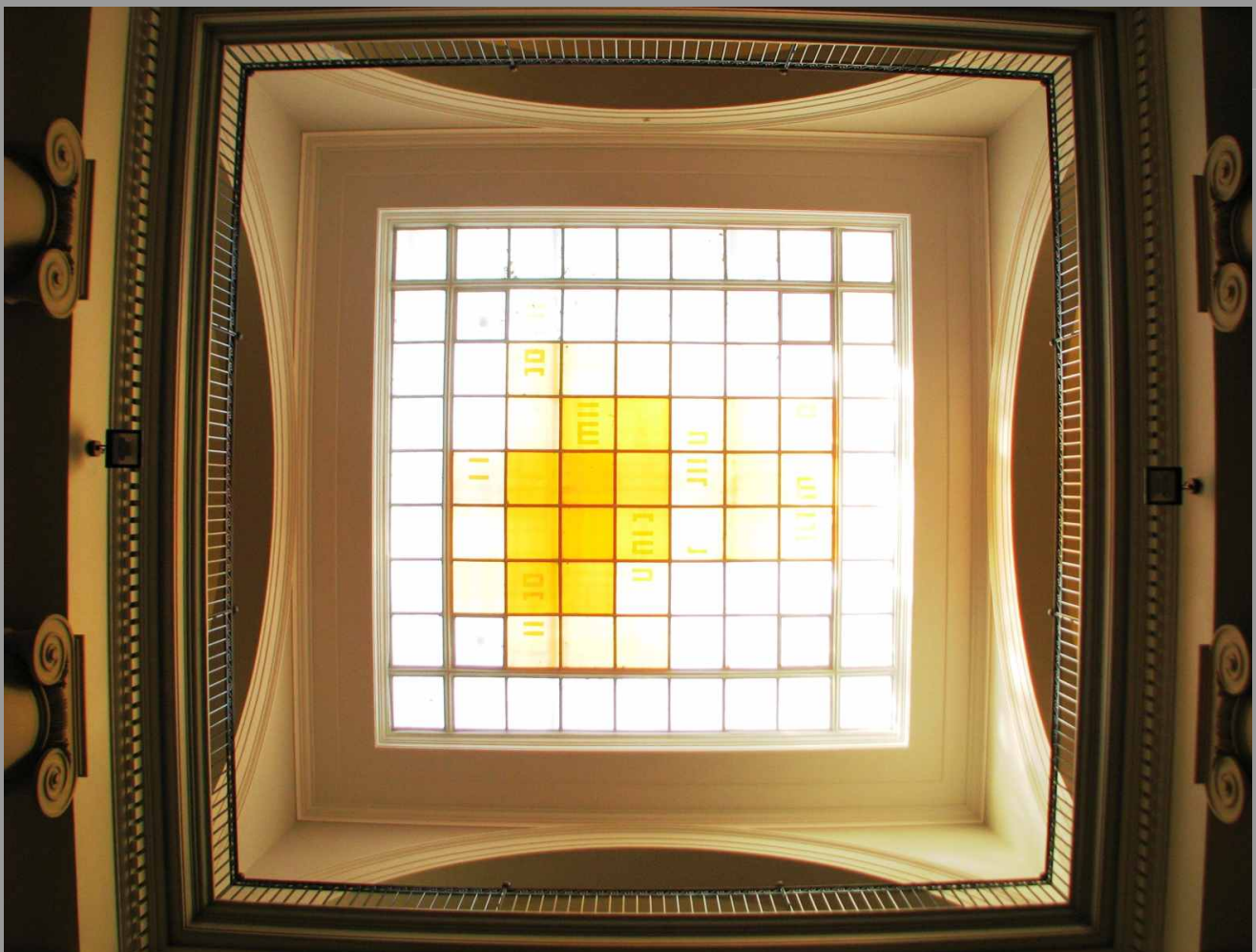


Modulhandbuch Bauingenieurwesen (M.Sc.)

Sommersemester 2017
Stand: 24.03.2017

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 (on-line) zusammengestellt. Die in den Modulen (Kap. 4) aufgelisteten Lehrveranstaltungen sind, dem Semester entsprechend, mit dem Vorlesungsverzeichnis des Wintersemesters 2016/17 bzw. des Sommersemesters 2017 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)	13
1.2.3 Studienschwerpunkt "Mobilität und Infrastruktur" (SP 3)	17
1.2.4 Studienschwerpunkt "Technologie und Management im Baubetrieb" (SP 4)	21
1.2.5 Studienschwerpunkt "Geotechnisches Ingenieurwesen" (SP 5)	24
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 Prüfungskommission	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	35
4.1 Module Studienschwerpunkt 1: Konstruktiver Ingenieurbau	35
Bemessung und Konstruktion von Bauteilen im Stahlbeton- baiuM1P1-BEMISTB	35
Stahl- und Stahlverbundbau- baiuM1P2-STAHLBAU	37
Flächentragwerke und Baudynamik- baiuM1P3-FTW-BD	39
Aussteifung und Stabilität im Stahlbetonbau- baiuM1S01-STABISTB	41
Grundlagen des Spannbetons- baiuM1S02-GDLSPANNB	43
Massivbrücken- baiuM1S03-MASSBRUE	44
Angewandte Baudynamik- baiuM1S04-BAUDYN	45
Befestigungstechnik- baiuM1S05-BEFTECH	47
Stahlwerkstoffe, Schweißtechnik und Ermüdung- baiuM1S06-SCHWEISSEN	48
Stahl- und Verbundbrückenbau- baiuM1S07-STAHLBRI	50
Hohlprofilkonstruktionen- baiuM1S08-HOHLPROFIL	52
Glas-, Kunststoff- und Seiltragwerke- baiuM1S09-GlaKunSe	53
Tragkonstruktionen im Stahl- und Holzbau- baiuM1S10-BAUING-TSH	55
Bauwerkserhaltung im Stahl- und Holzbau- baiuM1S11-BAUING-BSH	57
Holzbau- baiuM1S12-BAUING-HB	59
Holz und Holzwerkstoffe- baiuM1S13-BAUING-HHW	61
Nichtlineare Modellierung von Stabtragwerken- baiuM1S14-NILI-STAB	63
Computergestützte Tragwerksmodellierung- baiuM1S15-CTWM	65
FE-Anwendung in der Baupraxis- baiuM1S16-FE-PRAXIS	67
Schalentragwerke und Stabilitätsverhalten- baiuM1S17-STABISHELL	68
Numerische Methoden in der Baustatik- baiuM1S18-FEM-BS	70
Nichtlineare Modellierung von Flächentragwerken- baiuM1S19-NILI-FTW	72
Grundlagen Finite Elemente- baiuM1S20-GRUNDFE	74
Bruch- und Schädigungsmechanik- baiuM1S21-BRUCHMECH	76
Anwendungsorientierte Materialtheorien- baiuM1S22-MATTHEO	78
Betonbautechnik- baiuM1S24-BETONTECH	80
Dauerhaftigkeit und Lebensdauerbemessung- baiuM1S25-DAUERLEB	82

Bauwerkserhaltung im Beton- und Mauerwerksbau- baiuM1S26-BBM	84
Bauphysik I- baiuM1S27-BAUPH-I	86
Bauphysik II- baiuM1S28-BAUPH-II	88
Materialprüfung und Messtechnik- baiuM1S29-MATPRÜF	90
Kontinuumsmechanik heterogener Festkörper- baiuM1S32-KONTIMECH	92
Kontaktmechanik - Einführung und Grundlagen- baiuM1S35-KONTMECH-BASICS	94
Kontaktmechanik - geometrisch exakte Formulierung der Algorithmen- baiuM1S36-KONTMECH-ALGOR	96
Finite Elemente in der Festkörpermechanik- baiuM1S37-FEFKM	98
Numerische Strukturdynamik- baiuM1S38-NUMSTRDYN	100
Behälterbau- baiuM1S39-BEHBAU	101
Modellbildung in der Festigkeitslehre- baiuM1S40-MODFEST	103
4.2 Module Studienschwerpunkt 2: Wasser und Umwelt	105
Numerical Fluid Mechanics- baiuM2P5-NUMFLMECH	105
Hydraulic Engineering- baiuM2P6-ADVHYENG	107
Water and Energy Cycles- baiuM2P8-WATENCYC	109
Advanced Fluid Mechanics- baiuM2P9-ADVFM	111
Urban Water Infrastructure and Management- baiuM2P10-URBIM	113
Management of Water Resources and River Basins- baiuM2S01-HY1	115
Thermodynamics of Environmental Systems- baiuM2S02-HY2	117
Gewässerlandschaften- baiuM2S06-HY6	119
Umweltkommunikation- baiuM2S07-HY7	121
Groundwater Management- baiuM2S08-HY8	123
Energiewasserbau- baiuM2S11-WB3	125
Verkehrswasserbau- baiuM2S12-WB4	127
Wechselwirkung Strömung - Bauwerk- baiuM2S16-SM2	129
Technische Hydraulik- baiuM2S17-SM3	131
Experimenttechnik II: Messtechnik- baiuM2S18-SM4	133
Environmental Fluid Mechanics- baiuM2S19-SM5	135
Advanced Computational Fluid Dynamics- baiuM2S21-NS2	136
Industriewasserwirtschaft- baiuM2S29-SW6	138
Analysis of Turbulent Flows- baiuM2S32-NS3	140
Projektstudium: Wasserwirtschaftliche Planungen- baiuM2S33-WB6	142
Numerische Strömungsmodellierung im Wasserbau- baiuM2S34-WB7	144
Fließgewässerdynamik und Feststofftransport- baiuM2S35-WB8	145
Hydraulic Structures- baiuM2S36-WB9	147
Versuchswesen und Strömungsmesstechnik- baiuM2S37-WB10	149
Wasserverteilungssysteme- baiuM2S38-WB11	151
Experiments in Fluid Mechanics- baiuM2S39-SM6	153
Wastewater and Storm Water Treatment- baiuM2S40-SW7	155
Water Ecology- baiuM2S41-SW8	157
River Basin Modeling- baiuM2S42-SW9	159
Process Engineering in Wastewater Treatment- baiuM2S43-SW10	161
4.3 Module Studienschwerpunkt 3: Mobilität und Infrastruktur	163
Stadt- und Regionalplanung- baiuM3P1-PLSTAREG	163
Modelle und Verfahren im Verkehrswesen- baiuM3P2-VERMODELL	164
Infrastrukturmanagement- baiuM3P3-STRINFRA	166
Spurgeführte Transportsysteme - Technische Gestaltung und Komponenten- baiuM3P4-EBTECHNIK	167
Verfahrens- und Rechtsfragen bei Verkehrsanlagen- baiuM3P5-VERFRECHT	169
Stadtumbau- baiuM3S01-PLSTUMB	171
Raum und Infrastruktur- baiuM3S02-PLRAUMINF	173
Verkehrsmanagement und Simulation- baiuM3S03-VERMANAGE	175
Planung von Verkehrssystemen- baiuM3S04-VERPLAN	177
Entwurf einer Straße- baiuM3S05-STRENTW	179
Straßenbautechnik- baiuM3S06-STRBAUT	181
Projekt Integriertes Planen- baiuM3S09-PROJEKTIP	182
Intermodalität im Güter-, Fern- und Luftverkehr- baiuM3S11-VERINTER	184
Straßenverkehrssicherheit- baiuM3S12-STRVSICH	186

	Spezialthemen des Straßenwesens- baiuM3S13-STRSPEZ	188
	Bemessung und Bau von Schienenwegen- baiuM3S14-EBBAU	190
	Wirtschaftlichkeit, Recht und Umwelt im Schienenverkehr- baiuM3S15-EBUMWELT	192
	ÖV-Verkehrerschließung- baiuM3S16-EBVERKEHR	194
	Innerstädtische Verkehrsanlagen- baiuM3S17-STRIVA	196
	Spurgeführte Transportsysteme - Betrieb und Kapazität- baiuM3S18-EBBETRKAP	198
	Spurgeführte Transportsysteme - Management, Anlagen und Fahrzeuge des Öffentlichen Verkehrs- baiuM3S19-EBOEV	200
	Analyse und Entwicklung der Mobilität- baiuM3S20-VERANAMOB	202
	Spezialthemen des Verkehrswesens- baiuM3S21-VERSPEZ	204
	Spezielle Aspekte im Öffentlichen Verkehr- baiuM3S22-VERSPEZOEV	206
4.4	Module Studienschwerpunkt 4: Technologie und Management im Baubetrieb	208
	Bauwirtschaft- baiuM4P3-	208
	Nachhaltigkeit im Immobilienmanagement- baiuM4P4-	210
	Projektmanagement in der Bau- und Immobilienwirtschaft- baiuM4P5-	212
	Maschinen- und Verfahrenstechnik- baiuM4P6-	214
	Betriebs- und Personalführung- baiuM4S01-	216
	Umwelt- und recyclinggerechte Demontage von Bauwerken- baiuM4S06-	218
	Bauen im Bestand und energetische Sanierung- baiuM4S07-	220
	Real Estate Management- baiuM4S08-	222
	Lean Construction- baiuM4S09-	224
	Vertiefende Baubetriebstechnik- baiuM4S10-	226
	Rückbau kerntechnischer Anlagen- baiuM4S12-	228
	Facility Management im Krankenhaus und Krankenhausmanagement- baiuM4S13-	230
	Schlüsselfertiges Bauen- baiuM4S15-	232
	Building Information Modeling (BIM)- baiuM4S16-	234
	Baubetriebliches Forschungsseminar- baiuM4S17-	236
4.5	Module Studienschwerpunkt 5: Geotechnisches Ingenieurwesen	238
	Theoretische Bodenmechanik- baiuM5P1-THEOBM	238
	Erd- und Grundbau- baiuM5P2-ERDGB	240
	Felsmechanik und Tunnelbau- baiuM5P3-FMTUB	242
	Grundlagen numerischer Modellierung- baiuM5P4-NUMGRUND	244
	Spezialfragen der Bodenmechanik- baiuM5S01-SPEZBM	246
	Baugrunderkundung- baiuM5S02-BERKUND	248
	Angewandte Geotechnik- baiuM5S03-ANGEOTEC	250
	Grundwasser und Dammbau- baiuM5S04-GWDAMM	252
	Felsbau und Hohlrumbaue- baiuM5S05-FELSHOHL	254
	Numerische Modellierung in der Geotechnik- baiuM5S06-NUMMOD	256
	Geotechnische Versuchs- und Messtechnik- baiuM5S07-VERSMESS	258
	Spezialtiefbau- baiuM5S08-SPEZTIEF	260
	Umweltgeotechnik- baiuM5S09-UMGEOTEC	262
	Gekoppelte geomechanische Prozesse- baiuM5S10-GEKOPPRO	264
4.6	Modul Schlüsselqualifikationen	266
	Schlüsselqualifikationen- baiuMW0-SQUAL	266
4.7	Modul Masterarbeit	268
	Masterarbeit- baiuMSC-THESIS	268

Stichwortverzeichnis

269

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			
frei wählbar: fachwissenschaftliche Module			
Schlüsselqualifikationen 6 LP (wählbar aus Angeboten von HoC und ZAK)			
Zusatzstudium			
frei wählbar aus dem Gesamtangebot des KIT max. 20 LP			

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 - M1S40 (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.

