereitung Baubetriebliches Forschungsseminar II: 30 Std.

Projektarbeit, schriftliche Ausarbeitung und Kolloquium (Prüfung): 60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

- Wissenschaftstheoretische Grundlagen
- Forschungsmethoden im Kontext baubetrieblicher Forschungsfragen
- Grundlagen zum Wissenschaftlichen Arbeiten
- Aufbau, Form und Stil wissenschaftlicher Arbeiten
- Anwendung am Beispiel konkreter und aktueller Forschungsfragen aus dem Themengebiet des Baubetriebs
- Zwischenpräsentationen und Abschlussvorträge zu laufenden wissenschaftlichen Arbeiten mit Fachdiskussionen
- semesterbegleitende Seminararbeit

Anmerkungen

Das Modul kann sowohl im Sommer- als auch im Wintersemester begonnen werden. Die Teilmodule bauen inhaltlich nicht aufeinander auf und können in beliebiger Reihenfolge belegt werden.

Modul: Geräte und spezielle Verfahren in der Baupraxis [bauIM4S18-]**Verantwortliche:** S. Gentes**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Technologie und Management im Baubetrieb" (SP 4)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes Semester	2

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die Grundbegriffe der vorgestellten Baugeräte und speziellen Bauverfahren benennen und sind in der Lage, den Aufbau und die Funktion der Geräte sowie die Verfahrensweisen zu beschreiben. Weiterhin sind sie in der Lage den jeweiligen Geräte- und Verfahrenseinsatz zu beurteilen und sie kennen in den behandelten Bereichen den aktuellen Stand der Technik.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Geräte und spezielle Verfahren in der Baupraxis	6	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 45 min.	S. Gentes

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6241815	Geräte und spezielle Verfahren in der Baupraxis I (D)	V	2	S	S. Gentes, Mitarbeiter/innen
6243905	Geräte und spezielle Verfahren in der Baupraxis II (D)	V	2	W	S. Gentes, H. Schneider

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Geräte und spezielle Verfahren in der Baupraxis I: 30 Std.

Geräte und spezielle Verfahren in der Baupraxis II: 30 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Geräte und spezielle Verfahren in der Baupraxis I: 30 Std.

Vor- und Nachbereitung Geräte und spezielle Verfahren in der Baupraxis II: 30 Std.

Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

In diesem Modul werden baubetriebliche Grundlagen praxisnaher Themen für Arbeitsvorbereitung und Bauausführung vermittelt. Es werden diverse Geräte und spezielle Verfahren aus verschiedenen Bereichen des Bauens, von der Schalung über Bau- bis hin zu Prüfverfahren, insbesondere im Hinblick auf innovative Neuerungen vorgestellt und erläutert.

Modul: Digitalisierung im Facility- und Immobilienmanagement [bauIM4S19-]**Verantwortliche:** K. Lennerts**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Technologie und Management im Baubetrieb" (SP 4)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse über Sensornetzwerke, Gebäudeautomation und die Anwendung des "Internet of Things" (IoT) im Facility- und Immobilienmanagement. Sie sind in der Lage Technologien der Digitalisierung (u.a. Netzwerkstrukturen, Cloudspeicherung, Sensorverteilung, Datenschutz, Augmented Reality etc.) kritisch zu betrachten und entsprechend der Anforderungen aus dem Facility- und Immobilienmanagement zu bewerten. Durch die semesterbegleitende Projektarbeit können die Studierenden selbstständig das Optimierungspotenzial einer Gebäudeautomatisierung beurteilen und einfache Sensor-Netze implementieren sowie Grundlagen der "Augmented Reality" mit Hilfe der HoloLens umsetzen.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Digitalisierung im Facility- und Immobilienmanagement	6	Projektarbeit mit schriftlicher Ausarbeitung und Vortrag/Kolloquium (§ 4 Abs. 2 Nr. 3)	Ausarbeitung ca. 15 Seiten, Vortrag/Kolloquium ca. 15 min.	K. Lennerts

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
6242907	Digitalisierung im Facility- und Immobilienmanagement (D)	V/Ü	4	W	K. Lennerts, Mitarbeiter/innen

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Vorlesung/Übung: 60 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übung: 40 Std.

Bearbeitung Projektarbeit, inkl. schriftliche Ausarbeitung und Vortrag/Kolloquium (Prüfung): 80 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

- Begriffe und Grundlagen der Digitalisierung
- Anwendung von Internet of Things in der Gebäudeautomation
- Integration von Sensorsignalen in FM-Prozesse
- Visualisierung von Wartungs- und Inspektionsarbeiten durch Augmented Reality (HoloLens)

- Ausarbeitung einer semesterbegleitenden Projektarbeit mit Kolloquium

4.5 Module Studienschwerpunkt 5: Geotechnisches Ingenieurwesen

Modul: Theoretische Bodenmechanik [bauIM5P1-THEOBM]

Verantwortliche: N. N.
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach: Studienschwerpunkt "Geotechnisches Ingenieurwesen" (SP 5)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden haben ein wissenschaftlich fundiertes Verständnis des grundlegenden Bodenverhaltens bei monotoner und zyklischer Belastung mit und ohne Zeiteffekten erlangt. Sie sind in der Lage, bodenmechanische Zusammenhänge mathematisch und physikalisch präzise zu beschreiben. Sie können die tensorielle Fachsprache der modernen geotechnischen Literatur verstehen und Rechenprogramme zum Nachvollziehen von Elementversuchen verwenden. Bei Randwertproblemen erkennen sie selbständig maßgebende Mechanismen und können die Grenzen einfacher Ingenieurmodelle benennen.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Theoretische Bodenmechanik	6	schriftlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 1)	90 min.	A. Niemunis

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Grundkenntnisse in Bodenmechanik und Kontinuumsmechanik,
 Modul Grundlagen numerischer Modellierung [bauIM5P4-NUMGRUND]

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6251801	Theoretische Bodenmechanik (D)	V/Ü	4	S	A. Niemunis

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Vorlesung/Übung: 60 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen: 30 Std.

Arbeiten mit zur Verfügung gestellten Programmen: 30 Std.

Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

vertiefte theoretische Grundlagen des Bodenverhaltens:

- geotechnische Invarianten der Spannung und Dehnung
- Festigkeitskriterien nach Coulomb, Matsuoka-Nakai etc.
- Kontraktanz und Dilatanz
- kritische Dichte

- Festigkeitskriterium von Krey-Tiedemann
- Bodenverhalten bei Teilsättigung
- Kollapstheoreme und ihre Anwendung (Kinematische-Element-Methode)
- Elastizität in der Bodenmechanik (isotrop und anisotrop)
- akustischer Tensor
- Elastoplastizität mit volumetrischer Verfestigung am Beispiel des Cam-Clay-Modells
- Bodenverhalten bei zyklischer Belastung
- eindimensionale Viskoplastizität

Anmerkungen

Literatur:

Niemunis (2009): Über die Anwendung der Kontinuumstheorie auf bodenmechanische Probleme ([download](#))

Zusätzliches Studienmaterial wird den Hörern zur Verfügung gestellt: Hausaufgaben, Programme ([download](#))

Modul: Erd- und Grundbau [bauiM5P2-ERDGB]**Verantwortliche:** N. N.**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Geotechnisches Ingenieurwesen" (SP 5)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können für geotechnische Konstruktionen bei durchschnittlich komplexen Anforderungen geeignete Methoden zur Erkundung, Modellbildung, Dimensionierung, Ausführung und Kontrolle ingenieurmäßig auswählen und anwenden. Sie können dieses Wissen auf den Erd- und Dammbau anwenden, alle bei Dämmen auftretenden geotechnisch relevanten Fragestellungen identifizieren und Entwurfs- und Bemessungsregeln in Grundzügen selbständig anwenden. Sie haben für das gesamte Bauen in und mit Lockergestein geotechnische Problemlösungskompetenz erworben, auch hinsichtlich der baubetrieblichen Organisation, Kostenkalkulation, der Heranziehung von Unterlagen und der Darstellung von Arbeitsergebnissen.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Erd- und Grundbau	6	schriftlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 1)	90 min.	N. N., A. Bieberstein
unbenotete Studienleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Studienleistungs- verantwortliche
Studienarbeit "Dammbau und Grundbau"	0	Studienarbeit (§ 4 Abs. 2 Nr. 3), Aufgabenstellung bei Dozenten	Bericht ca. 45 Seiten	N. N., A. Bieberstein

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Grundkenntnisse in Bodenmechanik und Grundbau

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6251701	Gründungsvarianten (D)	V/Ü	2	W	N. N.
6251703	Grundlagen des Erd- und Dammbaus (D)	V/Ü	2	W	A. Bieberstein

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Gründungsvarianten Vorlesung/Übung: 30 Std.

Grundlagen des Erd- und Dammbaus Vorlesung/Übung: 30 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Gründungsvarianten: 10 Std.

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Grundlagen des Erd- und Dammbaus: 10 Std.

Anfertigen der Studienarbeit: 60 Std.

Prüfungsvorbereitung: 40 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

Das Modul vertieft die Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau sowie die Projektierung von Gründungsaufgaben anhand verschiedener Beispiele (Gründungen auf weichem Untergrund, Varianten des Baugrubenverbaus, Ufereinfassungen, Böschungssicherung, Stützbauwerke, Unterfangungen) und erläutert die Beobachtungsmethode. Grundlagen des Erd- und Dammbaus wie Dammbaustoffe, Gestaltungserfordernisse, Bauweisen, Dichtung und Standsicherheit von Schüttdämmen werden thematisiert. Weitere Grundlagen sind die Berechnung von Sickerströmungen und die Beurteilung von, Erosion, Suffosion, Piping, Kolmation und Fugenerosion.

Anmerkungen

Literatur:

[1] Witt. K.J. (2008), Grundbau-Taschenbuch, Teil 1,

[2] Ernst & S. Smoltczyk, U. (2001), Grundbau-Taschenbuch, Teil 2-3,

[3] Ernst & S. Schmidt, H.G. & Seitz, J. (1998), Grundbau, Bilfinger & Berger

[4] Striegler (1998), Dammbau in Theorie und Praxis, Verlag für Bauwesen Berlin

[5] Kutzner (1996), Erd- und Steinschüttdämme für Stauanlagen, Enke Verlag Stuttgart

Modul: Felsmechanik und Tunnelbau [bauIM5P3-FMTUB]**Verantwortliche:** N. N.**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Geotechnisches Ingenieurwesen" (SP 5)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden verstehen die wesentlichen Festigkeits- und Verformungseigenschaften von Fels und beherrschen die grundlegenden analytischen Verfahren zur Lösung von Randwertproblemen des über- und untertägigen Felsbaus. Sie können grundlegende Bauverfahren und Konstruktionen im bergmännischen Tunnelbau auswählen und die felsmechanischen Methoden und statischen Nachweise selbständig anwenden. Im Blick auf Variantenabwägung, Kosten, Baubetrieb und Sicherheitsaspekte haben für das gesamte Bauen im Festgestein geotechnische Problemlösungskompetenz erworben.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Felsmechanik und Tunnelbau	6	schriftlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 1)	90 min.	T. Mutschler, M. Wagner
unbenotete Studienleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Studienleistungs- verantwortliche
Studienarbeit "Felsmechanik und Tunnelbau"	0	Studienarbeit (§ 4 Abs. 2 Nr. 3), Aufgabenstellung bei Dozenten er- hältlich	Bericht ca. 15 Seiten	T. Mutschler, M. Wagner

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Grundkenntnisse in Ingenieurgeologie

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6251804	Grundlagen der Felsmechanik (D)	V/Ü	2	S	T. Mutschler
6251806	Grundlagen des Tunnelbaus (D)	V/Ü	2	S	M. Wagner

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Grundlagen der Felsmechanik Vorlesung/Übung: 30 Std.

Grundlagen des Tunnelbaus Vorlesung/Übung: 30 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Grundlagen der Felsmechanik: 20 Std.

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Grundlagen des Tunnelbaus: 20 Std.

Anfertigen der Studienarbeit: 20 Std.

Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

Die Grundlagen der Felsmechanik umfassen Gesteins- und Gebirgs-Klassifizierung, die Abschätzung von Gebirgsspannungen und die experimentelle Bestimmung von Spannungs-Verformungsverhalten und Scherwiderstand von Gestein, geklüftetem Fels und Diskontinuitäten auf Druck-, Zug- und Scherung. Die analytischen Beziehungen für die Spannungsverteilung und die Verformungen um den kreisförmigen und elliptischen Tunnelquerschnitt sowie am Schacht werden ohne und mit Plastifizierung hergeleitet. Es erfolgt eine Einführung in die Tunnelbauwerke (Tunnelarten und Einsatzzwecke) und die Vorstellung verschiedene Tunnelbauweisen, Vortriebstechniken sowie Sicherungsmittel. Es wird geübt, aus Gebirgserkundung und –klassifikation Tunnelvortriebsklassen und Ausbaubedarf abzuleiten und Tunnel messtechnisch zu instrumentieren.

Anmerkungen

Literatur:

[1] Brady, B. H. G. and Brown, E. T., (2004): Rock Mechanics for Underground Mining, 3rd. Edition, Kluwer Academic Publishers.

[2] Kolymbas, D. (1998), Geotechnik - Tunnelbau und Tunnelmechanik, Springer.

[3] Goodman, R.E., (1989): Introduction to Rock Mechanics, John Wiley & Sons.

[4] Hoek, E., 2007: Practical Rock Engineering, kostenloser Download unter:

<http://www.rocscience.com/hoek/PracticalRockEngineering.asp>.

[5] Jäger, J.C., Cook, N.G.W. and Zimmerman, R.W., 2007: Fundamentals of Rock Mechanics, Blackwell Publishing.

[6] Wittke, W., 1982: Felsmechanik, Springer-Verlag.

[7] Maidl, B. 1997: Tunnelbau im Sprengvortrieb

[8] Müller, L. 1978: Der Felsbau, Bd. 3 Tunnelbau

Modul: Grundlagen numerischer Modellierung [bauIM5P4-NUMGRUND]**Verantwortliche:** N. N.**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Geotechnisches Ingenieurwesen" (SP 5)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage die allgemeinen kontinuumsmechanischen Konzepte und ihre Anwendung auf ingenieurwissenschaftliche, insbesondere geotechnische, Probleme zu beschreiben. Sie können operative Methoden für die Diskretisierung der typischen Differentialgleichungen anwenden und sind in der Lage, Modellierungen geomechanischer Randwertprobleme mit der Methode der Finiten Differenzen und der Finiten Elemente nachzuvollziehen und für Standardprobleme eigenständig zu bearbeiten. Sie können die Fehlermöglichkeiten von numerischen Berechnungen einschätzen, zwischen kommerziellen Codes begründet auswählen, sowie Ergebnisse kritisch prüfen und bewerten.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Kontinuumsmechanik	3	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 30 min.	M. Franke
Numerik in der Geotechnik	3	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 30 min.	A. Niemunis

Bildung der Modulnote

Modulnote ist nach Leistungspunkten gewichteter Durchschnitt aus Noten der Teilprüfungen

Bedingungen

Dieses Modul darf nicht zusammen mit dem Modul Kontinuumsmechanik heterogener Festkörper [bauIM1S32-KONTIMECH] gewählt werden.