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.

Es sind 3 Studienarbeiten anzufertigen. Der jeweilige Bearbeitungsaufwand dieser Studienarbeiten beträgt ca. 80 Stunden. Eine der drei Studienarbeiten kann durch einen Seminarvortrag (Dauer 20 min.) ersetzt werden. Studienarbeiten sind prüfungsnah anzufertigen. Das entsprechende Modul ist erst durch die bestandene Studienleistung und die erfolgreiche Prüfung abgeschlossen. Mindestens 2 Studienarbeiten sind aus den fünf im Schwerpunkt festgelegten Modulen zu wählen.

Als Bestandteil verschiedener Lehrveranstaltungen werden zahlreiche Exkursionen angeboten. Es wird empfohlen an zumindest einer Exkursion teilzunehmen.

Tabelle 1: Module im Studienschwerpunkt Konstruktiver Ingenieurbau

Modul (baui)	Modulbezeichnung	Lehrveranstaltung (Sprache)	Art	Semester ⁰⁾ SWS		EK	LP EK	LP Modul
				WS	SS			
M1P1	Bemessung und Konstruktion von Bauteilen im Stahlbeton (S. 35)	Bemessung und Konstruktion von Bauteilen im Stahlbeton (D)	V/Ü	2/2		sP	6	6
M1P2	Stahl- und Stahlverbundbau (S. 37)	Stahl- und Stahlverbundbau (D)	V/Ü		2/2	sP	6	6
M1P3	Flächentragwerke und Baudynamik (S. 39)	Flächentragwerke (D)	V	2		sP	3	6
		Baudynamik *) (D)	V	2		sP	3	
Summe Pflichtmodule				8	4			18
M1S01	Aussteifung und Stabilität im Stahlbetonbau (S. 41)	Aussteifung und Stabilität im Stahlbetonbau (D)	V/Ü		2/2	sP	6	6
M1S02	Grundlagen des Spannbetons (S. 43)	Grundlagen des Spannbetons (D)	V/Ü		2/2	sP	6	6
M1S03	Massivbrücken (S. 44)	Massivbrücken (D)	V/Ü	2/2		sP	6	6
M1S04	Angewandte Baudynamik ¹⁾ (S. 45)	Praktische Baudynamik (D)	V/Ü		1/1	mP	6	6
		Erdbebeningenieurwesen (D)	V/Ü	1/1				
M1S05	Befestigungstechnik ¹⁾ (S. 47)	Befestigungstechnik I (D)	V/Ü		1/1	mP	6	6
		Befestigungstechnik II (D)	V/Ü	1/1				
M1S06	Stahlwerkstoffe, Schweißtechnik und Ermüdung (S. 48)	Stahlwerkstoffe, Schweißtechnik und Ermüdung (D)	V/Ü		4	sP	6	6
M1S07	Stahl- und Verbundbrückenbau (S. 50)	Stahl- und Verbundbrückenbau (D)	V/Ü		2/2	sP	6	6
M1S08	Hohlprofilkonstruktionen (S. 52)	Hohlprofilkonstruktionen (D)	V/Ü	2/2		mP	6	6
M1S09	Glas-, Kunststoff- und Seiltragwerke (S. 53)	Glas-, Kunststoff- und Seiltragwerke (D)	V/Ü	3/1		mP	6	6
M1S10	Tragkonstruktionen im Stahl- und Holzbau (S. 55)	Tragkonstruktionen im Stahlbau (D)	V/Ü	1/1		EaA	3	6
		Tragkonstruktionen im Holzbau (D)	V/Ü	2		mP	3	
M1S11	Bauwerkserhaltung im Stahl- und Holzbau (S. 57)	Bauwerkserhaltung im Stahlbau (D)	V	2		sP	6	6
		Bauwerkserhaltung im Holzbau (D)	V/Ü	2				
M1S12	Holzbau (S. 59)	Holzbau (D)	V/Ü		2/2	sP	6	6
M1S13	Holz und Holzwerkstoffe (S. 61)	Holz und Holzwerkstoffe (D)	V/Ü		4	mP	6	6
M1S14	Nichtlineare Modellierung von Stabtragwerken (S. 63)	Nichtlineare Modellierung von Stabtragwerken (D)	V/Ü	2/2		sP	6	6
M1S15	Computergestützte Tragwerksmodellierung (S. 65)	Computergestützte Tragwerksmodellierung (D)	V/Ü		2/2	SI ⁴⁾ mP	6	6

*) Baudynamikpraktikum als ergänzende Zusatzleistung empfohlen

Tabelle 1: Studienschwerpunkt Konstruktiver Ingenieurbau (Fortsetzung)

Modul (bauI)	Modulbezeichnung	Lehrveranstaltung (Sprache)	Art	Semester ⁰⁾ SWS		EK	LP EK	LP Modul
				WS	SS			
M1S16	FE-Anwendung in der Baupraxis (S. 67)	FE-Anwendung in der Baupraxis (D)	V/Ü		2/2	mP	6	6
M1S17	Schalenträgerwerke und Stabilitätsverhalten (S. 68)	Schalenträgerwerke (D)	V/Ü		1/1	SI ⁴⁾	6	6
		Stabilität von Tragwerken (D)	V/Ü		1/1	mP		
M1S18	Numerische Methoden in der Baustatik (S. 70)	Numerische Methoden in der Baustatik (D)	V/Ü	2/2		mP	6	6
M1S19	Nichtlineare Modellierung von Flächenträgwerken (S. 72)	Nichtlineare Modellierung von Flächenträgwerken (D)	V/Ü	2/2		mP	6	6
M1S20	Grundlagen Finite Elemente (S. 74)	Grundlagen Finite Elemente (D)	V/Ü	2/2		mP	6	6
M1S21	Bruch- und Schädigungsmechanik (S. 76)	Bruch- und Schädigungsmechanik (D)	V/Ü		2/2	mP	6	6
M1S22	Anwendungsorientierte Materialtheorien (S. 78)	Anwendungsorientierte Materialtheorien (D)	V/Ü	2/2		mP	6	6
M1S24	Betonbautechnik (S. 80)	Betontechnologie (D)	V/Ü	3		mP	6	6
		Verformungs- und Bruchprozesse (D)	V	1				
M1S25	Dauerhaftigkeit und Lebensdauerbemessung (S. 82)	Korrosive Prozesse und Lebensdauer (D)	V/Ü	3		mP	6	6
		Analytische Verfahren (D)	V	1				
M1S26	Bauwerkserhaltung im Beton- und Mauerwerksbau (S. 84)	Schutz, Instandsetzung und Verstärkung im Beton- und Mauerwerksbau (D)	V/Ü		2/1	mP	6	6
		Bauwerksanalyse (D)	V		1			
M1S27	Bauphysik I (S. 86)	Angewandte Bauphysik (D)	V	2		mP	3	6
		Gebäudetechnik (D)	V	2		mP	3	
M1S28	Bauphysik II (S. 88)	Praktischer Schallschutz (D)	V		2	sP	3	6
		Praktischer Brandschutz (D)	V		2	mP	3	
M1S29	Materialprüfung und Messtechnik (S. 90)	Messverfahren im Konstruktiven Ingenieurbau (D)	V/Ü	1/1		mP	6	6
		Materialprüfung im Stahlbetonbau (D)	V	2				
M1S32	Kontinuumsmechanik heterogener Festkörper ^{2,3)} (S. 92)	Kontinuumsmechanik (D)	V	2		mP	6	6
		Mechanik heterogener Festkörper (D)	V		2			
M1S35	Kontaktmechanik - Einführung und Grundlagen (S. 94)	Kontaktmechanik - Einführung und Grundlagen (D)	V/Ü		2/2	mP	6	6
M1S36	Kontaktmechanik - geometrisch exakte Formulierung der Algorithmen (S. 96)	Kontaktmechanik - geometrisch exakte Formulierung der Algorithmen (D)	V/Ü	2/2		mP	6	6

Tabelle 1: Studienschwerpunkt Konstruktiver Ingenieurbau (Fortsetzung)

Modul (baui)	Modulbezeichnung	Lehrveranstaltung (Sprache)	Art	Semester ⁰⁾ SWS		EK	LP EK	LP Modul
				WS	SS			
M1S37	Finite Elemente in der Festkörpermechanik (S. 98)	Finite Elemente in der Festkörpermechanik (D)	V/Ü		2/2	mP	6	6
M1S38	Numerische Strukturdynamik (S. 100)	Numerische Strukturdynamik (D)	V/Ü		4	mP	6	6
M1S39	Behälterbau (S. 101)	Behälterbau (D)	V/Ü	3/1		EaA mP	3 3	6
M1S40	Modellbildung in der Festigkeitslehre (S. 103)	Modellbildung in der Festigkeitslehre (D)	V/Ü		4	mP	6	6
Summe Schwerpunktmodule				70	70			210

Erläuterungen zu Tabelle 1:

M1PX = Schwerpunkt I, Pflichtmodul
 M1SXX = Schwerpunkt I, Schwerpunktm modul
 LP = Leistungspunkt
 EK = Erfolgskontrolle
 sP = schriftl. Prüfung
 mP = mdl. Prüfung
 EaA = Erfolgskontrollen anderer Art
 SI = Studienleistung

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

- 0) Das Masterstudium kann sowohl im Wintersemester (WS) als auch im Sommersemester (SS) aufgenommen werden.
- 1) Beginn des Moduls zum Sommersemester (SS) wird empfohlen.
- 2) Beginn des Moduls zum Wintersemester (WS) wird empfohlen.
- 3) Modul darf nicht zusammen mit Modul M5P4 (SP 5) gewählt werden.
- 4) Studienarbeit als Prüfungsvorleistung

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:		
PM1	M2P9 - Advanced Fluid Mechanics SS	6 LP
PM2	M2P5 - Numerical Fluid Mechanics WS	6 LP
PM3	M2P6 - Hydraulic Engineering SS	6 LP
PM4	M2P10 - Urban Water Infrastructure and Management SS	6 LP
PM5	M2P8 - Water and Energy Cycles WS	6 LP
2 SM sind zu wählen aus M2S01 - M2S43 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: Studienschwerpunkt Wasser und Umwelt

Modul (baui)	Modulbezeichnung	Lehrveranstaltung (Sprache)	Art	Semester ⁰⁾ SWS		EK	LP EK	LP Modul
				WS	SS			
M2P5	Numerical Fluid Mechanics *) (S. 105)	Numerical Fluid Mechanics I (E)	V/Ü	4		sP	6	6
M2P6	Hydraulic Engineering *) (S. 107)	Multiphase Flow in Hydraulic Engineering (E)	V/Ü		2	sP	6	6
		Design of Hydraulic Structures (E)	V/Ü		2			
M2P8	Water and Energy Cycles *) (S. 109)	Water and Energy Cycles in Hydrological Systems: Processes, Predictions and Management (E)	V/Ü	4		mP	6	6
M2P9	Advanced Fluid Mechanics *) ³⁾ (S. 111)	Advanced Fluid Mechanics (E)	V/Ü		4	sP	6	6
M2P10	Urban Water Infrastructure and Management *) ³⁾ (S. 113)	Water Infrastructure and Ma- nagement (E)	V/Ü		4	SI sP	6	6
Summe Pflichtmodule *) *) Es sind 3 Pflichtmodule auszuwählen, insgesamt 18 LP.				8	12			30
M2S01	Management of Water Resources and River Basins (S. 115)	Management of Water Re- sources and River Basins (E)	V/Ü		4	EaA	6	6
M2S02	Thermodynamics of Environmental Systems (S. 117)	Thermodynamics of Environ- mental Systems (E)	V/Ü	4		EaA	6	6
M2S06	Gewässerlandschaften (S. 119)	Gewässerlandschaften (D)	S/Ü	4		SI ⁶⁾ EaA	6	6
M2S07	Umweltkommunikation (S. 121)	Umweltkommunikation (D)	S		2	SI ⁶⁾ EaA	6	6
M2S08	Groundwater Management ^{1,3)} (S. 123)	Groundwater Hydraulics (E)	V/Ü		2	mP	3	6
		Numerical Groundwater Mo- deling (E)	Pj	2		EaA	3	
M2S11	Energiewasserbau (S. 125)	Energiewasserbau (D)	V/Ü		4	sP	6	6
M2S12	Verkehrswasserbau (S. 127)	Verkehrswasserbau (D)	V/Ü		4	SI ⁶⁾ mP	6	6
M2S16	Wechselwirkung Strömung - Bauwerk ^{4a)} (S. 129)	Wechselwirkung Strömung - Wasserbauwerk (D)	V/Ü	2		mP	3	6
		Gebäude- und Umweltaerody- namik (D)	V/Ü	1/1		mP	3	
M2S17	Technische Hydraulik (S. 131)	Stationärer und instationärer Betrieb von hydraulischen Anlagen (D)	V/Ü		4	sP	6	6
M2S18	Experimenttechnik II: Messtechnik ^{2,5a)} (S. 133)	Strömungsmesstechnik (D)	V/Ü	2		mP	3	6
		Signalverarbeitung (D)	V/Ü		1/1	mP	3	
M2S19	Environmental Fluid Mechanics (S. 135)	Environmental Fluid Mecha- nics (E)	V/Ü	4		sP	6	6

Tabelle 2: Studienschwerpunkt Wasser und Umwelt (Fortsetzung)