Empfehlungen

Grundkenntnisse in Kontinuumsmechanik

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6215702	Kontinuumsmechanik (D)	V	2	W	M. Franke
6251707	Numerik in der Geotechnik (D)	V	2	W	A. Niemunis

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Kontinuumsmechanik Vorlesung: 30 Std.

Numerik in der Geotechnik Vorlesung: 30 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Kontinuumsmechanik: 15 Std.

Prüfungsvorbereitung Kontinuumsmechanik (Teilprüfung): 30 Std.

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Numerik in der Geotechnik: 15 Std.

Übungen mit zur Verfügung gestellten Programmen: 30 Std.

Prüfungsvorbereitung Numerik in der Geotechnik (Teilprüfung): 30 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

Im Rahmen dieser Veranstaltung werden allgemeine kontinuumsmechanische Konzepte vermittelt. Im Vordergrund stehen dabei die Kinematik, die Bilanzgleichungen und die Materialgesetze von deformierbaren Körpern (Kontinua). Ferner wird die Anwendung der vorgestellten Konzepte auf ingenieurwissenschaftliche Probleme vermittelt. In die Numerischen Methoden der Finiten Differenzen, der Finiten Elemente und der Randelement-Methode wird speziell im Blick auf zeitabhängige und zeitunabhängige Fragestellungen der Bodenmechanik eingeführt. Besonderes Augenmerk liegt dabei auf Diskretisierung und geeigneten Randbedingungen, impliziter/expliziter Zeitintegration, materieller und geometrischer Nichtlinearität, Stabilität und Fehlerabschätzung. Dies wird an Berechnungsbeispielen in 2D demonstriert.

Anmerkungen

Literatur:

- [1] E. Becker, W. Bürger: Kontinuumsmechanik. Teubner, 1975
 - [2] J. Bonet, R.D., Wood: Nonlinear continuum mechanics for finite element analysis. Cambridge, 1997
 - [3] R. Greve: Kontinuumsmechanik. Springer, 2003
 - [4] L. Malvern: Introduction to the Mechanics of a Continuous Medium. Prentice Hall, 1969
 - [5] Th. Seelig: Kontinuumsmechanik. Skript zur Vorlesung
 - [6] Press, W., e.a. (1992), Numerical Recipes, Cambridge Univ. Press
 - [7] Hughes, T.J.R. (2000): The FEM, Linear Static and Dynamic FE Analysis. Dover
 - [8] Bathe, K.-J. (2000): Finite-Elemente-Methoden. Springer
 - [9] Smith, I.M.; Griffith, D.V. (2004): Programming the Finite Element Method. JWS
 - [10] Potts, D.M. Zdravkovic, L. (1999): Finite element analysis in geotechnical engineering. Thomas Telford Ltd
 - [11] Zienkiewicz O.C. et.al. (2005): The Finite Element Method, Vol. 1, Wiley
 - [12] Hartmann, F. (1987): Methode der Randelemente, Springer
 - [13] Strang, G. (2007): Wissenschaftliches Rechnen, Springer
- Zusätzliches Studienmaterial wird den Hörern zur Verfügung gestellt (Mathematika-Skripte zum download)

Modul: Spezialfragen der Bodenmechanik [bauIM5S01-SPEZBM]**Verantwortliche:** N. N.**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Geotechnisches Ingenieurwesen" (SP 5)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden beherrschen eine erweiterte Palette an mechanischen, hydraulischen und numerischen Werkzeugen zur Bearbeitung spezieller bodenmechanischer Probleme. Sie können die Vernetzung hydraulischer, mechanischer und chemischer Prozesse bei Teilsättigung nachvollziehen. Sie können die dynamische und zyklische Laborversuchstechnik nutzen und Stoffgesetze operativ zur Versuchsnachrechnung und –kalibrierung verwenden. Sie können Schwingungen und Wellen in elastischen Kontinua und in realen Böden im Dehnungsbereich von kleinen Erschütterungen bis hin zu Erdbeben beschreiben und bautechnisch bewerten.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Spezialfragen der Bodenmechanik	6	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 40 min.	N. N.

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Modul Theoretische Bodenmechanik [bauIM5P1-THEOBM]

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
6251901	Viskosität, Teilsättigung und Zyklisch - Theorie und Elementversuche (D)	V/Ü	2	W	A. Niemunis
6251903	Baugrunddynamik (D)	V/Ü	2	W	V. Osinov

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Viskosität, Teilsättigung und Zyklisch - Theorie und Elementversuche Vorlesung/Übung: 30 Std.

Baugrunddynamik Vorlesung/Übung: 30 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Viskosität, Teilsättigung und Zyklisch - Theorie und Elementversuche: 15 Std.

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Baugrunddynamik: 15 Std.

Übungen mit zur Verfügung gestellten Programmen: 30 Std.

Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

Anhand von Elementversuchen werden typische Spannungs-Dehnung-Beziehungen unterschiedlicher Böden bei monotoner dräniert oder undrännierter Belastung sowie hochzyklischer Belastung diskutiert und auf die Hydraulik und Mechanik teilgesättigter Böden ausgeweitet. Dabei werden die Konzepte der Hypoplastizität mit intergranula-

re Dehnung, Viskohypoplastizität sowie ein Akkumulationsmodell exemplarisch angewendet. Weiter werden Fundamentschwingungen im Zeit- und Frequenzbereich, die theoretische Wellenausbreitung im Voll- und Halbraum, sowie die Erschütterungsausbreitung in realen Böden thematisiert. Laborversuche zum Verhalten von Böden unter Wechselbeanspruchung sowie die gebräuchlichen Rechenmodelle werden vorgestellt und insbesondere auf Erdbebenbeanspruchungen angewendet.

Anmerkungen

Literatur:

zusätzliches Studienmaterial wird den Hörern zur Verfügung gestellt (download)

Modul: Baugrunderkundung [bauIM5S02-BERKUND]**Verantwortliche:** N. N.**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Geotechnisches Ingenieurwesen" (SP 5)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die in der Bodenmechanik üblichen Standardversuche eigenständig durchführen, geeignete Versuchsrandbedingungen festlegen, Versuche gezielt auswerten und kontrollieren sowie bautechnische Schlussfolgerungen ziehen. Sie sind vertraut mit den gängigen geotechnischen Feldversuchen in Locker- und Festgestein, können diese planen, überwachen, auswerten und interpretieren. Sie haben exemplarisch Versuche selbst durchgeführt.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Baugrunderkundung	6	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 40 min.	P. Kudella.

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6251808	Bodenmechanische Laborübungen (D)	Ü	2	S	P. Kudella, H. Reith
6251809	Geomechanische Feldübungen (D)	Ü	2	S	P. Kudella, H. Reith

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Bodenmechanische Laborübungen: 30 Std.

Geomechanische Feldübungen: 30 Std.

Versuchsvor- und -nachbereitung im Labor, eigene Wiederholungsversuche: 30 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Bodenmechanische Laborübungen: 15 Std.

Vor- und Nachbereitung Geomechanische Feldübungen: 15 Std.

Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

Das Modul behandelt die bodenmechanischen Standardversuche, beginnend mit Indexversuchen, der Bestimmung der Scherparameter und der Wasserdurchlässigkeit bis hin zu unterschiedlichen Triaxialversuchstypen. An Feldversuchen werden die verschiedenen Typen von Sondierungen, die Messung von Dichte- und Steifigkeit sowie die Erfassung von Trennflächengefügen im Fels gezeigt. Es wird diskutiert, welche Anforderungen die Versuchstypen an Aufschlussbohrungen und Probengüte stellen, welche Labor- und Feldversuche bzw. Versuchsrandbedingungen für die Baugrund- und Gründungsbeurteilung erforderlich sind und wie Bohrungen zu Messstellen ausgebaut

werden können.

Modul: Angewandte Geotechnik [bauIM5S03-ANGEOTEC]**Verantwortliche:** N. N.**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Geotechnisches Ingenieurwesen" (SP 5)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden treffen eigene begründete Entwurfsentscheidungen für Pfahlgründungen, Baugruben und andere geotechnische Konstruktionen unter Berücksichtigung ingenieurgeologischer, baubetrieblicher und wirtschaftlicher Randbedingungen. Sie können die Interaktion von Bauwerk, Gründung und Baugrund einschätzen, dafür sowohl einfache mechanische Modelle selbst aufstellen als auch praxisübliche numerische Werkzeuge verwenden. Sie können einschlägige Regelwerke beschreiben und nutzen sowie konstruktives Erfahrungswissen und Bemessungsvorschriften mit theoretischem Wissen über bodenmechanische Gesetzmäßigkeiten vernetzen.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Angewandte Geotechnik	6	schriftlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 1)	90 min.	P. Kudella

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Modul Erd- und Grundbau [bauIM5P2-ERDGB]

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6251810	Gründungen, Stützkonstruktionen und Baugruben (D)	V/Ü	2	S	P. Kudella
6251812	Sonderkonstruktionen und Bemessung im Grundbau (D)	V/Ü	2	S	P. Kudella

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Gründungen, Stützkonstruktionen und Baugruben Vorlesung/Übung: 30 Std.

Sonderkonstruktionen und Bemessung im Grundbau Vorlesung/Übung: 30 Std.

Exkursionen: 10 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Gründungen, Stützkonstruktionen und Baugruben: 25 Std.

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Sonderkonstruktionen und Bemessung im Grundbau: 25 Std.

Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

Das Modul vermittelt einen Überblick über Pfahlarten und Pfahlprüfungen, die Berechnung der äußeren Tragfähigkeit und Verformung von Einzelpfählen und Pfahlgruppen in Axial- und Querrichtung, der Statik von Pfahlrosten und kombinierten Pfahl-Platten-Gründungen. Das Grundlagenwissen über Flachgründungen wird ergänzt um die

Bemessung von Streifen- und Flächengründungen sowie eingebetteten Bauwerken. Die Bemessungsgrundsätze werden weiter erläutert für flach und tief gegründete Stützkonstruktionen, konstruktive Böschungssicherungen, Trogbauwerke mit hoch- und tiefliegenden Dichtsohlen sowie Senkkastengründungen. Die einschlägigen Empfehlungen hierzu (EAB, EAU, EBGeo, EAPfähle) sowie praxisübliche numerische Werkzeuge (Balkenstatik, FEM) werden vorgestellt und ihre Aussagekraft verglichen.

Anmerkungen

Literatur:

- [1] Seitz, J. & Schmidt, H.-G. (2000), Bohrpfähle Ernst & S.
- [2] Triantafyllidis, Th. (1990), Planung und Bauausführung im Spezialtiefbau, Teil 1, Ernst & S.
- [3] Weißenbach, A. (2001), Baugruben, Teil 1-3, Wiley
- [4] EA Pfähle (2012), Deutsche Ges. f. Geotechnik, 2. Aufl. Ernst & S.
- [5] EAB (2012), Deutsche Ges. f. Geotechnik, 5. Aufl., Ernst & S.
- [6] EAU (2012), HTG und Deutsche Ges. f. Geotechnik, 11. Aufl., Ernst & S.
- [7] EBGeo (2010), Deutsche Ges. f. Geotechnik, 2. Aufl. Ernst & S.
- [8] Witt, J. Grundbau-Taschenbuch Teil 1-3, 7. Aufl. (2009), Ernst & S.

Modul: Grundwasser und Dammbau [bauIM5S04-GWDAMM]**Verantwortliche:** N. N.**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Geotechnisches Ingenieurwesen" (SP 5)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können Ihre vertieften Kenntnisse zu unterschiedlichen Fragestellungen geotechnischer Grundwasserprobleme wiedergeben. Sie können Wasserhaltungen unter unterschiedlichsten Randbedingungen dimensionieren sowie geohydraulische Zusammenhänge an Beispielrechnungen beurteilen und demonstrieren. Sie sind in der Lage, für dammbautypische Problemstellungen eigene Lösungsansätze zu entwickeln, Bauverfahren zu beurteilen und die geforderten geotechnischen Nachweise zu führen.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Grundwasser und Dammbau	6	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 40 min.	A. Bieberstein

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Modul Erd- und Grundbau [bauIM5P2-ERDGB]

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6251814	Geotechnische Grundwasserprobleme (D)	V/Ü	2	S	A. Bieberstein
6251816	Erddammbau (D)	V/Ü	2	S	A. Bieberstein

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Geotechnische Grundwasserprobleme Vorlesung/Übung: 30 Std.

Erddammbau Vorlesung/Übung: 30 Std.

Exkursionen: 10 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Geotechnische Grundwasserprobleme: 25 Std.

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Erddammbau: 25 Std.

Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

Das Modul behandelt die Erkundung der Grundwasserverhältnisse in Labor und Feld. Geohydraulisches Grundlagenwissen wird erweitert im Blick auf Anisotropie, Sättigungsfronten, Luftdurchlässigkeit und Grundwasserabsenkungen bei speziellen Randbedingungen. Die Konstruktion von Strömungsnetzen wird auf Sickerprobleme und die Unterströmung von Staudämmen angewendet. Die hydrologische, hydraulische und geotechnische Bemessung von Stauanlagen wird vertieft. Dabei wird die Bemessung von künstlichen Dichtungen und Filtern mit geomecha-

nischen Nachweisen wie Gleit-, Spreiz- und Auftriebssicherheit, Verformung und Erdbebenbemessung kombiniert. Zur Sprache kommen auch eingebettete Bauwerke, überströmbare Dämme sowie die messtechnische Überwachung von Dämmen.

Anmerkungen

Literatur:

[1] Cedergren, H.R. (1989), Seepage, Drainage, and Flow Nets, 3. Aufl. Wiley

[2] Herdt, W. & Arndts, E. (1985), Theorie und Praxis der Grundwasserabsenkung, 2. Aufl. Ernst & S.