Modul (baui)	Modulbezeichnung	Lehrveranstaltung (Sprache)	Art	Semester ⁰⁾ SWS		EK	LP EK	LP Modul
				WS	SS			
M2S21	Advanced Computational Fluid Mechanics (S. 136)	Parallel Programming Techniques for Engineering Problems (E)	V/Ü		2	sP	3	6
		Numerical Fluid Mechanics II (E)	V/Ü		2	mP	3	
M2S29	Industriewasserwirtschaft ¹⁾ (S. 138)	Kreislaufschließung, cleaner production (D)	V/Ü		2	mP	6	6
		Angepasste Technologien (D)	V/Ü	2				
M2S32	Analysis of Turbulent Flows ¹⁾ (S. 140)	Fluid Mechanics of Turbulent Flows (E)	V		2	mP	6	6
		Modelling of Turbulent Flows - RANS and LES (E)	V	2				
M2S33	Projektstudium: Wasserwirtschaftliche Planungen (S. 142)	Projektstudium: Wasserwirtschaftliche Planungen (D)	V/Ü	4		EaA	6	6
M2S34	Numerische Strömungsmodellierung im Wasserbau (S. 144)	Numerische Strömungsmodellierung im Wasserbau (D)	V/Ü	4		mP	6	6
M2S35	Fließgewässerdynamik und Feststofftransport ³⁾ (S. 145)	Morphodynamik (D)	V/Ü		2	SI ⁶⁾	6	6
		Flow Behavior of Rivers (D)	V/Ü		2	mP		
M2S36	Hydraulic Structures ^{4b)} (S. 147)	Groundwater Flow around Structures (E)	V/Ü		2	mP	3	6
		Wechselwirkung Strömung - Wasserbauwerk (D)	V/Ü	2		mP	3	
M2S37	Versuchswesen und Strömungsmesstechnik ^{5b)} (S. 149)	Strömungsmesstechnik (D)	V/Ü	2		mP	3	6
		Wasserbauliches Versuchswesen II (D)	V/Ü	1/1		EaA	3	
M2S38	Wasserverteilungssysteme (S. 151)	Wasserverteilungssysteme (D)	V/Ü	2/2		SI mP	6	6
M2S39	Experiments in Fluid Mechanics ³⁾ (S. 153)	Experimental Methods and Physical Experiments (E)	V/Ü		1/3	SI ⁶⁾ mP	6	6
M2S40	Wastewater and Storm Water Treatment ³⁾ (S. 155)	Process Technologies in Water Supply, Storm Water Treatment and Wastewater Disposal (E)	V/Ü		4	EaA	6	6
M2S41	Water Ecology ³⁾ (S. 157)	Applied Ecology and Water Quality (E)	V/S		3	EaA SI	6	6
		Field Training Water Quality (E)	Ü		1			

Tabelle 2: Studienschwerpunkt Wasser und Umwelt (Fortsetzung)

Modul (bau)	Modulbezeichnung	Lehrveranstaltung (Sprache)	Art	Semester ⁰⁾ SWS		EK	LP EK	LP Modul
				WS	SS			
M2S42	River Basin Modeling ^{1,3)} (S. 159)	Mass Fluxes in River Basins (E)	V		2	EaA	6	6
		Modeling Mass Fluxes in River Basins (E)	Ü	2				
M2S43	Process Engineering in Wastewater Treatment (S. 161)	Municipal Wastewater Treatment (E)	V/Ü	2		sP	6	6
		International Sanitary Engineering (E)	V/Ü	2				
Summe Schwerpunktmodule *)				44	50			138
*) Es sind mindestens 2 Module aus den Schwerpunktmodulen und den noch nicht gewählten Pflichtmodule auszuwählen, insgesamt mind. 12 LP.								

Erläuterungen zu Tabelle 2:

M2PX = Schwerpunkt II, Pflichtmodul
 M2SXX = Schwerpunkt II, Schwerpunktmodul
 LP = Leistungspunkt
 EK = Erfolgskontrolle
 sP = schriftl. Prüfung
 mP = mdl. Prüfung
 EaA = Erfolgskontrollen anderer Art
 SI = Studienleistung

V = Vorlesung
 Ü = Übung
 V/Ü = Vorlesung und Übung, separat oder integriert
 S = Seminar
 P = Praktikum
 Pj = Projektarbeit

- 0) Das Masterstudium kann sowohl im Wintersemester (WS) als auch im Sommersemester (SS) aufgenommen werden.
- 1) Beginn des Moduls zum Sommersemester (SS) wird empfohlen.
- 2) Beginn des Moduls zum Wintersemester (WS) wird empfohlen.
- 3) Modul wird ab dem Sommersemester 2017 neu angeboten.
- 4a) Modul darf nicht zusammen mit Modul M2S36 gewählt werden.
- 4b) Modul darf nicht zusammen mit Modul M2S16 gewählt werden.
- 5a) Modul darf nicht zusammen mit Modul M2S37 gewählt werden.
- 5b) Modul darf nicht zusammen mit Modul M2S18 gewählt werden.
- 6) Studienleistung als Prüfungsvorleistung

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
PM4	M3P4 - Spurgeführte Transportsysteme - Technische Gestaltung und Komponenten	6 LP
PM5	M3P5 - Verfahrens- und Rechtsfragen bei Verkehrsanlagen	6 LP
2 SM sind zu wählen aus M3S01 - M3S21 oder M3P1 - M3P5, 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
- Spurgeführte Transportsysteme - Technische Gestaltung und Komponenten
- Verfahrens- und Rechtsfragen bei 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: Studienschwerpunkt Mobilität und Infrastruktur

Modul (baui)	Modulbezeichnung	Lehrveranstaltung (Sprache)	Art	Semester ⁰⁾ SWS		EK	LP EK	LP Modul
				WS	SS			
M3P1	Stadt- und Regionalplanung *) (S. 163)	Stadtplanung (D)	V/Ü	2		mP	6	6
		Regionalplanung (D)	V	2				
M3P2	Modelle und Verfahren im Verkehrswesen *) (S. 164)	Berechnungsverfahren und Modelle in der Verkehrspla- nung (D)	V/Ü	2		mP	6	6
		Straßenverkehrstechnik (D)	V/Ü	2				
M3P3	Infrastrukturmanagement *) (S. 166)	Entwurf und Bau von Straßen (D)	V		2	sP	6	6
		Betrieb und Erhaltung von Straßen (D)	V		2			
M3P4	Spurgeführte Transportsysteme - Technische Gestaltung und Kompo- nenten *) (S. 167)	Spurgeführte Transportsyste- me - Technische Gestaltung und Komponenten (D) (D)	V/Ü	3/1		sP	6	6
M3P5	Verfahrens- und Rechtsfragen bei Verkehrsanlagen *) (S. 169)	Verkehrs-, Planungs- und Wegerecht (D)	V		2	sP	6	6
		Umweltverträglichkeitsprüfung (D)	V		1			
		Bewertungs- und Entschei- dungsverfahren (D)	V		1			
Summe Pflichtmodule *) *) Es sind 3 Pflichtmodule auszuwählen, insgesamt 18 LP.				12	8			30
M3S01	Stadtumbau (S. 171)	Stadtmanagement (D)	V/Ü		2	mP	6	6
		Städtebau I: Städtebauge- schichte (D)	V		2			
M3S02	Raum und Infrastruktur (S. 173)	Erschließung, Ver- und Entsor- gungsplanung (D)	V/Ü		2	mP	6	6
		Grundlagen Geographischer Informationssysteme für die Modellierung und Planung (D)	V/Ü		2/2			
M3S03	Verkehrsmanagement und Simulation (S. 175)	Verkehrsmanagement und Telematik (D)	V/Ü		2	mP	6	6
		Simulation von Verkehr (D)	V/Ü		2			
M3S04	Planung von Verkehrssystemen (S. 177)	Eigenschaften von Verkehrs- mitteln (D)	V		2	mP	6	6
		Strategische Verkehrsplanung (D)	V		2			
M3S05	Entwurf einer Straße (S. 179)	DV-gestützter Straßenentwurf (D)	V/Ü	2		mP	6	6
		Projektstudie Außerortsstraße (D)	V/Ü	2				

Tabelle 3: Studienschwerpunkt Mobilität und Infrastruktur (Fortsetzung)

Modul (bauI)	Modulbezeichnung	Lehrveranstaltung (Sprache)	Art	Semester ⁰⁾ SWS		EK	LP EK	LP Modul
				WS	SS			
M3S06	Straßenbautechnik (S. 181)	Laborpraktikum im Straßenwesen (D)	V/Ü	2		mP	6	6
		Bemessung von Fahrbahnkonstruktionen und Schadensanalytik (D)	V	2				
M3S09	Projekt Integriertes Planen ¹⁾ (S. 182)	Projekt Integriertes Planen (D)	Pj	4		mP	6	6
M3S11	Intermodalität im Güter-, Fern- und Luftverkehr (S. 184)	Güterverkehr (D)	V/Ü		2	sP	3	6
		Fern- und Luftverkehr (D)	V	2		sP	3	
M3S12	Straßenverkehrssicherheit (S. 186)	Sicherheitsmanagement im Straßenwesen (D)	V/Ü	2		mP	6	6
		Seminar im Straßenwesen (D)	S	2				
M3S13	Spezialthemen des Straßenwesens (S. 188)	Steuerungsinstrumente für Betrieb und Erhaltung von Straßeninfrastruktur (D)	V		2	mP	6	6
		Simulationen und Analysemethoden im Straßenwesen (D)	V		1			
		Besondere Kapitel im Straßenwesen (D)	V		1			
M3S14	Bemessung und Bau von Schienenwegen (S. 190)	Infrastrukturbemessung und Fahrdynamik von Schienenwegen (D)	V/Ü		1/1	mP	6	6
		Infrastrukturausrüstung von Schienenwegen (D)	V		1			
		Bau und Instandhaltung von Schienenwegen (D)	V		1			
M3S15	Wirtschaftlichkeit, Recht und Umwelt im Schienenverkehr (S. 192)	Umweltaspekte des spurgeführten Verkehrs (D)	V	2		mP	6	6
		Wirtschaftlichkeit im Schienenverkehr (D)	V	1				
		Recht im Schienenverkehr (D)	V	1				
M3S16	ÖV-Verkehrerschließung ²⁾ (S. 194)	Bedarfsermittlung, Fahrplan-konzept und Streckenführung (CAD-gestützt) (D)	V/Ü		1/2	mP	6	6
		Standardisierte Bewertung im ÖV am Beispiel (D)	Ü	1				
M3S17	Innerstädtische Verkehrsanlagen (S. 196)	Innerstädtische Verkehrsanlagen (D)	V/Ü	4		mP	6	6

Tabelle 3: Studienschwerpunkt Mobilität und Infrastruktur (Fortsetzung)

Modul (baui)	Modulbezeichnung	Lehrveranstaltung (Sprache)	Art	Semester ⁰⁾ SWS		EK	LP EK	LP Modul
				WS	SS			
M3S18	Spurgeführte Transportsysteme - Betrieb und Kapazität (S. 198)	Betrieb spurgeführter Systeme (D)	V		2	mP	6	6
		Betriebssysteme und Infra- strukturkapazität von Schie- nenwegen (D)	V		2			
M3S19	Spurgeführte Transportsysteme - Management, Anlagen und Fahr- zeuge des Öffentlichen Verkehrs (S. 200)	Anlagen und Fahrzeuge des öffentlichen Verkehrs (D)	V/Ü		1/1	mP	6	6
		Management im ÖV (D)	V		2			
M3S20	Analyse und Entwicklung der Mobilität (S. 202)	Empirische Daten im Verkehrswesen (D)	V/Ü	2		mP	6	6
		Mobilitätsdienste und neue Formen der Mobilität (D)	V		2			
M3S21	Spezialthemen des Verkehrswesens ⁴⁾ (S. 204)	Wettbewerb, Planung und Finanzierung im ÖPNV (D)	V		2	mP	3	6
		Seminar Verkehrswesen ³⁾ (D)	S	2	2	EaA	3	
M3S22	Spezielle Aspekte im Öffentlichen Verkehr ^{5, 6)} (S. 206)	Wettbewerb, Planung und Finanzierung im ÖPNV (D)	V		2	mP	3	6
		Seminar Verkehrswesen ³⁾ (D)	S	2	2	EaA	3	
		Informationsmanagement für öffentliche Mobilitätsangebote (D)	V/Ü		2	EaA	3	
Summe Schwerpunktmodule *)				31	47			108
*) Es sind mindestens 2 Module aus den Schwerpunktmodulen und den noch nicht gewählten Pflichtmodule auszuwählen, insgesamt mind. 12 LP.								

Erläuterungen zu Tabelle 3:

M3PX = Schwerpunkt II, Pflichtmodul
 M3SXX = Schwerpunkt II, Schwerpunktmodul
 LP = Leistungspunkt
 EK = Erfolgskontrolle
 sP = schriftl. Prüfung
 mP = mdl. Prüfung
 EaA = Erfolgskontrollen anderer Art

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

- 0) Das Masterstudium kann sowohl im Wintersemester (WS) als auch im Sommersemester (SS) aufgenommen werden.
- 1) Belegung des Moduls im 1. Fachsemester wird nicht empfohlen.
- 2) Beginn des Moduls zum Sommersemester (SS) wird empfohlen.
- 3) Lehrveranstaltung wird in jedem Semester angeboten.
- 4) Modul wird ab dem SS 2017 nicht mehr angeboten.
- 5) Modul wird ab dem SS 2017 neu angeboten.
- 6) Zwei der Lehrveranstaltungen mit den dazugehörigen Erfolgskontrollen sind auszuwählen.

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:		
PM1	M4P5 - Projektmanagement in der WS Bau- und Immobilienwirtschaft	6 LP
PM2	M4P6 - Maschinen- und WS Verfahrenstechnik	6 LP
PM3	M4P3 - Bauwirtschaft SS	6 LP
PM4	M4P4 - Nachhaltigkeit im WS Immobilienmanagement	6 LP
1 SM ist zu wählen aus M4S01 - M1S17 (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.

Weiterhin gehört die Ableistung von zwei Studienarbeiten in den Themenbereichen Arbeitsvorbereitung (Bearbeitungsaufwand ca. 80 Stunden) und Bauzeitenplanung/Kalkulation (Bearbeitungsaufwand ca. 40 Stunden) zum Pflichtbereich des Schwerpunktes, welche in einem Kolloquium testiert werden.

Bei Wahl dieses Schwerpunkts kann zur Masterarbeit nur zugelassen werden, wer neben den abgeschlossenen Modulen im erforderlichen Umfang von mindestens 42 LP (s. Kap. ??) auch die beiden Studienarbeiten testiert bekommen hat. Der frühestmögliche Zeitpunkt für den Beginn der Masterarbeit ist damit das dritte Fachsemester im Masterstudium.