Modul: Felsbau und Hohlraumbau [bauIM5S05-FELSHOHL]**Verantwortliche:** N. N.**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Geotechnisches Ingenieurwesen" (SP 5)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können Sicherungssystemen für Böschungen und Hänge im Fels planen, konstruieren und bemessen. Sie können das Trennflächeninventar analysieren, kritische Versagensmechanismen identifizieren, entsprechende Standsicherheitsnachweise führen und Sicherungskonstruktionen bemessen. Sie sind in der Lage Aufbau und Funktion von Tunnelvortriebsmaschinen und Ausbauverfahren aus eigener Anschauung zu erläutern und können geeignete Vortriebstechniken auswählen. Sie können vertiefte Kenntnisse über die Festigkeits- und Verformungseigenschaften von Fels sowie über die vorauslaufende und begleitende Erkundung auf die Instandsetzung bestehender Tunnel übertragen.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Felsbau und Hohlraumbau	6	schriftlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 1)	90 min.	P. Kudella

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Modul Felsmechanik und Tunnelbau [bauIM5P3-FMTUB]

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6251905	Felsbau über Tage (D)	V/Ü	2	W	P. Kudella
6251907	Tunnel im Lockergestein und im Bestand (D)	V/Ü	2	W	P. Kudella, M. Wagner

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Felsbau über Tage Vorlesung/Übung: 30 Std.

Tunnel im Lockergestein und im Bestand Vorlesung/Übung: 30 Std.

Exkursionen: 10 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Felsbau über Tage: 25 Std.

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Tunnel im Lockergestein und im Bestand: 25 Std.

Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

Das Modul vertieft Grundkenntnisse über Analyse und Interpretation von Trennflächendaten im Fels mittels Lagekugelanalyse. Zum Gleitversagen von Felsböschungen werden sowohl zeichnerische als auch analytische Berechnungsverfahren hergeleitet und geübt. Sicherungssysteme für Einzelblöcke und Hänge und Techniken des Felsaus-

hubs werden erläutert. Arbeitsweise und Einsatzgrenzen verschiedener maschineller Verfahren zum Tunnel- und Rohrvortrieb (Schildvortrieb, Druckluft- Flüssigkeits- und Erddruckstützung) werden vorgestellt. Für oberflächennahe Lockergesteinstunnel werden Rechenansätze für Tunnelstatik und Verformungsprognosen diskutiert. Grundlagen des bergmännischen Tunnelbaus werden im Blick auf Abdichtung, Schalenbemessung und Tunnelsicherheit erweitert und um die Überprüfung und Instandsetzung bestehender Tunnel ergänzt.

Anmerkungen

Literatur:

- [1] Brady, B. H. G. and Brown, E. T., (2004): Rock Mechanics for Underground Mining, 3rd. Edition, Kluwer Academic Publishers.
- [2] Maidl B., Herrenknecht M., Maidl U., Wehrmeyer G. Maschinelles Tunnelbau im Schildvortrieb, 2. Auflage 2011, Ernst & Sohn
- [3] Kolymbas, D. (1998), Geotechnik - Tunnelbau und Tunnelmechanik, Springer.

Modul: Numerische Modellierung in der Geotechnik [bauIM5S06-NUMMOD]**Verantwortliche:** N. N.**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Geotechnisches Ingenieurwesen" (SP 5)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können numerische Lösungsansätze für typische geotechnische Randwertprobleme eigenständig entwickeln und mit einer FORTRAN95-Programmierung umsetzen. Sie können FE-Anwendungen in verschiedenen Bereichen der Geotechnik (Grundbau, Fels- und Tunnelbau, Dammbau) erläutern, haben Kenntnisse über praktischen Umgang mit dem FE-Code ABAQUS (TM) und können ihn zur Modellierung exemplarischer Probleme eigenständig anwenden. Sie sind in der Lage, Ergebnisse von numerischen Simulationen zu interpretieren und kritisch zu bewerten.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Numerische Modellierung in der Geotechnik	6	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2), auf Grundlage einer im Laufe des Semesters bearbeiteten Programmieraufgabe	ca. 30 min.	A. Niemunis

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Grundkenntnisse der Programmierung (beliebige Sprache),
Modul Grundlagen numerischer Modellierung [bauIM5P4-NUMGRUND]

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
6251818	Übungen zur numerischen Modellierung (D)	Ü	2	S	A. Niemunis
6251819	FEM-Berechnungsbeispiele (D)	V	2	S	A. Niemunis

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Übungen zur numerischen Modellierung: 30 Std.

FEM-Berechnungsbeispiele Vorlesung: 30 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Übungen zur numerischen Modellierung: 15 Std.

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen FEM-Berechnungsbeispiele: 15 Std.

Übungen mit zur Verfügung gestellten Programmen: 30 Std.

Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

- Balken auf elastischem Halbraum
- Böschungsstabilität mit Lamellenverfahren nach Bishop
- 2D- und 3D-Pfahlroste mit seitlicher Bettung
- FE-Modellierung räumlich korrelierter Fluktuationen von Bodenkenngrößen
- FE-Setzungsberechnung mit Nichtlinearität bei kleinen Verformungen
- Einführung in das FE-Programm ABAQUS: Definition von Knoten und Elementen, Zuweisung von Materialeigenschaften, Definition von Anfangs- und Randbedingungen
- Beispiele zu FE-Anwendungen im Tunnelbau
- numerische FE-Modellierung der Herstellung einer Baugrube mit Berücksichtigung des Bauablaufs
- numerische FE-Modellierung einer Durchströmung eines zonierten Dammes mit Teilsättigung (verschiedene Lastfälle)
- lineare Dynamik mit ABAQUS

Anmerkungen

Literatur:

[1] Smith, I.M.; Griffith, D.V. (2004): Programming the Finite Element Method. JWS

[2] Hibbit, Karlsson, Sorensen: ABAQUS for geotechnical problems

[3] Helwany, S. (2007) Applied Soil Mechanics with ABAQUS Applications, Wiley

[4] Hibbit, Karlsson, Sorensen (1997): Contact in ABAQUS/Standard

[5] FORTRAN 95 HP Manual

Zusätzliches Studienmaterial wird den Hörern zur Verfügung gestellt (Software zum download)

Modul: Geotechnische Versuchs- und Messtechnik [bauIM5S07-VERSMESS]**Verantwortliche:** N. N.**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Geotechnisches Ingenieurwesen" (SP 5)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können auch die über Standardverfahren hinausgehenden Verfahren und Methoden zur Untergrunderkundung und Versuchstechnik einordnen. Sie sind in der Lage, auf der Basis spezieller Einsatzbedingungen und Voraussetzungen zweckmäßige Verfahrenskombinationen begründet auszuwählen. Sie können Grundkenntnisse der Geophysik, der Messtechnik sowie der Funktionsprinzipien von Sensoren und Datenerfassung erläutern. Hierdurch können sie Geräte hinsichtlich Auflösung, Genauigkeit, Langzeitstabilität und Interpretation begründet auswählen. Sie verwenden eigenständig Sensorapplikation, Verdrahtung, Datenerfassung, Steuerung sowie Mess- und Auswertemethoden.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Geotechnische Versuchs- und Messtechnik	6	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 40 min.	N. N.

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6251909	Versuchswesen im Felsbau (D)	V	1	W	N. N.
6251910	Erkundung und Versuchstechnik im Damm- und Deponiebau (D)	V	1	W	A. Bieberstein
6251911	Boden- und felsmechanische Messtechnik (D)	V/Ü	2	W	G. Huber

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Versuchswesen im Felsbau Vorlesung:	15 Std.
Erkundung und Versuchstechnik im Damm- und Deponiebau Vorlesung:	15 Std.
Boden- und felsmechanische Messtechnik Vorlesung/Übung:	30 Std.
Versuchsvor- und -nachbereitung im Labor, eigene Wiederholungsversuche:	25 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Versuchswesen im Felsbau:	10 Std.
Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Erkundung und Versuchstechnik im Damm- und Deponiebau:	10 Std.
Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Boden- und felsmechanische Messtechnik:	15 Std.
Prüfungsvorbereitung:	60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

Das Modul vertieft Aspekte des geotechnischen Versuchswesens. Vorgestellt werden spezielle Versuche aus der Felsmechanik und dem Damm- und Deponiebau sowie die Prüfung rheologischer Eigenschaften. Auch in geophysikalische Erkundungsverfahren erhalten die Studierenden einen Einblick. Ferner werden Grundkenntnisse vermittelt im Blick auf die Auswahl geeigneter Sensoren zum Messen physikalischer, dynamischer und elektrischer Größen, im Blick auf optische Verfahren und Korrelationsmesstechniken, Fehlereinflüsse, Datenübertragung, Datenerfassung sowie Steuer- und Regelungskonzepte. Geübt wird der Aufbau einer Messkette für einen Baustelleneinsatz.