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: Studienschwerpunkt Technologie und Management im Baubetrieb

Modul (baui)	Modulbezeichnung	Lehrveranstaltung (Sprache)	Art	Semester ⁰⁾ SWS		EK	LP EK	LP Modul
				WS	SS			
M4P3	Bauwirtschaft (S. 208)	Kalkulation	V/Ü		2	sP	6	6
		Baurecht	V		2			
M4P4	Nachhaltigkeit im Immobilienmanagement (S. 210)	Nachhaltigkeit im Immobilienmanagement	V/Ü		2	sP	6	6
		Lebenszyklusmanagement von Immobilien	V		1			
		Facility und Immobilienmanagement II	V		1			
M4P5	Projektmanagement in der Bau- und Immobilienwirtschaft (S. 212)	Projektmanagement in der Bau- und Immobilienwirtschaft	V/Ü	3/1		SI sP	6	6
M4P6	Maschinen- und Verfahrenstechnik (S. 214)	Maschinentechnik	V	2		sP	6	6
		Verfahrenstechnik	V	2				
Summe Pflichtmodule				8	8			24
M4S01	Betriebs- und Personalführung (S. 216)	Unternehmensführung im Bauwesen	V/Ü		3	mP	6	6
		Bauleitung	V		1			
M4S06	Umwelt- und recycling-gerechte Demontage von Bauwerken (S. 218)	Projektstudien	V/Ü		1/1	mP	6	6
		Verfahrenstechniken der Demontage	V/Ü		1/1			
M4S07	Bauen im Bestand und energetische Sanierung (S. 220)	Bauen im Bestand	V/Ü	2/1		EaA mP	1,5 4,5	6
		Energetische Sanierung	V	1				
M4S08	Real Estate Management (S. 222)	Controlling im Immobilienmanagement	V	1		mP	6	6
		Public Real Estate Management and Public Private Partnership	V	1				
		Projektentwicklung	V	1				
		Corporate Real Estate Management und Human Resources im Immobilienbereich	V	1				
M4S09	Lean Construction (S. 224)	Lean Construction	V/Ü	2/2		EaA mP	1,5 4,5	6
M4S10	Vertiefende Baubetriebstechnik (S. 226)	Tunnelbau und Sprengtechnik	V	2		mP	6	6
		Tiefbau	V	1				
		Erdbau	V	1				

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

Modul (baui)	Modulbezeichnung	Lehrveranstaltung (Sprache)	Art	Semester ⁰⁾ SWS		EK	LP EK	LP Modul
				WS	SS			
M4S12	Rückbau kerntechnischer Anlagen (S. 228)	Demontage und Dekontami- nation von kerntechnischen Anlagen	V/Ü	1/1		mP	6	6
		Neuentwicklungen und Opti- mierungen in der Maschinen- technik der Demontage und des Rückbaus	V/Ü	1/1				
M4S13	Facility Management im Krankenhaus und Krankenhausmanagement (S. 230)	Facility Management im Kran- kenhaus	V/Ü	3		EaA	4,5	6
		Krankenhausmanagement	V	1		mP	1,5	
M4S15	Schlüsselfertiges Bauen (S. 232)	Schlüsselfertiges Bauen I - Prozesse und Methoden	V		1	mP	6	6
		Schlüsselfertiges Bauen II - Gewerke und Technik	V/Ü		2			
		Nachtragsmanagement	V		1			
M4S16	Building Information Modelling (S. 234)	Building Information Modelling	V/Ü		4	EaA	6	6
M4S17	Baubetriebliches Forschungsseminar ¹⁾ (S. 236)	Baubetriebliches Forschungs- seminar I	S		2	EaA	6	6
		Baubetriebliches Forschungs- seminar II	S	2				
Summe Schwerpunktmodule				26	18			66

Erläuterungen zu Tabelle 4:

M4PX = Schwerpunkt II, Pflichtmodul
 M4SXX = Schwerpunkt II, Schwerpunktm modul
 LP = Leistungspunkt
 LN = Leistungsnachweis
 sP = schriftl. Prüfung
 mP = mdl. Prüfung
 EaA = Erfolgskontrollen anderer Art
 SI = Studienleistung

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

⁰⁾ Das Masterstudium kann sowohl im Wintersemester (WS) als auch im Sommersemester (SS) aufgenommen werden.

¹⁾ Modul wird ab dem SS 2017 neu angeboten.

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.

Weitere Lehrveranstaltungen aus diesen Bereichen können als Zusatzmodule gewählt werden.

Tabelle 5: Studienschwerpunkt Geotechnisches Ingenieurwesen

Modul (bauI)	Modulbezeichnung	Lehrveranstaltung (Sprache)	Art	Semester ⁰⁾ SWS		EK	LP EK	LP Modul
				WS	SS			
M5P1	Theoretische Bodenmechanik (S. 238)	Theoretische Bodenmechanik	V/Ü		4	sP	6	6
M5P2	Erd- und Grundbau (S. 240)	Gründungsvarianten	V/Ü	2		SI sP	6	6
		Grundlagen des Erd- und Dammbaus	V/Ü	2				
M5P3	Felsmechanik und Tunnelbau (S. 242)	Grundlagen der Felsmechanik	V/Ü		2	SI sP	6	6
		Grundlagen des Tunnelbaus	V/Ü		2			
M5P4	Grundlagen numerischer Modellierung ¹⁾ (S. 244)	Kontinuumsmechanik	V	2		mP	3	6
		Numerik in der Geotechnik	V	2		mP	3	
M1P1	Bemessung und Konstruktion von Bauteilen im Stahlbeton *) (S. 35)	Bemessung und Konstruktion von Bauteilen im Stahlbeton	V/Ü	2/2		sP	6	6
Summe Pflichtmodule				12	8			30
M5S01	Spezialfragen der Bodenmechanik (S. 246)	Viskosität, Teilsättigung und Zyklik - Theorie und Elementversuche	V/Ü	2		mP	6	6
		Baugrunddynamik	V/Ü	2				
M5S02	Baugrunderkundung *) (S. 248)	Bodenmechanische Laborübungen	Ü		2	mP	6	6
		Geomechanische Feldübungen	Ü		2			
M5S03	Angewandte Geotechnik *) (S. 250)	Gründungen, Stützkonstruktionen und Baugruben	V/Ü		2	sP	6	6
		Sonderkonstruktionen und Bemessung im Grundbau	V/Ü		2			
M5S04	Grundwasser und Dammbau (S. 252)	Geotechnische Grundwasserprobleme	V/Ü		2	mP	6	6
		Erddammbau	V/Ü		2			
M5S05	Felsbau und Hohlraumbau (S. 254)	Felsbau über Tage	V/Ü	2		sP	6	6
		Tunnel im Lockergestein und im Bestand	V/Ü	2				
M5S06	Numerische Modellierung in der Geotechnik (S. 256)	Übungen zur numerischen Modellierung	Ü		2	mP	6	6
		FEM-Berechnungsbeispiele	V		2			
M5S07	Geotechnische Versuchs- und Messtechnik (S. 258)	Versuchswesen im Felsbau	V	1		mP	6	6
		Erkundung und Versuchstechnik im Damm- und Deponiebau	V	1				
		Boden- und felsmechanische Messtechnik	V/Ü	2				

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

Tabelle 5: Studienschwerpunkt Geotechnisches Ingenieurwesen (Fortsetzung)

Modul (baui)	Modulbezeichnung	Lehrveranstaltung (Sprache)	Art	Semester ⁰⁾ SWS		EK	LP EK	LP Modul
				WS	SS			
M5S08	Spezialtiefbau (S. 260)	Bodenverbesserung, Injektionstechnik und Gefrierverfahren	V/Ü		2	mP	3	6
		Anker-, Bohr- und Schlitzwandtechnik	V/Ü		2	mP	3	
M5S09	Umweltgeotechnik (S. 262)	Übertagedeponien	V/Ü	2		mP	3	6
		Altlasten - Untersuchung, Bewertung und Sanierung	V	2		mP	3	
M5S10	Gekoppelte geomechanische Prozesse (S. 264)	Sonderfragen der Felsmechanik	V/Ü	2		mP	6	6
		Gekoppelte Phänomene in der Geomechanik	V/Ü	2				
Summe Schwerpunktmodule				20	20			60

Erläuterungen zu Tabelle 5:

M5PX = Schwerpunkt II, Pflichtmodul
 M5SXX = Schwerpunkt II, Schwerpunktmodul
 LP = Leistungspunkt
 EK = Erfolgskontrolle
 sP = schriftl. Prüfung
 mP = mdl. Prüfung
 SI = Studienleistung

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

0) Das Masterstudium kann sowohl im Wintersemester (WS) als auch im Sommersemester (SS) aufgenommen werden.

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

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. 266, 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 der Masterprüfungskommission, 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 der Masterprüfungskommission, <http://www.ibs.kit.edu/1061.php>, verfügbaren Formulare zur Modulwahl auszufüllen, von Studierenden und Mentor zu unterschreiben und vom Mentor über den Studiengangkoordinator an den Studiendenservice 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 in der Datenbank beim Studiendenservice 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 über mehrere Teilprüfungen erfolgt, 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 Studiendenservice 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 möglichst umgehend der Studiengangkoordinator, der Studierendenservice oder der SLE-Support 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>), bei der Masterprüfungskommission 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 Prüfungskommission, Prüfungen in einzelnen Modulen in individuell gestalteter Form oder Frist abzulegen. Die/der Studierende hat die entsprechenden Nachweise vorzulegen.

Die Prüfungskommission 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 der Masterprüfungskommission (<http://www.ibs.kit.edu/1049.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 der Masterprüfungskommission (<http://www.ibs.kit.edu/1049.php>). Eine Anerkennung ist möglich, sofern die erworbenen Kompetenzen zum Erreichen der Qualifikationsziele des Studiengangs beitragen.

Die Prüfungskommission 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 der Masterprüfungskommission vorzulegen, die dieses nach Anerkennung an den Studierendenservice zur Verbuchungen der Leistungen weiterleitet. Weitere Informationen zu Anerkennungen sind auf der Webseite der Masterprüfungskommission (<http://www.ibs.kit.edu/1049.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. 268, 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. Studierende die den Studienschwerpunkt "Technologie und Management im Baubetrieb" (SP 4) gewählt haben, müssen zusätzlich die beiden Studienarbeiten testiert bekommen haben (s. Kap. 1.2.4). 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 im Studienbüro 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 die Prüfungskommission 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 Prüfungskommission

Für alle rechtlichen Fragen im Zusammenhang mit den Prüfungen ist die Masterprüfungskommission, <http://www.ibs.kit.edu/1049.php>, zuständig. An diese sind z.B. die Anträge auf Zweitwiederholung, Fristverlängerung oder Anerkennung zu stellen. Sie 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. 329
Sprechstunde: nach Vereinbarung
Tel.: 0721/608-46517
E-Mail: ulf.mohrlok@kit.edu

Masterprüfungskommission:

Prof. Dr.-Ing. habil. Werner Wagner (Vorsitzender)
Dipl.-Ing. Marc Fina (Sachbearbeiter)
Institut für Baustatik, Geb. 10.50, Zi. 205
Sprechstunde: Mo. 14.00 – 15.00 Uhr
Tel.: 0721/608-42282
E-Mail: marc.fina@kit.edu
Internet: <http://www.ibs.kit.edu/1049.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.uni-karlsruhe.de
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 2017 zusammengestellt. Es besteht jedoch kein Anspruch auf Vollständigkeit.

Ein Großteil der unten aufgelisteten Änderungen ist durch den Start des englischsprachigen Masterstudiengangs bedingt.

nicht mehr angebotene Module ab dem SS 2017:

Fluid Mechanics for Environmental Flows [bauim2p4-FMENVFL], wird ersetzt durch das Modul Advanced Fluid Mechanics [bauim2p9-ADVFM]
Urban Material Flows [bauim2p7-URBMATFL], wird ersetzt durch das Modul Urban Water Infrastructure and Management [bauim2p10-URBIM]
Wasser- und Stoffdynamik in Einzugsgebieten [bauim2s03-HY3]
Datenanalyse und Umweltmonitoring [bauim2s04-HY4]
Experimentelle Hydrologie und Prozessbeobachtung in Natursystemen [bauim2s05-HY5]
Fließgewässerdynamik [bauim2s13-WB5], wird ersetzt durch das Modul Fließgewässerdynamik und Feststofftransport [bauim2s35-WB8]
Experimenttechnik I: Modelluntersuchungen [bauim2s15-SM1], wird ersetzt durch das Modul Strömungsmechanische Experimente [bauim2s39-SM6]
Wassertechnologien [bauim2s24-SW1], wird ersetzt durch das Modul Wastewater and Storm Water Treatment [bauim2s40-SW7]
Wassergüte in Fließgewässern und Grundwasser [bauim2s26-SW3], wird ersetzt durch das Modul Water Ecology [bauim2s41-SW8]
Flussgebietsmodellierung [bauim2s30-SW7], wird ersetzt durch das Modul River Basin Modeling [bauim2s42-SW9]
Spezialthemen des Verkehrswesens [bauim3s21-VERSPEZ], wird ersetzt durch das Modul Spezielle Aspekte im Öffentlichen Verkehr [bauim3s22-VERSPEZOEV]

neu angebotene Module ab dem SS 2017:

Advanced Fluid Mechanics [bauim2p9-ADVFM]
Urban Water Infrastructure and Management [bauim2p10-URBIM]
Management of Water Resources and River Basins [bauim2s01-HY1], neu: englischsprachig
Groundwater Management [bauim2s08-HY8], neu: englischsprachig
Analysis of Turbulent Flows [bauim2s32-NS3], neu: englischsprachig
Fließgewässerdynamik und Feststofftransport [bauim2s35-WB8]
Experiments in Fluid Mechanics [bauim2s39-SM6]
Wastewater and Storm Water Treatment [bauim2s40-SW7]
Water Ecology [bauim2s41-SW8]
River Basin Modeling [bauim2s42-SW9]
Spezielle Aspekte im Öffentlichen Verkehr [bauim3s22-VERSPEZOEV]
Baubetriebliches Forschungsseminar [bauim4s17-]

Änderungen der den Modulen zugeordneten Lehrveranstaltungen ab dem SS 2017:

Stadtumbau [bauim3s01-PLSTUMB]:
LV Städtebau I: Städtebaugeschichte (6328016), 2 SWS, erweitert
LV Gebäudelehre, 1 SWS, nicht mehr angeboten
Raum und Infrastruktur [bauim3s02-PLRAUMINF]:
LV Übungen zu Grundlagen Geographischer Informationssysteme für die Modellierung und Planung (6072202), 2 SWS, zusätzlich
Spezialthemen des Straßenwesens [bauim3s13-STRSPEZ]:
LV Steuerungsinstrumente für Betrieb und Erhaltung von Straßeninfrastruktur (6233805), 2 SWS, neu

geänderte Prüfungen und Studienleistungen in den Modulen ab dem SS 2017:

Tragkonstruktionen im Stahl- und Holzbau [bauIM1S10-BAUING-TSH]:

Die Modulprüfung besteht aus den beiden Teilprüfungen "Tragkonstruktionen im Stahlbau", Erfolgskontrolle anderer Art, und "Tragkonstruktionen im Holzbau", mündliche Prüfung.

Behälterbau [bauIM1S39-BEHBAU]:

Die Modulprüfung besteht aus den beiden Teilprüfungen "Hausarbeit Behälterbau", Erfolgskontrolle anderer Art, und "Behälterbau", mündliche Prüfung, mit 3 LP. Die Modulnote ist der nach Leistungspunkten gewichtete Durchschnitt aus Noten der Teilprüfungen.

Infrastrukturmanagement [bauIM3P3-STRINFRA]:

Die Modulprüfung "Infrastrukturmanagement" besteht aus einer schriftlichen Prüfung.

Verfahrens- und Rechtsfragen bei Verkehrsanlagen [bauIM3P5-VERFRECHT]:

Die Modulprüfung "Verfahrens- und Rechtsfragen bei Verkehrsanlagen" besteht aus einer schriftlichen Prüfung.

Intermodalität im Güter-, Fern- und Luftverkehr [bauIM3S11-VERINTER]:

Die Teilprüfung "Güterverkehr" (3 LP) besteht aus einer schriftlichen Prüfung.

Spezialthemen des Straßenwesens [bauIM3S13-STRSPEZ]:

Die Modulprüfung "Spezialthemen des Straßenwesens" besteht aus einer mündlichen Prüfung.

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

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.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
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	B. Walendy

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

- 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

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	Assistenten, T. Ummen- hofer

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

- 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

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, P. Betsch

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.

Prüfungsvorbereitung Flächentragwerke: 45 Std.

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Baudynamik: 15 Std.

Prüfungsvorbereitung Baudynamik: 45 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	B. Walendy

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	E. Kirpal

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	A. Krill
6211902	Übungen zu Massivbrücken (D)	Ü	2	W	E. Kirpal

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)	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	R. Gutierrez
6211903	Erdbebeningenieurwesen (D)	V	1	W	L. Stempniewski
6211904	Übungen zu Erdbebeningenieurwesen (D)	Ü	1	W	M. Kohm

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
Befestigungstechnik	6	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	20 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
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

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: 30 Std.

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen Befestigungstechnik II: 30 Std.

Prüfungsvorbereitung: 60 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

Literatur:

Eligehausen, Mallée: "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.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
6212803	Stahlwerkstoffe, Schweißtechnik und Ermüdung (D)	V/Ü	4	S	P. Knödel, K. Rohr

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	Assistenten

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)	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)	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: Tragkonstruktionen im Stahl- und Holzbau [bauIM1S10-BAUING-TSH]**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 (für Stahl und Holz) 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
Tragkonstruktionen im Stahlbau	3	Projektarbeit mit Abschluss-präsentation (§ 4 Abs. 2 Nr. 3)	Vortrag und Befragung ca. 30 min	T. Ummenhofer
Tragkonstruktionen im Holzbau	3	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 3)	ca. 30 min.	M. Frese

Bildung der Modulnote

Modulnote ist nach Leistungspunkten gewichteter Durchschnitt aus Noten der Teilprüfungen

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Lehrveranstaltung Grundlagen des Stahlbaus (6200504),

Module Stahl- und Stahlverbundbau [bauIM1P2-STAHLBAU], Holzbau [bauIM1S12-BAUING-HB]

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs-verantwortliche
6212907	Tragkonstruktionen im Stahlbau (D)	V	1	W	T. Ummenhofer
6212908	Übungen zu Tragkonstruktionen im Stahlbau (D)	Ü	1	W	T. Ummenhofer
6213901	Tragkonstruktionen im Holzbau (D)	V/Ü	2	W	M. Frese

Arbeitsaufwand

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

Tragkonstruktionen im Stahlbau Vorlesungen, Übungen, Korrektorgespräche: 15 Std.

Tragkonstruktionen im Holzbau Vorlesung/Übung: 30 Std.

Selbststudium:

Bearbeitung der Entwurfsaufgabe Tragkonstruktionen im Stahlbau,
Vorbereiten der Abgabepäsentation: 80 Std.

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Tragkonstruktionen im Holzbau: 45 Std.

Prüfungsvorbereitung: 15 Std.

Summe: 185 Std.

Inhalt

- Tragwerksentwurf und konstruktive Detailausbildung im Hoch- und Brückenbau
- baustoffunabhängige Klassifizierung von Schäden
- Definition des Umfelds, in dem Schäden auftreten
- schwerpunktmäßig holzbauspezifische Schäden und Ursachen

Anmerkungen

Literatur Tragkonstruktionen im Stahl- und Holzbau:
vorlesungsbegleitende Unterlagen

Modul: Bauwerkserhaltung im Stahl- und Holzbau [bauiM1S11-BAUING-BSH]**Verantwortliche:** R. Görlacher**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, R. Görlacher

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.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
6212909	Bauwerkserhaltung im Stahlbau (D)	V	2	W	T. Ummenhofer
6213903	Bauwerkserhaltung im Holzbau (D)	V/Ü	2	W	R. Görlacher

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

Literatur Bauwerkserhaltung im Stahl- und Holzbau:
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: Querkraftbeanspruchung 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 Fachartikel wird als Gruppenarbeit auf Englisch erarbeitet und in einer englischsprachigen Präsentation vorgetragen.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

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

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.	I. Münch

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	I. Münch
6214703	Übungen zu Nichtlineare Modellierung von Stabtragwerken (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: 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)	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	J. Läufer

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)	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	M. Fina

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:

Vorlesungsmanskript 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)	40 min.	I. Münch

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	I. Münch

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	I. Münch
6214806	Übungen zu Schalentragwerken (D)	Ü	1	S	I. Münch
6214807	Stabilität von Tragwerken (D)	V	1	S	I. Münch
6214808	Übungen zu Stabilität von Tragwerken (D)	Ü	1	S	J. Läufer

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)	30 min.	I. Münch

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	I. Münch
6214902	Übungen zu Numerische Methoden in der Baustatik (D)	Ü	2	W	I. Münch

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)	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	A. Keller

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)	30 min.	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 Programmieraufgaben: 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)	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	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

- 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)	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:** M. Haist**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)	30 min.	H. Müller, E. Kotan

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, M. Haist, H. Müller
6211915	Verformungs- und Bruchprozesse (D)	V	1	W	H. Müller, 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)	30 min.	M. Haist, 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	M. Haist, M. Vogel
6211908	Analytische Verfahren (D)	V	1	W	M. Haist, 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)	30 min.	H. Müller, 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	H. Müller, E. Kotan
6211812	Übungen zu Schutz, Instandsetzung und Verstärkung im Beton- und Mauerwerksbau (D)	Ü	1	S	H. Müller, 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: 45 Std.

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Bauwerksanalyse: 15 Std.

Prüfungsvorbereitung: 60 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)	20 min.	H. Müller, E. Kotan, M. Vogel
Gebäudetechnik	3	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	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.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
6211909	Angewandte Bauphysik (D)	V	2	W	H. Müller, M. Vogel, E. Kotan
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
Praktischer Schallschutz	3	schriftlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 1)	60 min.	R. Grigo
Praktischer Brandschutz	3	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	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.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6211814	Praktischer Schallschutz (D)	V	2	S	R. Grigo
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: 30 Std.

Prüfungsvorbereitung Praktischer Schallschutz: 30 Std.

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Praktischer Brandschutz: 30 Std.

Prüfungsvorbereitung Praktischer Brandschutz: 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)	30 min.	H. Müller, 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	H. Müller, N. Herrmann
6211912	Übungen zu Messverfahren im Konstruktiven Ingenieurbau (D)	Ü	1	W	N. Herrmann
6211913	Materialprüfung im Stahlbetonbau (D)	V	2	W	H. Müller, 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 heterogener Festkörper	6	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	30 min.	T. Seelig

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	I. Schmidt

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: Kontaktmechanik - Einführung und Grundlagen [bauIM1S35-KONTMECH-BASICS]

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 erlangen die Fähigkeit die Grundlagen zur numerischen Simulation von Kontakt-Problemen zu benennen. Diese Fähigkeiten können Sie mit dem Fokus auf der 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 - Einführung und Grundlagen	6	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	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
6215803	Kontaktmechanik - Einführung und Grundlagen (D)	V	2	S	M. Franke
6215804	Übungen zu Kontaktmechanik - Einführung und Grundlagen (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.

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: Kontaktmechanik - geometrisch exakte Formulierung der Algorithmen [bauIM1S36-KONTMECH-ALGOR]

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 sind in der Lage, für die geometrisch exakte Kontaktformulierung und Kontaktinteraktion die geeignete Wahl eines Koordinatensystems zu treffen. Die Studierenden können die Grundlagen der angewandten Differentialgeometrie, Kontaktkinematik, Formulierung der schwachen Form und der Linearisierung in kovarianten Koordinaten wiedergeben. Die Studierenden können Formulierungen für 1D, 2D und 3D aufzeigen. Die Studierenden sind in der Lage, Finite-Element-Diskretisierung anzuwenden und numerische Algorithmen für deren Implementierung zu integrieren.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Kontaktmechanik - geometrisch exakte Formulierung der Algorithmen	6	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	30 min.	A. Konyukhov

Bildung der Modulnote

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.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
6215907	Kontaktmechanik - geometrisch exakte Formulierung der Algorithmen (D)	V	2	W	A. Konyukhov
6215908	Übungen zu Kontaktmechanik - geometrisch exakte Formulierung der Algorithmen (D)	Ü	2	W	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

- Kontaktprobleme als Kontinuumsformulierung (Signorini's Problem): schwache und starke Form
- Differentialgeometrie von Linien und Flächen
- krummlinige Koordinaten zur Beschreibung unterschiedlicher Kontakttypen
- Geometrie- und Kinematikbeschreibung für beliebige Kontaktpaarungen
- abstrakte Formulierung der numerischen Mechanik
- schwache Form in kovarianter Formulierung
- verschiedene Kontaktformulierungen in kovarianter und Operator-Form
- Linearisierung in kovarianter Form: Normal- und Tangentialanteil
- unterschiedliche Diskretisierungstechniken für die schwache Form und dessen Linearisierung: Residuum und Tangentenmatrix
- analytische Lösungen zur Verifizierung der implementierten Kontaktalgorithmen (Hertz-Problem, Kontakt-Patch-Test für Normalkontakt und Reibprobleme)
- Modellierung von Reibproblemen: elasto-plastische Analogie, Return-Mapping Schema
- Verallgemeinerung des Coulomb Reibgesetzes

Anmerkungen

Literatur:

- [1.] Johnson K. L. Contact Mechanics. Cambridge University Press. 1987.
- [2.] Kikuchi N., Oden J. T. Contact Problems in Elasticity: A Study of Variational Inequalities and Finite Element Methods. SIAM. 1988.
- [3.] Konyukhov A., Schweizerhof K. 2012 Computational Contact Mechanics Geometrically Exact Theory for Arbitrary Shaped Bodies. Springer. 2012.
- [4.] Laursen T. Computational Contact and Impact Mechanics Fundamentals of Modeling Interfacial Phenomena in Nonlinear Finite Element Analysis. Springer, Berlin. 2002.
- [5.] Sofonea M., Matei A. Mathematical Models in Contact Mechanics. Cambridge University Press. 2012.
- [6.] Taylor R.L. FEAP electronic resources aa <http://www.ce.berkeley.edu/projects/feap/>
- [7.] Wriggers P. Computational Contact Mechanics. John Wiley and Sons. 2002.
- [8.] Yastrebov A. Numerical Methods in Contact Mechanics. Wiley-ISTE. 2013

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)	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	P. Betsch
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)	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

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)	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. Rohr

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)	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>

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.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
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	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 30 min.	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 [bauIBFW9-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.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
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, inklusive Bearbeitung freiwilliger Hausaufgaben: 60 Std.

Prüfungsvorbereitung: 60 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:

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

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

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

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

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

neu angeboten ab Sommersemester 2017, ersetzt Modul Fluid Mechanics for Environmental Flows [bauIM2P4-FMENVFL]

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, Sommersemester	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
unbenotete Studienleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Studienleistungsverantwortliche
Bericht Urban Water Infrastructure and Management	0	Praktikumsbericht / Projektbericht (§ 4 Abs. 2 Nr. 3)	schriftliche Ausarbeitung ca. 8-15 Seiten	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	S	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 die Faktoren Kosten und Energie bei der Analyse und bewerten das wasserwirtschaftliche System.

Anmerkungen

neu angeboten ab Sommersemester 2017, ersetzt Modul Urban Material Flows [bauim2P7-URBMATFL]

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: Thermodynamics of Environmental Systems [bauIM2S02-HY2]

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 Umweltsysteme als hierarchisch gegliederte Teile des Erdsystems beschreiben und sind in der Lage, die Grenzen, Zustandsgrößen und Prozesse des Wasser- und Energietransports ausgewählter Umweltsysteme zu benennen.

Die Studierenden kennen die Hauptsätze der Thermodynamik und können erklären, warum und wie diese eine wesentliche Grundlage zur Beschreibung aller Umweltsystemprozesse bilden.

Die Studierenden kennen die grundlegenden Mechanismen der Selbstorganisation und können auf dieser Basis erklären, wie Umweltsysteme sich durch Strukturaufbau vom thermodynamischen Gleichgewicht entfernen können.

Die Studierenden sind in der Lage, einfache Umweltsysteme rechnergestützt mit numerischen Verfahren aufzubauen und damit die Dynamik ausgewählter Prozesse des Wasser- und Energietransports zu simulieren.

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
Thermodynamics of Environmental Systems	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. 10 Seiten	U. Ehret

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Vorkenntnisse in der Programmierung mit Matlab, ansonsten wird dringend empfohlen, an der Lehrveranstaltung Einführung in Matlab (6224907) teilzunehmen

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6224901	Thermodynamics of Environmental Systems (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.

Hausarbeiten (Prüfungsteile): 60 Std.