Modul: Spezialtiefbau [bauIM5S08-SPEZTIEF]**Verantwortliche:** N. N.**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Geotechnisches Ingenieurwesen" (SP 5)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Sommersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können Wirkungsweise, Anwendungsbereiche, Geräte, Voruntersuchungen und Kontrollen für Bauverfahren der Baugrundverbötung und des Spezialtiefbaus benennen. Sie können geeigneten Verfahren für bestimmte Bauaufgaben selbständig auswählen, die Verfahrensschritte beschreiben und dimensionieren, erforderliche Voruntersuchungen begründen, Ausführungsparameter vorgeben und Umfang und Art der Ausführungskontrollen definieren. Sie können Grundlagen von Beobachtungsmethoden und der Baumesstechnik sowie den Kontrollen zur Qualitätssicherung beschreiben.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Bodenverböterung, Injektionstechnik und Gefrierverfahren	3	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 20 min.	T. Riegger
Anker-, Bohr und Schlitzwandtechnik	3	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 20 min.	J. Vogelsang

Bildung der Modulnote

Modulnote ist nach Leistungspunkten gewichteter Durchschnitt aus Noten der Teilprüfungen

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
6251820	Bodenverböterung, Injektionstechnik und Gefrierverfahren (D)	V/Ü	2	S	T. Riegger
6251822	Anker-, Bohr- und Schlitzwandtechnik (D)	V/Ü	2	S	J. Vogelsang

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Bodenverböterung, Injektionstechnik und Gefrierverfahren Vorlesung/Übung: 30 Std.

Anker-, Bohr- und Schlitzwandtechnik Vorlesung/Übung: 30 Std.

Exkursionen: 10 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Bodenverböterung, Injektionstechnik und Gefrierverfahren: 25 Std.

Prüfungsvorbereitung Bodenverböterung, Injektionstechnik und Gefrierverfahren: 30 Std.

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Anker-, Bohr- und Schlitzwandtechnik: 25 Std.

Prüfungsvorbereitung Anker-, Bohr- und Schlitzwandtechnik: 30 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

Das Modul geht im Detail auf spezielle Bauverfahren des Spezialtiefbaus ein und diskutiert dabei Fragen von Anwendungsgrenzen, von Dimensionierung und Sicherheitsnachweisen, Anforderungen an die Gerätetechnik, Ausführungskontrollen und Hinweise zur Fehlervermeidung und Risikominimierung:

- Gefrierverfahren
- Injektionstechniken
- Verfahren der Bodenverbesserung
- Herstellung von Schlitz- und Dichtwänden
- Bohr- und Ankertechnik für Verpressanker
- Ausführung von Bohrpfählen

Anmerkungen

Literatur:

- [1] Triantafyllidis, Th. (1990), Planung und Bauausführung im Spezialtiefbau, Teil 1, Ernst & S.
[2] Seitz, J. & Schmidt, H.-G. (2000), Bohrpfähle Ernst & S.
[3] Witt, J. (Hrsg.), Grundbau-Taschenbuch Teil 1-3, 7. Aufl. (2009), Ernst & Sohn
[4] Kutzner, Ch. (1991), Injektionen im Baugrund, F.Enke

Modul: Umweltgeotechnik [bauIM5S09-UMGEOTEC]**Verantwortliche:** N. N.**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Geotechnisches Ingenieurwesen" (SP 5)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die Grundlagen gesetzlichen Vorgaben hinsichtlich der Deponierung von Abfallstoffen und der erlaubten Grenzwerte für Altlasten wiedergeben. Sie können die geotechnischen Belange beim Bau von Deponien in Abhängigkeit der jeweiligen Deponieklasse, der Deponieelemente und ihrer Anforderungen und Nachweise darstellen. Sie sind in der Lage, chemische, mineralogische, biologische, hydraulische und geotechnische Aspekte bei der Altlastenbehandlung interdisziplinär zu vernetzen. Sie können zwischen den einschlägigen Sanierungsverfahren unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeitskriterien begründet auswählen und deren Anwendungsgrenzen und Risiken abschätzen.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Übertagedeponien	3	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 20 min.	A. Bieberstein
Altlasten	3	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 20 min.	A. Bieberstein, E. Eiche, H. Würdemann, S. Norra, U. Mohrlök

Bildung der Modulnote

Modulnote ist nach Leistungspunkten gewichteter Durchschnitt aus Noten der Teilprüfungen

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6251913	Übertagedeponien (D)	V/Ü	2	W	A. Bieberstein
6251915	Altlasten - Untersuchung, Bewertung und Sanierung (D)	V	2	W	A. Bieberstein, E. Eiche, H. Würdemann, S. Norra, U. Mohrlök

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Übertagedeponien Vorlesung/Übung: 30 Std.

Altlasten - Untersuchung, Bewertung und Sanierung Vorlesung: 30 Std.

Exkursionen: 10 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Übertagedeponien: 25 Std.

Prüfungsvorbereitung Übertagedeponien (Teilprüfung): 30 Std.

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Altlasten - Untersuchung, Bewertung und Sanierung: 25 Std.

Prüfungsvorbereitung Altlasten (Teilprüfung): 30 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

Das Modul behandelt geotechnische Verfahren und Konstruktionen im Umgang mit Abfallstoffen und Altlasten. Die umwelttechnischen, naturwissenschaftlichen und rechtlichen Grundlagen werden besprochen. Für den Neubau und die Erweiterung/Ertüchtigung von Deponien werden Arbeitsschritte der Projektierung, Baustoffe, Bauweisen und zu führende Nachweise vorgestellt. Darüber hinaus wird die Vorgehensweise bei der Erkundung und Standortbewertung von Altlasten erläutert. Techniken zur Verbrennung und Immobilisierung werden ebenso erläutert wie verschiedene mikrobiologische, elektrokinetische, hydraulische und pneumatische Bodenreinigungsverfahren.

Anmerkungen

Literatur:

- [1] DGGT, GDA-Empfehlungen – Geotechnik der Deponien und Altlasten, Ernst und Sohn, Berlin
- [2] Drescher (1997), Deponiebau, Ernst und Sohn, Berlin
- [3] Reiersloh, D und Reinhard, M. (2010): Altlastenratgeber für die Praxis, Vulkan-V. Essen

Modul: Gekoppelte geomechanische Prozesse [bauIM5S10-GEKOPPRO]**Verantwortliche:** N. N.**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:** Studienschwerpunkt "Geotechnisches Ingenieurwesen" (SP 5)

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

Qualifikationsziele

Die Studierenden können ihre vertieften Kenntnisse über die Festigkeits- und Verformungseigenschaften von Fels sowie die vorauslaufende und begleitende Erkundung erläutern. Sie erkennen und bewerten die grundlegenden physikalischen und chemischen Alterungsfaktoren bei Geomaterialien. Sie sind in der Lage, die beteiligten hydro-mechanischen, chemomechanischen, thermomechanischen und biomechanischen Prozesse zu beschreiben und deren Interdependenz mit mechanischen Eigenschaften mathematisch auszudrücken.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Gekoppelte geomechanische Prozesse	6	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 40 min.	N. N.

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Modul Felsmechanik und Tunnelbau [bauIM5P3-FMTUB]

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6251916	Sonderfragen der Felsmechanik (D)	V/Ü	2	W	N. N.
6251918	Gekoppelte Phänomene in der Geomechanik (D)	V/Ü	2	W	N. N.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

Sonderfragen der Felsmechanik Vorlesung/Übung: 30 Std.

Gekoppelte Phänomene in der Geomechanik Vorlesung/Übung: 30 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Sonderfragen der Felsmechanik: 30 Std.

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Gekoppelte Phänomene in der Geomechanik: 30 Std.

Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

Das Modul nimmt Locker- und Festgesteine als Mehrphasensysteme in den Blick, in denen mechanische mit hydraulischen, chemischen, biologischen und thermischen Prozessen gekoppelt ablaufen und deren Materialverhalten dadurch typischerweise zeitabhängig ist. Behandelt werden beispielsweise Phänomene des Quellens, Schwellens, Kriechens, der Klufthydraulik und der Felsdynamik, Feuchtezustände, Stofftransport, innere Erosionsprozesse, klimatische Auswirkungen Auswirkungen von Niederschlag und Frost-Tau-Wechseln sowie Wirkungen von Bakterien oder Pflanzen.

Anmerkungen

Literatur:

- [1] Brady, B.H.G. & Brown, E.T. (2004), Rock Mechanics for Underground Mining, 3rd Ed., Kluwer.
- [2] Fecker, Edwin, 1997: Geotechnische Messgeräte und Feldversuche im Fels, Ferdinand Enke Verlag Stuttgart.
- [3] Hoek, Evert, 2007: Practical Rock Engineering (kostenloser Download unter http://www.rocscience.com/education/hoek_corner)

4.6 Modul Schlüsselqualifikationen

Modul: Schlüsselqualifikationen [bauimw0-SQUAL]

Verantwortliche: Studiendekan Bauingenieurwesen
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
6	4	Jedes Semester	

Qualifikationsziele

Lernziele lassen sich in drei Hauptkategorien einteilen, die sich wechselseitig ergänzen:

1. Orientierungswissen

- Die Studierenden werden sich der kulturellen Prägung ihrer Position bewusst und sind in der Lage, die Sichtweisen und Interessen anderer (über Fach-, Kultur- und Sprachgrenzen hinweg) zu berücksichtigen.
- Sie erweitern ihre Fähigkeiten, sich an wissenschaftlichen oder öffentlichen Diskussionen sachgerecht und angemessen zu beteiligen.

2. Praxisorientierung

- Die Studierenden erwerben Einsicht in die Routinen professionellen Handelns.
- Sie entwickeln ihre Lernfähigkeit weiter.
- Sie erweitern durch Ausbau ihrer Fremdsprachenkenntnisse ihre Handlungsfähigkeit.
- Sie können grundlegende betriebswirtschaftliche und rechtliche Sachverhalte mit ihrem Erfahrungsfeld verbinden.

3. Basiskompetenzen

- Die Studierenden können geplant und zielgerichtet sowie methodisch fundiert selbständig neues Wissen erwerben und dieses bei der Lösung von Aufgaben und Problemen einsetzen.
- Sie können die eigene Arbeit in Relation zum Stand des Wissens bewerten.
- Sie verfügen über effiziente Arbeitstechniken, können Prioritäten setzen, Entscheidungen treffen und Verantwortung übernehmen.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

entsprechend den gewählten Lehrveranstaltungen, frei wählbar aus dem Angebot zu Schlüsselqualifikationen von HoC und ZAK

Bildung der Modulnote

entfällt

(nach Rücksprache mit dem Dozenten kann eine Prüfungsnote ausgewiesen werden, die jedoch nicht in die Gesamtnote eingeht)

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Arbeitsaufwand

vgl. Modulhandbuch des HoC, Veranstaltungsbeschreibungen des ZAK

Inhalt

Das House of Competence (HoC) sowie das Zentrum für Kulturwissenschaften und Studium Generale (ZAK) bieten als Schlüsselqualifikationen eine breite Auswahl an Schwerpunkten an, in denen Veranstaltungen zur

besseren Orientierung thematisch zusammengefasst sind. Die Inhalte werden in den Beschreibungen der Veranstaltungen auf den Internetseiten des HoC (<http://www.hoc.kit.edu/lehrangebot.php>) und des ZAK (<http://www.zak.kit.edu/vorlesungsverzeichnis.php>) detailliert erläutert.

Anmerkungen

Der Mentor kann, ggfs. in Absprache mit dem Prüfungsausschuss, weitere geeignete Veranstaltungen, die nicht in den oben genannten Angeboten des Hoc und ZAK enthalten sind, als Schlüsselqualifikation anerkennen. Die Sprachkurse des Sprachenzentrums (SPZ) werden in der Regel anerkannt. Weitere Informationen zur Wahl der Schlüsselqualifikationen siehe Kap. 1.3.

4.7 Modul Masterarbeit

Modul: Masterarbeit [bauMSC-THESIS]

Verantwortliche: Studiendekan Bauingenieurwesen
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

ECTS-Punkte	Level	Zyklus	Dauer
30	5	Einmalig	

Qualifikationsziele

Die/Der Studierende ist in der Lage, eine komplexe Problemstellung aus einem Forschungsgebiet ihres/seines Faches selbstständig und in begrenzter Zeit nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Hierzu kann sie/er Literatur selbstständig auswählen, eigene Lösungswege finden, die Ergebnisse kritisch evaluieren und diese in den Stand der Forschung einordnen. Sie/Er ist weiterhin in der Lage, die wesentlichen Inhalte und Ergebnisse übersichtlich und klar strukturiert in einer schriftlichen Arbeit zusammenzufassen und in einem kurzen Vortrag zusammenfassend vorzustellen.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

Schriftliche Arbeit und abschließender Vortrag, 6 Monaten Bearbeitungsdauer

Bildung der Modulnote

Die Note ergibt sich aus der Bewertung der Masterarbeit und des abschließenden Vortrags, der in die Bewertung eingeht.

Bedingungen

Es müssen bereits Module im Umfang von mindestens 42 LP abgeschlossen sein, um gemäß SPO § 11 Abs. 1 zur Masterarbeit zugelassen zu werden. Erbrachte Leistungen im Modul Schlüsselqualifikationen [bauMW0-SQUAL] können dabei nicht angerechnet werden. Bei gewähltem Schwerpunkt "Technologie und Management im Baubetrieb" (SP 4) müssen ggfs. noch die Studienarbeiten bestätigt sein (S. 22).

Empfehlungen

Alle fachlichen und über-fachlichen notwendigen Qualifikationen zur Bearbeitung des gewählten Themas und der Anfertigung der Masterarbeit sollten erlangt worden sein.

Arbeitsaufwand

6 Monate Bearbeitungszeit

Inhalt

Die Masterarbeit ist eine eigenständige, schriftliche Arbeit und beinhaltet die theoretische oder experimentelle Bearbeitung einer komplexen Problemstellung aus einem Teilbereich des Bauwesens nach wissenschaftlichen Methoden. Der thematische Inhalt der Masterarbeit ergibt sich durch die Wahl des Fachgebiets, in dem die Arbeit angefertigt wird. Der/Die Studierende darf Vorschläge für die Themenstellung einbringen.