Erstellen der Hausarbeit (Prüfungsteil): 40 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

- Grundlagen der Umweltsystemtheorie und –modellierung (Systemgrenzen, Systemzustände, deterministische, komplexe und chaotische Systeme)
- Energie und Entropie
- Arbeit und Leistung, Dissipation und Thermodynamisches Gleichgewicht
- die vier Hauptsätze der Thermodynamik
- Carnot Limit
- Grundlagen der Selbstorganisation (positive und negative Feedbacks, Ordnungsparameter)
- Entropie in der Thermodynamik und Informationstheorie: Gemeinsamkeiten und Unterschiede
- rechnergestützter Aufbau von Modellen für die Simulation der Dynamik einfacher Umweltsysteme bzgl. Wasser und Energie auf Basis einfacher numerischer Verfahren.
- Die unbenoteten Hausarbeiten werden in Gruppen erarbeitet und präsentiert.

Anmerkungen

Literatur:

Prigogine, I. (1989): What is entropy? Naturwissenschaften, 76, 1-8, 10.1007/bf00368303.

Kleidon, A. (2010): Life, hierarchy, and the thermodynamic machinery of planet Earth, Physics of Life Reviews, 7, 424-460.

Modul: Gewässerlandschaften [bauIM2S06-HY6]

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, interdisziplinäre Texte zum Thema Gewässerlandschaften nach ihrer Relevanz einzuordnen und hierzu weiterführende Fragen zu stellen. Die Studierenden können gezielt und selbständig Recherchen zur Beantwortung einer wissenschaftlichen Frage durchführen. Studierende können die Texte in den Kontext gewässer-ökologischer Grundprinzipien und aktueller Problemstellungen zur Ressource Wasser stellen.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Gewässerlandschaften	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 Gewässerlandschaften	0	Literaturannotation und Impulsreferat (§ 4 Abs. 2 Nr. 3)	Literaturannotation 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
6224903	Gewässerlandschaften (D)	S/Ü	4	W	C. Kämpf

Arbeitsaufwand

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

Seminar (Vorlesung)/Übung: 40 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Seminar (Vorlesung)/Übung: 20 Std.

Erstellen der Literaturannotation und des Impulsreferats (Prüfungsvorleistung): 45 Std.

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

Summe: 180 Std.

Inhalt

- Gewässerlandschaften (Typologie)
- Funktion und Nutzung von Gewässerlandschaften
- Anthropogene Eingriffe und ihre Wirkung
- Grundlegende Konzepte zur Analyse, Bewertung und Renaturierung von Gewässerlandschaften
- Bewertung von Gewässerlandschaften:
 - (a) physikalisch-chemisch
 - (b) gewässermorphologisch
 - (c) biotisch
- Gewässerlandschaften in der wasserwirtschaftlichen und naturschutz-fachlichen Planung und Praxis
- Exkursion in die Rheinaue

Anmerkungen

Literatur:

Literaturkompendium & Handouts

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	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)	30 min.	U. Mohrlök
Numerische Grundwassermoddellierung	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)	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 organisatorischen 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)	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: B. Ruck
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
Wechselwirkung Strömung - Wasserbauwerk	3	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	30 min.	C. Lang
Gebäude- und Umweltaerodynamik	3	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	30 min.	B. Ruck

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	Wechselwirkung Strömung - Wasserbauwerk (D)	V/Ü	2	W	C. Lang
6221905	Gebäude- und Umweltaerodynamik (D)	V	1	W	B. Ruck
6221906	Übungen zu Gebäude- und Umweltaerodynamik (D)	Ü	1	W	B. Ruck

Arbeitsaufwand

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

Wechselwirkung Strömung - Wasserbauwerk Vorlesung/Übung: 30 Std.

Gebäude- und Umweltaerodynamik Vorlesung, Übung: 30 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Wechselwirkung Strömung - Wasserbauwerk: 30 Std.

Prüfungsvorbereitung Wechselwirkung Strömung - Wasserbauwerk: 30 Std.

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, 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., Schmauß, G., 1971, Stahlwasserbau, Springer Verlag, Berlin

Schmauß, 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:** C. Lang**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.	C. Lang

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	C. Lang

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

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: Experimenttechnik II: Messtechnik [bauIM2S18-SM4]

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

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

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die Grundlagen der heutigen Strömungsmesstechnik beschreiben und unterschiedliche Strömungsmessverfahren hinsichtlich Aufbau und Einsatz erläutern. Sie sind in der Lage, die Grundlagen der Signalverarbeitung in der experimentellen Strömungsmechanik und die Auswertmöglichkeiten bei unterschiedlichen Messverfahren und -systemen zu beschreiben. Sie können erläutern, wie aus Druckgrößen, elektrischen, akustischen oder optischen Signale Strömungsgeschwindigkeiten bestimmt werden und daraus wichtige weiterführende Strömungsinformationen z.B. über Turbulenz und Spektrum abgeleitet werden können.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Strömungsmesstechnik	3	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	30 min.	B. Ruck
Signalverarbeitung	3	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	30 min.	B. Ruck

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 Versuchswesen und Strömungsmesstechnik [bauIM2S37-WB10] gewählt werden.

Empfehlungen

keine

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6221907	Strömungsmesstechnik (D)	V/Ü	2	W	B. Ruck
6221812	Signalverarbeitung (D)	V	1	S	B. Ruck
6221813	Übungen zu Signalverarbeitung (D)	Ü	1	S	B. Ruck

Arbeitsaufwand

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

Strömungsmesstechnik Vorlesung/Übung: 30 Std.

Signalverarbeitung Vorlesung, Übung: 30 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Strömungsmesstechnik: 30 Std.

Prüfungsvorbereitung Strömungsmesstechnik: 30 Std.

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

Prüfungsvorbereitung Signalverarbeitung: 30 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

Dieses Modul vermittelt die Grundlagen der Strömungsmesstechnik, wie sie heutzutage in den verschiedensten technischen Bereichen eingesetzt wird. Messverfahren auf Basis mechanischer, elektrischer und optischer Grundprinzipien werden eingehend behandelt. Die Methoden der Signalverarbeitung in der Strömungsmesstechnik werden dargestellt, wobei grundlegende Auswerteverfahren erläutert werden. Hierzu zählen Methoden der Zeit- und Frequenzauswertung, der Quadrantenanalyse und der Bildverarbeitung in der Strömungsmechanik.

Anmerkungen

Literatur:

Profos, P., Pfeifer, T., 1993: "Grundlagen der Messtechnik", Oldenburg-Verlag, ISBN 3-486-22537-5

Ruck, B., 1987: "Laser-Doppler-Anemometrie", AT-Fachverlag Stuttgart, ISBN 3-921 681-00-6

Ruck, B. (Hrsg.), 1990: "Lasermethoden in der Strömungsmesstechnik", AT-Fachverlag Stuttgart, ISBN 3-921681-01-4

Schlichting, H., Gersten, K., 2006: "Grenzschichttheorie", Springer-Verlag, ISBN: 978-3-540-23004-5

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	5	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	schriftlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 1)	60 min.	M. Uhlmann
Numerical Fluid Mechanics II	3	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	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.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
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: E. Hoffmann
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 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)	30 min.	E. Hoffmann
unbenotete Studienleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Studienleistungs- verantwortliche
interne Prüfungsvorleistung Industrierwasserwirtschaft	0	Bericht zu Laborarbeit (§ 4 Abs. 2 Nr. 3)	ca. 10 Seiten	E. Hoffmann

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	Kreislaufschließung, cleaner production (D)	V/Ü	2	S	E. Hoffmann
6223903	Angepasste Technologien (D)	V/Ü	2	W	E. Hoffmann

Arbeitsaufwand

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

Kreislaufschließung, cleaner production Vorlesung/Übung: 30 Std.

Angepasste Technologien Vorlesung/Übung: 30 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Kreislaufschließung, cleaner production: 20 Std.

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Angepasste Technologien: 20 Std.

Laborarbeit (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: Analysis of Turbulent Flows [bauIM2S32-NS3]

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	2

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. 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
Analysis of Turbulent Flows	6	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	ca. 45 min.	M. Uhlmann

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfungen

Bedingungen

darf nicht zusammen mit dem Modul Turbulente Strömungen [bauIM2S20-NS1] gewählt werden.

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	2	S	M. Uhlmann
6221911	Modeling of Turbulent Flows - RANS and LES (E)	V	2	W	M. Uhlmann

Arbeitsaufwand

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

Fluid Mechanics of Turbulent Flows Vorlesung/Übung: 30 Std.
 Modeling of Turbulent Flows - RANS and LES Vorlesung, Übung: 30 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Fluid Mechanics of Turbulent Flows: 30 Std.
 Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Modeling of Turbulent Flows - RANS and LES: 30 Std.
 Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

Fluidmechanik Turbulenter Strömungen:

- allgemeine Einführung zu turbulenten Strömungen
- Grundgleichungen
- statistische Beschreibung turbulenter Strömungen
- freie Scherströmungen
- die Skalen der turbulenten Strömung
- wandnahe turbulente Strömungen
- Direktsimulationen als numerische Experimente

Turbulenzmodelle RANS-LES:

- Einführung in die Reynolds-gemittelte Modellierung (RANS)
- k-epsilon und andere Wirbelviskositätsmodelle
- Transportmodelle für die Reynoldsspannungen
- Konzept der Large-Eddy Simulation (LES)
- räumliche Filteroperationen
- gängige Feinstrukturmodelle
- Randbedingungen und Behandlung der wandnahen Zone

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)	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, M. Musall

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)	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	Morphodynamik (D)	V/Ü	2	S	F. Nestmann
6222807	Flow Behavior of Rivers (E)	V/Ü	2	S	F. Seidel

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

neu angeboten ab Sommersemester 2017, ersetzt Modul Fließgewässerdynamik [bauIM2S13-WB5]

Literatur:

vorlesungsbegleitendes Skript

Modul: Hydraulic Structures [bauIM2S36-WB9]

Verantwortliche: F. Nestmann
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)	30 min.	F. Nestmann
Wechselwirkung Strömung - Wasserbauwerk	3	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	30 min.	C. Lang

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.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
6222809	Groundwater Flow around Structures (E)	V/Ü	2	S	F. Nestmann
6221903	Wechselwirkung Strömung - Wasserbauwerk (D)	V/Ü	2	W	C. Lang

Arbeitsaufwand

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

Groundwater Flow around Structures Vorlesung/Übung:	30 Std.
Wechselwirkung Strömung - Wasserbauwerk 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 Wechselwirkung Strömung - Wasserbauwerk:	30 Std.
Prüfungsvorbereitung Wechselwirkung Strömung - Wasserbauwerk:	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
Strömungsmesstechnik	3	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	30 min.	B. Ruck
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.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
6221907	Strömungsmesstechnik (D)	V/Ü	2	W	B. Ruck
6222907	Wasserbauliches Versuchswesen II (D)	V/Ü	2	W	F. Seidel

Arbeitsaufwand

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

Strömungsmesstechnik Vorlesung/Übung: 30 Std.

Wasserbauliches Versuchswesen II Vorlesung/Übung: 30 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Strömungsmesstechnik: 30 Std.

Prüfungsvorbereitung Strömungsmesstechnik: 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)

Anmerkungen

neu angeboten ab Wintersemester 2017/18

Modul: Wasserverteilungssysteme [bauIM2S38-WB11]**Verantwortliche:** N. N.**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.	N. N.
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.	N. N.

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	N. N.

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

neu angeboten erst ab Wintersemester 2017/18

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)	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, C. Lang

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

Grundlagen der Hydromechanik

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6221802	Experimental Methods and Physical Experiments (E)	V/Ü	1/3	S	O. Eiff, C. Lang

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

neu angeboten ab Sommersemester 2017, ersetzt Modul Experimenttechnik I: Modelluntersuchungen [bauIM2S15-SM1]

Literatur:

Kobus, H. 1984, Wasserbauliches Versuchswesen, DVWK-Schrift Heft 39, Verlag Paul Parey Berlin

Zierep, J., 1991, Ähnlichkeitsgesetze und Modellregeln der Strömungslehre, Verlag Braun, Karlsruhe

Tropea, C. et.al., 2007, Springer Handbook of Experimental Fluid Mechanics, Springer Verlag Berlin

Modul: Wastewater and Storm Water Treatment [bauIM2S40-SW7]

Verantwortliche: E. Hoffmann
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, E. Hoffmann

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	Process Technologies in Water Supply, Storm Water Treatment and Wastewater Disposal (E)	V/Ü	4	S	S. Fuchs, E. Hoffmann

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

neu angeboten ab Sommersemester 2017, ersetzt Modul Wassertechnologien [bauIM2S24-SW1]

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

neu angeboten ab Sommersemester 2017, ersetzt Modul Wassergüte in Fließgewässern und Grundwasser [bauIM2S26-SW3]

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

neu angeboten ab Sommersemester 2017, ersetzt Modul Flussgebietsmodellierung [bauIM2S30-SW7]

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: E. Hoffmann
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.	E. Hoffmann

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	E. Hoffmann
6223902	International Sanitary Engineering (E)	V/Ü	2	W	E. Hoffmann

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

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)	30 min.	C. Minster, 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	C. Minster
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)	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: 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	E. Hohnecker
6234702	Übungen zu Spurgeführte Transportsysteme - Technische Gestaltung und Komponenten (D)	Ü	1	W	E. Hohnecker, 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

- 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

Literatur:

Zilch, Diederichs, Katzenbach: Handbuch f. Bauingenieure, Springer-Verlag

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 (D)	V	1	S	R. Roos
6232801	Bewertungs- und Entscheidungsverfahren (D)	V	1	S	P. Vortisch, 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.

Anmerkungen

Ab dem SS 2017 besteht die Modulprüfung aus einer schriftlichen Prüfung.

Modul: Stadtumbau [bauIM3S01-PLSTUMB]

Verantwortliche: C. Minster
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
Stadtumbau	6	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	30 min.	A. Karmann-Woessner, 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

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 Stadtumbaustrategien 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

LV Gebäudelehre (1 SWS) wird nicht mehr angeboten, dafür wird die LV Städtebaugeschichte mit 2 SWS angeboten.

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	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	30 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
6072202	Übungen zu Grundlagen Geographischer Informationssysteme für die Modellierung und Planung (D)	Ü	2	S	S. Keller

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)	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
6232802	Verkehrsmanagement und Telematik (D)	V/Ü	2	S	P. Vortisch
6232804	Simulation von Verkehr (D)	V/Ü	2	S	P. Vortisch

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	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	20 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)	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)	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)	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, M. Weigel

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, M. Weigel, Assistenten

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, W. Manz

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)	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).

Anmerkungen

Ab dem SS 2017 besteht die Modulprüfung aus einer mündlichen Prüfung.