Anmerkungen

Informationen zum Vorgehen bzgl. Zulassung und Anmeldung der Masterarbeit siehe Kap. 1.9.

Stichwortverzeichnis

- A**
- Advanced Computational Fluid Dynamics (M) 144
 - Advanced Fluid Mechanics (M) 119
 - Analyse und Entwicklung der Mobilität (M) 204
 - Analysis of Spatial Data (M) 127
 - Angewandte Baudynamik (M) 44
 - Angewandte Geotechnik (M) 255
 - Anwendungsorientierte Materialtheorien (M) 76
 - Aussteifung und Stabilität im Stahlbetonbau (M) 40
- B**
- Baubetriebliches Forschungsseminar (M) 238
 - Bauen im Bestand und energetische Sanierung (M) 222
 - Baugrunderkundung (M) 253
 - Bauphysik I (M) 83
 - Bauphysik II (M) 85
 - Baustoffe und materialgerechte Konstruktionen des Holzbaus (M) 105
 - Bauwerkserhaltung im Beton- und Mauerwerksbau (M) 81
 - Bauwerkserhaltung im Stahl- und Holzbau (M) 55
 - Bauwerkserhaltung und Innovationen im Metall- und Leichtbau (M) 109, 111
 - Bauwirtschaft (M) 210
 - Befestigungstechnik (M) 46
 - Behälterbau (M) 95
 - Bemessung und Konstruktion von Bauteilen im Stahlbeton (M) 34
 - Betonbautechnik (M) 78
 - Betriebs- und Personalführung (M) 218
 - Bruch- und Schädigungsmechanik (M) 74
 - Building Information Modeling (BIM) (M) 236
- C**
- Computergestützte Tragwerksmodellierung (M) 63
- D**
- Dauerhaftigkeit und Lebensdauerbemessung (M) 79
 - Digitale Planung und Building Information Modeling (M) 101
 - Digitalisierung im Facility- und Immobilienmanagement (M) 241
- E**
- Energiewasserbau (M) 135
 - Entwerfen und Konstruieren im Metall- und Leichtbau (M) 103
 - Entwurf einer Straße (M) 191
 - Environmental Fluid Mechanics (M) 143
 - Erd- und Grundbau (M) 245
 - Experiments in Fluid Mechanics (M) 159
- F**
- Facility Management im Krankenhaus und Krankenhausmanagement (M) 232
 - FE-Anwendung in der Baupraxis (M) 65
 - Felsbau und Hohlraumbau (M) 259
 - Felsmechanik und Tunnelbau (M) 247
 - Finite Elemente in der Festkörpermechanik (M) 91
 - Flächentragwerke und Baudynamik (M) 38
 - Fließgewässerdynamik und Feststofftransport (M) 151
 - Fluid Mechanics of Turbulent Flows (M) 171
- G**
- Gekoppelte geomechanische Prozesse (M) 269
 - Geotechnische Versuchs- und Messtechnik (M) 263
 - Geräte und spezielle Verfahren in der Baupraxis (M) 240
 - Glas-, Kunststoff- und Seiltragwerke (M) 53
 - Groundwater Management (M) 133
 - Grundlagen des Spannbetons (M) 42
 - Grundlagen Finite Elemente (M) 72
 - Grundlagen numerischer Modellierung (M) 249
 - Grundwasser und Dammbau (M) 257
- H**
- Hohlprofilkonstruktionen (M) 52
 - Holz und Holzwerkstoffe (M) 59
 - Holzbau (M) 57
 - Hydraulic Engineering (M) 115
 - Hydraulic Structures (M) 153
 - Hydrological Measurements in Environmental Systems (M) 129
- I**
- Industriewasserwirtschaft (M) 146
 - Infrastrukturmanagement (M) 178
 - Innerstädtische Verkehrsanlagen (M) 181
 - Innovationen und Entwicklungen im Metall- und Holzbau (M) 107
 - Intermodalität im Güter-, Fern- und Luftverkehr (M) 196
 - Introduction to Environmental Data Analysis and Statistical Learning (M) 169
- K**
- Kontaktmechanik (M) 99
 - Kontinuumsmechanik heterogener Festkörper (M) 89
- L**
- Lean Construction (M) 226
- M**
- Management of Water Resources and River Basins (M) 123

Maschinen- und Verfahrenstechnik (M)	216
Massivbrücken (M)	43
Masterarbeit (M)	273
Materialprüfung und Messtechnik (M)	87
Modeling of Turbulent Flows - RANS and LES (M) ..	173
Modellbildung in der Festigkeitslehre (M)	97
Modelle und Verfahren im Verkehrswesen (M)	176

N

Nachhaltigkeit im Immobilienmanagement (M)	212
Nichtlineare Modellierung von Flächentragwerken (M)	70
Nichtlineare Modellierung von Stabtragwerken (M)...	61
Numerical Fluid Mechanics (M)	113
Numerische Methoden in der Baustatik (M)	68
Numerische Modellierung in der Geotechnik (M) ...	261
Numerische Strömungsmodellierung im Wasserbau (M)	150
Numerische Strukturdynamik (M)	93

P

Planung von Verkehrssystemen (M)	189
Process Engineering in Wastewater Treatment (M) .	167
Projekt Integriertes Planen (M)	194
Projektmanagement in der Bau- und Immobilienwirtschaft (M)	214
Projektstudium: Wasserwirtschaftliche Planungen (M)	148

R

Raum und Infrastruktur (M)	185
Real Estate Management (M)	224
River Basin Modeling (M)	165
Rückbau kerntechnischer Anlagen (M)	230

S

Schalentragwerke und Stabilitätsverhalten (M)	66
Schlüsselfertiges Bauen (M)	234
Schlüsselqualifikationen (M)	271
Spezialfragen der Bodenmechanik (M)	251
Spezialthemen des Straßenwesens (M)	200
Spezialtiefbau (M)	265
Spezielle Aspekte im Öffentlichen Verkehr (M)	206
Spurgeführte Transportsysteme - Betrieb und Kapazität (M)	202
Spurgeführte Transportsysteme - Technische Gestaltung und Komponenten (M)	208
Stadt- und Regionalplanung (M)	175
Stadtumbau (M)	183
Stahl- und Stahlverbundbau (M)	36
Stahl- und Verbundbrückenbau (M)	50
Stahlwerkstoffe, Schweißtechnik und Ermüdung (M) .	48
Straßenbautechnik (M)	193
Straßenverkehrssicherheit (M)	198
Subsurface Flow and Contaminant Transport (M) ...	125

T

Technische Hydraulik (M)	141
Theoretische Bodenmechanik (M)	243

U

Umwelt- und recyclinggerechte Demontage von Bauwerken (M)	220
Umweltgeotechnik (M)	267
Umweltkommunikation (M)	131
Urban Water Infrastructure and Management (M)...	121

V

Verfahrens- und Rechtsfragen bei Verkehrsanlagen (M)	179
Verkehrsmanagement und Simulation (M)	187
Verkehrswasserbau (M)	137
Versuchswesen und Strömungsmesstechnik (M) ...	155
Vertiefende Baubetriebstechnik (M)	228

W

Wasserverteilungssysteme (M)	157
Wastewater and Storm Water Treatment (M)	161
Water and Energy Cycles (M)	117
Water Ecology (M)	163
Wechselwirkung Strömung - Bauwerk (M)	139