Modul: Bemessung und Bau von Schienenwegen [bauIM3S14-EBBAU]**Verantwortliche:** E. Hohnecker**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, die komplexen Zusammenhänge bei der Realisierung von Eisenbahn-Infrastrukturen zu analysieren und zu strukturieren. Sie werden dadurch befähigt, für unterschiedliche Fragestellungen die wesentlichen technischen und rechtlich-/organisatorischen Verfahrensschritte zu erarbeiten.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Bemessung und Bau von Schienenwegen	6	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	45 min.	E. Hohnecker

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

vorherige Belegung des Pflichtmoduls Spurgeführte Transportsysteme - Technische Gestaltung und Komponenten [bauIM3P4-EBTECHNIK]

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6234806	Infrastrukturbemessung und Fahrdynamik von Schienenwegen (D)	V	1	S	E. Hohnecker, Mitarbeiter
6234807	Übungen zu Infrastrukturbemessung und Fahrdynamik von Schienenwegen (D)	Ü	1	S	E. Hohnecker, Mitarbeiter
6234808	Infrastrukturausrüstung von Schienenwegen (D)	V	1	S	E. Hohnecker, Mitarbeiter
6234809	Bau und Instandhaltung von Schienenwegen (D)	V	1	S	E. Hohnecker, Mitarbeiter

Arbeitsaufwand

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

Infrastrukturbemessung und Fahrdynamik von Schienenwegen Vorlesung, Übung:	30 Std.
Infrastrukturausrüstung von Schienenwegen Vorlesung:	15 Std.
Bau und Instandhaltung von Schienenwegen Vorlesung:	15 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen Infrastrukturbemessung und Fahrdynamik von Schienenwegen:	30 Std.
Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Infrastrukturausrüstung von Schienenwegen:	15 Std.
Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Bau und Instandhaltung von Schienenwegen:	15 Std.
Prüfungsvorbereitung:	60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

- Spurführung, Kräfte im Gleis, Oberbaudimensionierung
- Bremsen, Verschleiß, Reibung
- Trassierung, Fahrdynamik und Physiologie
- elektrische und signaltechnische Ausrüstung von Schienenwegen
- Ingenieurbauwerke von Schienenwegen, Bahnübergänge
- Planungs- und Genehmigungsverfahren
- Bauen unter dem "Rollenden Rad"

Anmerkungen

Literatur:

Fiedler: Grundlagen der Bahntechnik, Werner-Verlag, Düsseldorf

Modul: Wirtschaftlichkeit, Recht und Umwelt im Schienenverkehr [bauiM3S15-EBUMWELT]

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 können die wirtschaftlichen und rechtlichen Aspekte des Schienenverkehrs im Verhältnis zur Umwelt in unserer Gesellschaft analysieren und strukturieren. Sie sind in der Lage, daraus die Anforderungen beim Betrieb von Schienenverkehren abzuleiten und zu beurteilen.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Wirtschaftlichkeit, Recht und Umwelt im Schienenverkehr	6	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	45 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.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6234901	Umweltaspekte des Spurgeführten Verkehrs (D)	V	2	W	E. Hohnecker
6234902	Wirtschaftlichkeit im Schienenverkehr (D)	V	1	W	E. Hohnecker, Mitarbeiter
6234903	Recht im Schienenverkehr (D)	V	1	W	E. Hohnecker, Mitarbeiter

Arbeitsaufwand

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

Umweltaspekte des Spurgeführten Verkehrs Vorlesung:	30 Std.
Wirtschaftlichkeit im Schienenverkehr Vorlesung:	15 Std.
Recht im Schienenverkehr Vorlesung:	15 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Umweltaspekte des Spurgeführten Verkehrs:	30 Std.
Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Wirtschaftlichkeit im Schienenverkehr:	15 Std.
Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Recht im Schienenverkehr:	15 Std.
Prüfungsvorbereitung:	60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

- Einführung in den Umweltschutz
- humanmedizinische Einflüsse durch Lärm
- aktiver und passiver Schallschutz / Schall 03

- betriebs- und volkswirtschaftliche Grundlagen
- Verkehrswirtschaft
- Grundlagen des öffentlichen und Verwaltungsrechts
- Recht im Schienenverkehr (Europa und Deutschland)
- Landeseisenbahnrecht und Finanzierungs-/vergaberecht

Anmerkungen

Literatur:

Aberle: Transportwirtschaft, Oldenbourg-Verlag Kunz: Eisenbahnrecht, Nomos, Baden-Baden

Modul: ÖV-Verkehrerschließung [bauim3S16-EBVERKEHR]

Verantwortliche: E. Hohnecker
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 können Problemstellungen aus dem Bereich des ÖV analysieren, strukturieren und in Teamarbeit an einem Beispiel konkrete örtliche Verbesserungsmaßnahmen erarbeiten, bemessen und mit der Methode der Standardisierten Bewertung im ÖV volkswirtschaftlich beurteilen.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
ÖV-Verkehrerschließung	6	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	45 min.	E. Hohnecker
unbenotete Studienleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Studienleistungs- verantwortliche
interne Prüfungsvorleistung ÖV-Verkehrerschließung	0	je Lehrveranstaltung eine Hausarbeit und Vortrag (§ 4 Abs. 2 Nr. 3)	Hausarbeit je ca. 10 Seiten, Vortrag je ca. 10 min.	E. Hohnecker

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Spurgeführte Transportsysteme - Betrieb und Kapazität [bauim3S18-EBBETRKAP], Spurgeführte Transportsysteme - Management, Anlagen und Fahrzeuge des Öffentlichen Verkehrs [bauim3S19-EBOEV]

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6234810	Bedarfsermittlung, Fahrplankonzept und Streckenführung (D)	V	1	S	E. Hohnecker, Mitarbeiter/-innen
6234811	Übungen zu Bedarfsermittlung, Fahrplankonzept und Streckenführung (D)	Ü	2	S	E. Hohnecker, Mitarbeiter/-innen
6234904	Standardisierte Bewertung im ÖV am Beispiel (D)	Ü	1	W	E. Hohnecker

Arbeitsaufwand

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

Bedarfsermittlung, Fahrplankonzept und Streckenführung Vorlesung, Übung: 45 Std.

Bau und Instandhaltung von Schienenfahrwegen Vorlesung: 15 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen Bedarfsermittlung,
Fahrplankonzept und Streckenführung: 30 Std.

Anfertigung der Hausarbeiten: 45 Std.

Prüfungsvorbereitung: 45 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

- Nachfrageermittlung im ÖV
- Verkehrszellenmatrix
- Netzbildung im ÖV
- Betriebskonzept
- Trassierung (Strecke, Haltestellen usw.)
- Fahrzeitrechnung und Fahrplankonzept
- Grobkostenermittlung
- Standardisierte Bewertung im ÖV

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: 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)	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: Spurgeführte Transportsysteme - Betrieb und Kapazität [bauIM3S18-EBBETRKA]

Verantwortliche: E. Hohnecker
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)	45 min.	E. Hohnecker

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.	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6234801	Betrieb spurgeführter Systeme (D)	V	2	S	E. Hohnecker
6234804	Betriebssysteme und Infrastrukturkapazität von Schienenwegen (D)	V	2	S	E. Hohnecker, 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: Spurgeführte Transportsysteme - Management, Anlagen und Fahrzeuge des Öffentlichen Verkehrs [bauIM3S19-EBOEV]

Verantwortliche: E. Hohnecker
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 Managements, der Anlagen und Fahrzeuge des öffentlichen Fern- und Nahverkehrs analysieren, strukturieren und formal beschreiben. Sie sind in der Lage, Vorschläge für das Management von Verkehrsunternehmen, die Gestaltung von Bahnhofsanlagen und für betrieblich-sicherheitstechnische Ausrüstung von Bahnfahrzeugen zu erarbeiten.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Spurgeführte Transportsysteme - Management, Anlagen und Fahrzeuge des Öffentlichen Verkehrs	6	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	45 min.	E. Hohnecker

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
6234802	Anlagen und Fahrzeuge des öffentlichen Verkehrs (D)	V	1	S	E. Hohnecker
6234803	Übungen zu Anlagen und Fahrzeuge des öffentlichen Verkehrs (D)	Ü	1	S	E. Hohnecker, Mitarbeiter/-innen
6234805	Management im ÖV (D)	V	2	S	E. Hohnecker

Arbeitsaufwand

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

Anlagen und Fahrzeuge des öffentlichen Verkehrs Vorlesung, Übung:	30 Std.
Management im ÖV Vorlesung:	30 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen Anlagen und Fahrzeuge des öffentlichen Verkehrs:	30 Std.
Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Management im ÖV Vorlesung:	30 Std.
Prüfungsvorbereitung:	60 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

- Netzplanung im Öffentlichen Verkehr (ÖV)
- Bahnhöfe und Haltestellen des ÖV
- Abstell-, Güter- und Rangierbahnhöfe
- Fahrzeuge des ÖV
- Traktion / elektrische Bahnanlagen
- Bau und Betrieb im Schienenpersonennahverkehr
- Kooperationen und Verkehrsverbünde im ÖV
- Besondere Bahnen des ÖV

Anmerkungen

Literatur:

Fiedler, Grundlagen der Bahntechnik, Werner-Verlag, Düsseldorf

Pachl, Systemtechnik des Schienenverkehrs, Teubner-Verlag, Stuttgart

Janicki, Fahrzeugtechnik, Eisenbahn-Fachverlag, Heidelberg

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)	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	Mobilitätsdienste 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: Spezialthemen des Verkehrswesens [bauIM3S21-VERSPEZ]

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 Themen des Verkehrswesens 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 Sachverhalte transparent schriftlich und im Vortrag darstellen.

Erfolgskontrolle, gemäß SPO Bauingenieurwesen (M.Sc.)

benotete Prüfungsleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Prüfungsverantwortliche
Wettbewerb, Planung und Finanzierung im ÖPNV	3	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	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

Bildung der Modulnote

Modulnote ist nach Leistungspunkten gewichteter Durchschnitt aus Noten der Teilprüfungen

Bedingungen

Das Modul darf nicht zusammen mit dem nicht mehr angebotenen Modul Datenanalyse und Verkehrsmodellierung [bauIM3S10-VERDATAMOD], der bis zum WS 2014/15 gültigen Version des Moduls Planung von Verkehrssystemen [bauIM3S04-VERPLAN] oder dem ab dem SS 2017 neu angebotenen Modul Spezielle Aspekte im Öffentlichen Verkehr [bauIM3S22-VERSPEZOEV] 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, B. Chlond

Arbeitsaufwand

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

Wettbewerb, Planung und Finanzierung im ÖPNV Vorlesung:	30 Std.
Seminar Verkehrswesen:	30 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Wettbewerb, Planung und Finanzierung im ÖPNV:	30 Std.
Erstellen der Seminararbeit mit Vortrag:	60 Std.
Prüfungsvorbereitung:	30 Std.

Summe: 180 Std.

Inhalt

Vorlesung:

- Rechtlicher Rahmen für die Organisation des Öffentlichen Verkehrs in Deutschland;
- Planungsverfahren im ÖV: Nahverkehrsplan, Investitionsplanung, Kooperationen;
- Finanzierung: Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz etc.

Im Seminar werden semesterweise wechselnde aktuelle Themen aus Verkehrstechnik oder Verkehrsplanung behandelt.

Anmerkungen**WICHTIG:**

wird ab Sommersemester 2017 nicht mehr angeboten, wird ersetzt durch das neue Modul Spezielle Aspekte im Öffentlichen Verkehr [bauim3S22-VERSPEZOEV] !

Modul: Spezielle Aspekte im Öffentlichen Verkehr [bauIM3S22-VERSPEZOEV]

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, B. Chlond
6232813	Informationsmanagement für öffentliche Mobilitätsangebote (D)	V/Ü	2	S	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.

Anmerkungen

neu angeboten ab Sommersemester 2017, ersetzt Modul Spezialthemen des Verkehrswesens [bauIM3S21-VERSPEZ]

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

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	S. Haghsheno, R. Kohl- hammer, H. Miernik

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: 30 Std.

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Baurecht: 30 Std.

Prüfungsvorbereitung: 60 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 Pfingsten, 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 verstehen Fragestellungen einer ökonomisch, ökologischen und soziokulturellen Bewertung entlang des Lebenszyklus von Gebäuden und können selbständig Lebenszyklusanalysen durchführen sowie die Nachhaltigkeit von Gebäuden bewerten. Ferner sind sie in der Lage Immobilien mittels der gängigen Bewertungsverfahren zu beurteilen.

Die Studierenden können die wesentlichen Zusammenhänge innerhalb des nachhaltigen Bauens darstellen. Sie können die Schwerpunkte internationaler Zertifizierungsverfahren erläutern und können das Bewertungsverfahren der DGNB anwenden. Die Studierenden können energetische und technische Konzepte beschreiben und kennen deren Anwendungsbereiche.

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 verstehen die Bedeutung der Informationstechnik 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, Mitarbeiter
6242803	Lebenszyklusmanagement von Immobilien (D)	V	1	S	K. Lennerts, Mitarbeiter
6242804	Facility und Immobilienmanagement II (D)	V	1	S	K. Lennerts, Mitarbeiter

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

- Energiekonzepte und Ökobilanzierung
- Berechnungsverfahren für Lebenszykluskosten
- Vergleich internationaler Zertifizierungssysteme
- Nachhaltige Bewertung von Immobilien entlang des Lebenszyklus
- Outsourcing und Vergaberegularien im Facility Management
- Datenerfassung (CAFM) im Facility Management

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	Studienleistungs- verantwortliche
Gruppenübung Projektmanagement in der Bau- und Immobilienwirtschaft	0	Gruppenübung mit Testat (§ 4 Abs. 2 Nr. 3)	Ausarbeitung ca. 10 Seiten	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
6241701	Projektmanagement in der Bau- und Immobilienwirtschaft (D)	V	3	W	J. Sittinger, S. Hirschberger, S. Haghsheno
6241702	Übungen zu Projektmanagement in der Bau- und Immobilienwirtschaft (D)	Ü	1	W	J. Sittinger, S. Hirschberger, S. Haghsheno

Arbeitsaufwand

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

Vorlesung, Übung: 60 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen: 30 Std.

Gruppenübung: 30 Std.

Prüfungsvorbereitung: 60 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

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
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: 30 Std.

Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Verfahrenstechnik: 30 Std.

Prüfungsvorbereitung: 60 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 Baumaschinenein-

satz 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	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	40 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	S. Haghsheeno, 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)	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	1	S	S. Gentes
6243802	Übungen zu Projektstudien (D)	Ü	1	S	S. Gentes
6243803	Verfahrenstechniken der Demontage (D)	V	1	S	S. Gentes
6243804	Übungen zu Verfahrenstechniken der Demontage (D)	Ü	1	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 maschinellem 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 Koppelung 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	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	30 min.	K. Lennerts, H. Schneider
Hausarbeit Bauen im Bestand und energetische Sanierung	1,5	schriftliche Ausarbeitung 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 (D)	V	2	W	K. Lennerts, H. Schneider
6240902	Übungen zu Bauen im Bestand (D)	Ü	1	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:	25 Std.
Prüfungsvorbereitung:	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)	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	K. Lennerts
6242902	Public Real Estate Management und Public Private Partnership (D)	V	1	W	K. Lennerts
6242903	Projektentwicklung (D)	V	1	W	K. Lennerts, Mitarbeiter
6242904	Corporate Real Estate Management und Human Resources im Immobilienbereich (D)	V	1	W	S. Beretitsch

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. Haghsheho**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. Haghsheho
Lean Construction	4,5	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	30 min.	S. Haghsheho

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	2	W	S. Haghsheho, Mitarbeiter
6241902	Übungen zu Lean Construction (D)	Ü	2	W	S. Haghsheho, 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	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	40 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	H. Schneider
6241905	Erdbau (D)	V	1	W	H. Schlick

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)	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	1	W	S. Gentes, Mitarbeiter
6243902	Übungen zu Demontage und Dekontamination von kerntechnischen Anlagen (D)	Ü	1	W	S. Gentes, Mitarbeiter
6243903	Neuentwicklungen und Optimierungen in der Maschinentechnik der Demontage und des Rückbaus (D)	V	1	W	S. Gentes, Mitarbeiter
6243904	Übungen zu Neuentwicklungen und Optimierungen in der Maschinentechnik der Demontage und des Rückbaus (D)	Ü	1	W	S. Gentes, Mitarbeiter

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	4,5	Hausarbeit mit Abschlusspräsentation (§ 4 Abs. 2 Nr. 3)	Hausarbeit ca. 10 Seiten, Präsentation ca. 10 min.	K. Lennerts, Mitarbeiter
Krankenhausmanagement	1,5	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	15 min.	K. Lennerts, Mitarbeiter

Bildung der Modulnote

Modulnote ist nach Leistungspunkten gewichteter Durchschnitt aus Noten der Teilprüfungen

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
6242906	Krankenhausmanagement (D)	V	1	W	K. Lennerts

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. 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 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	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	40 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
6241808	Schlüsselfertiges Bauen I - Prozesse und Methoden (D)	V	1	S	S. Haghsheno, K. Teizer
6241809	Schlüsselfertiges Bauen II - Gewerke und Technik (D)	V/Ü	2	S	S. Haghsheno, M. Den- zer, K. Teizer
6241811	Nachtragsmanagement (D)	V	1	S	S. Haghsheno, R. Bartsch

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. Haghsheeno**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. Haghsheeno

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. Haghsheeno
6241906	Baubetriebliches Forschungsseminar II (D)	S	2	W	S. Haghsheeno

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

wird ab dem SS 2017 neu angeboten.

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.

4.5 Module Studienschwerpunkt 5: Geotechnisches Ingenieurwesen

Modul: Theoretische Bodenmechanik [bauIM5P1-THEOBM]

Verantwortliche: T. Triantafyllidis
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:** T. Triantafyllidis**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.	T. Triantafyllidis, A. Bieberstein
unbenotete Studienleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Studienleistungsverantwortliche
Studienarbeit Dammbau und Grundbau	0	Studienarbeit (§ 4 Abs. 2 Nr. 3), Aufgabenstellung bei Dozenten	Bericht ca. 45 Seiten	T. Triantafyllidis, 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.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
6251701	Gründungsvarianten (D)	V/Ü	2	W	T. Triantafyllidis
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:** T. Triantafyllidis**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.	E. Gerolymatou, B. Fröhlich
unbenotete Studienleistung	LP	Art	Dauer / Umfang	Studienleistungsverantwortliche
Studienarbeit Felsmechanik und Tunnelbau	0	Studienarbeit (§ 4 Abs. 2 Nr. 3), Aufgabenstellung bei Dozenten erhältlich	Bericht ca. 15 Seiten	E. Gerolymatou

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Grundkenntnisse in Ingenieurgeologie

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
6251804	Grundlagen der Felsmechanik (D)	V/Ü	2	S	E. Gerolymatou
6251806	Grundlagen des Tunnelbaus (D)	V/Ü	2	S	B. Fröhlich

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:** T. Triantafyllidis**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)	30 min.	M. Franke
Numerik in der Geotechnik	3	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	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: 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: 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:** T. Triantafyllidis**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)	40 min.	A. Niemunis, T. Wichtmann, G. Huber

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, T. Wichtmann
6251903	Baugrunddynamik (D)	V/Ü	2	W	G. Huber

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:** T. Triantafyllidis**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)	40 min.	G. Huber

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	G. Huber
6251809	Geomechanische Feldübungen (D)	Ü	2	S	G. Huber

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:** T. Triantafyllidis**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:** T. Triantafyllidis**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)	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:** T. Triantafyllidis**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, B. Fröhlich

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	B. Fröhlich, P. Kudella

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:** T. Triantafyllidis**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	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:** T. Triantafyllidis**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)	40 min.	E. Gerolymatou, A. Bieberstein, G. Huber

Bildung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung (Sprache)	LV-Typ	SWS	Sem.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
6251909	Versuchswesen im Felsbau (D)	V	1	W	E. Gerolymatou
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:** T. Triantafyllidis**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 Baugrundverbüttung 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
Bodenverbesserung, Injektionstechnik und Gefrierverfahren	3	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	20 min.	W. Orth
Anker-, Bohr und Schlitzwandtechnik	3	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	20 min.	T. Triantafyllidis

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	Bodenverbesserung, Injektionstechnik und Gefrierverfahren (D)	V/Ü	2	S	W. Orth
6251822	Anker-, Bohr- und Schlitzwandtechnik (D)	V/Ü	2	S	T. Triantafyllidis

Arbeitsaufwand

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

Bodenverbesserung, Injektionstechnik und Gefrierverfahren Vorlesung/Übung: 30 Std.

Anker-, Bohr- und Schlitzwandtechnik Vorlesung/Übung: 30 Std.

Exkursionen: 10 Std.

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Bodenverbesserung, Injektionstechnik und Gefrierverfahren: 25 Std.

Prüfungsvorbereitung Bodenverbesserung, 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:** T. Triantafyllidis**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)	20 min.	A. Bieberstein
Altlasten	3	mündlich (§ 4 Abs. 2 Nr. 2)	20 min.	A. Bieberstein, T. Neumann, 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.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
6251913	Übertagedeponien (D)	V/Ü	2	W	A. Bieberstein
6251915	Altlasten - Untersuchung, Bewertung und Sanierung (D)	V	2	W	A. Bieberstein, T. Neumann, H. Würdemann, S. Norra, U. Mohrlök, M. Reinhard, H. Dörr

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:	30 Std.
Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Altlasten - Untersuchung, Bewertung und Sanierung:	25 Std.
Prüfungsvorbereitung Altlasten:	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:** T. Triantafyllidis**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)	40 min.	E. Gerolymatou, T. Wichtmann

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.	Lehrveranstaltungsverantwortliche
6251916	Sonderfragen der Felsmechanik (D)	V/Ü	2	W	E. Gerolymatou
6251918	Gekoppelte Phänomene in der Geomechanik (D)	V/Ü	2	W	T. Wichtmann

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 der Prüfungskommission, 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 [bauiMSC-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 [bauiMW0-SQUAL] können dabei nicht angerechnet werden.

Bei Wahl des Schwerpunkts IV, Technologie und Management im Baubetrieb, müssen die beiden Studienarbeiten anerkannt worden sein.

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) 136
 - Advanced Fluid Mechanics (M) 111
 - Analyse und Entwicklung der Mobilität (M) 202
 - Analysis of Turbulent Flows (M) 140
 - Angewandte Baudynamik (M) 45
 - Angewandte Geotechnik (M) 250
 - Anwendungsorientierte Materialtheorien (M) 78
 - Aussteifung und Stabilität im Stahlbetonbau (M) 41
- B**
- Baubetriebliches Forschungsseminar (M) 236
 - Bauen im Bestand und energetische Sanierung (M) 220
 - Baugrunderkundung (M) 248
 - Bauphysik I (M) 86
 - Bauphysik II (M) 88
 - Bauwerkserhaltung im Beton- und Mauerwerksbau (M) 84
 - Bauwerkserhaltung im Stahl- und Holzbau (M) 57
 - Bauwirtschaft (M) 208
 - Befestigungstechnik (M) 47
 - Behälterbau (M) 101
 - Bemessung und Bau von Schienenwegen (M) 190
 - Bemessung und Konstruktion von Bauteilen im Stahlbeton (M) 35
 - Betonbautechnik (M) 80
 - Betriebs- und Personalführung (M) 216
 - Bruch- und Schädigungsmechanik (M) 76
 - Building Information Modeling (BIM) (M) 234
- C**
- Computergestützte Tragwerksmodellierung (M) 65
- D**
- Dauerhaftigkeit und Lebensdauerbemessung (M) 82
- E**
- Energiewasserbau (M) 125
 - Entwurf einer Straße (M) 179
 - Environmental Fluid Mechanics (M) 135
 - Erd- und Grundbau (M) 240
 - Experiments in Fluid Mechanics (M) 153
 - Experimenttechnik II: Messtechnik (M) 133
- F**
- Facility Management im Krankenhaus und Krankenhausmanagement (M) 230
 - FE-Anwendung in der Baupraxis (M) 67
 - Felsbau und Hohlraumbau (M) 254
 - Felsmechanik und Tunnelbau (M) 242
 - Finite Elemente in der Festkörpermechanik (M) 98
 - Flächentragwerke und Baudynamik (M) 39
 - Fließgewässerdynamik und Feststofftransport (M) 145
- G**
- Gekoppelte geomechanische Prozesse (M) 264
 - Geotechnische Versuchs- und Messtechnik (M) 258
 - Gewässerlandschaften (M) 119
 - Glas-, Kunststoff- und Seiltragwerke (M) 53
 - Groundwater Management (M) 123
 - Grundlagen des Spannbetons (M) 43
 - Grundlagen Finite Elemente (M) 74
 - Grundlagen numerischer Modellierung (M) 244
 - Grundwasser und Dammbau (M) 252
- H**
- Hohlprofilkonstruktionen (M) 52
 - Holz und Holzwerkstoffe (M) 61
 - Holzbau (M) 59
 - Hydraulic Engineering (M) 107
 - Hydraulic Structures (M) 147
- I**
- Industriewasserwirtschaft (M) 138
 - Infrastrukturmanagement (M) 166
 - Innerstädtische Verkehrsanlagen (M) 196
 - Intermodalität im Güter-, Fern- und Luftverkehr (M) 184
- K**
- Kontaktmechanik - Einführung und Grundlagen (M) 94
 - Kontaktmechanik - geometrisch exakte Formulierung der Algorithmen (M) 96
 - Kontinuumsmechanik heterogener Festkörper (M) 92
- L**
- Lean Construction (M) 224
- M**
- Management of Water Resources and River Basins (M) 115
 - Maschinen- und Verfahrenstechnik (M) 214
 - Massivbrücken (M) 44
 - Masterarbeit (M) 268
 - Materialprüfung und Messtechnik (M) 90
 - Modellbildung in der Festigkeitslehre (M) 103
 - Modelle und Verfahren im Verkehrswesen (M) 164
- N**
- Nachhaltigkeit im Immobilienmanagement (M) 210
 - Nichtlineare Modellierung von Flächentragwerken (M) 72
 - Nichtlineare Modellierung von Stabtragwerken (M) 63
 - Numerical Fluid Mechanics (M) 105

Numerische Methoden in der Baustatik (M)	70
Numerische Modellierung in der Geotechnik (M) ...	256
Numerische Strömungsmodellierung im Wasserbau (M)	144
Numerische Strukturdynamik (M)	100

O

ÖV-Verkehrerschließung (M)	194
----------------------------------	-----

P

Planung von Verkehrssystemen (M)	177
Process Engineering in Wastewater Treatment (M) .	161
Projekt Integriertes Planen (M)	182
Projektmanagement in der Bau- und Immobilienwirtschaft (M)	212
Projektstudium: Wasserwirtschaftliche Planungen (M)	142

R

Raum und Infrastruktur (M)	173
Real Estate Management (M)	222
River Basin Modeling (M)	159
Rückbau kerntechnischer Anlagen (M)	228

S

Schalentragwerke und Stabilitätsverhalten (M)	68
Schlüsselfertiges Bauen (M)	232
Schlüsselqualifikationen (M)	266
Spezialfragen der Bodenmechanik (M)	246
Spezialthemen des Straßenwesens (M)	188
Spezialthemen des Verkehrswesens (M)	204
Spezialtiefbau (M)	260
Spezielle Aspekte im Öffentlichen Verkehr (M)	206
Spurgeführte Transportsysteme - Betrieb und Kapazität (M)	198
Spurgeführte Transportsysteme - Management, Anlagen und Fahrzeuge des Öffentlichen Verkehrs (M)	200
Spurgeführte Transportsysteme - Technische Gestaltung und Komponenten (M)	167
Stadt- und Regionalplanung (M)	163
Stadtumbau (M)	171
Stahl- und Stahlverbundbau (M)	37
Stahl- und Verbundbrückenbau (M)	50
Stahlwerkstoffe, Schweißtechnik und Ermüdung (M) .	48
Straßenbautechnik (M)	181
Straßenverkehrssicherheit (M)	186

T

Technische Hydraulik (M)	131
Theoretische Bodenmechanik (M)	238
Thermodynamics of Environmental Systems (M) ...	117
Tragkonstruktionen im Stahl- und Holzbau (M)	55

U

Umwelt- und recyclinggerechte Demontage von Bauwerken (M)	218
Umweltgeotechnik (M)	262
Umweltkommunikation (M)	121
Urban Water Infrastructure and Management (M) ...	113

V

Verfahrens- und Rechtsfragen bei Verkehrsanlagen (M)	169
Verkehrsmanagement und Simulation (M)	175
Verkehrswasserbau (M)	127
Versuchswesen und Strömungsmesstechnik (M) ...	149
Vertiefende Baubetriebstechnik (M)	226

W

Wasserverteilungssysteme (M)	151
Wastewater and Storm Water Treatment (M)	155
Water and Energy Cycles (M)	109
Water Ecology (M)	157
Wechselwirkung Strömung - Bauwerk (M)	129
Wirtschaftlichkeit, Recht und Umwelt im Schienenverkehr (M)	192