



Karlsruhe Institute of Technology

Modulhandbuch Bauingenieurwesen (M.Sc.)

Wintersemester 2013/2014

Kurzfassung

Stand: 15.10.2013

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

Inhaltsverzeichnis

1	Modulübersicht	6
2	Module	20
2.1	Module Studienschwerpunkt 1: Konstruktiver Ingenieurbau	20
	Bemessung und Konstruktion von Bauteilen im Stahlbeton- bauiM1P1-BEMISTB	20
	Stahl- und Stahlverbundbau- bauiM1P2-STAHLBAU	21
	Flächentragwerke und Baudynamik- bauiM1P3-FTW-BD	22
	Aussteifung und Stabilität im Stahlbetonbau- bauiM1S01-STABISTB	24
	Grundlagen des Spannbetons- bauiM1S02-GDLSPANNB	25
	Massivbrücken- bauiM1S03-MASSBRUE	26
	Angewandte Baudynamik- bauiM1S04-BAUDYN	27
	Befestigungstechnik- bauiM1S05-BEFTECH	28
	Stahlwerkstoffe, Schweißtechnik und Ermüdung- bauiM1S06-SCHWEISSEN	29
	Stahl- und Verbundbrückenbau- bauiM1S07- STAHLBRÜ	30
	Hohlprofilkonstruktionen- bauiM1S08-HOHLPROFIL	31
	Glas-, Kunststoff- und Seiltragwerke- bauiM1S09- GlaKunSe	32
	Tragkonstruktionen im Stahl- und Holzbau- bauiM1S10-BAUING-TSH	33
	Bauwerkserhaltung im Stahl- und Holzbau- bauiM1S11-BAUING-BSH	34
	Holzbau- bauiM1S12-BAUING-HB	36
	Holz und Holzwerkstoffe- bauiM1S13-BAUING-HHW	37
	Nichtlineare Modellierung von Stabtragwerken- bauiM1S14-NILI-STAB	38
	Computergestützte Tragwerksmodellierung- bauiM1S15-CTWM	39
	FE-Anwendung in der Baupraxis- bauiM1S16-FE-PRAXIS	40
	Schalentragwerke und Stabilitätsverhalten- bauiM1S17-STABISHELL	41
	Numerische Methoden in der Baustatik- bauiM1S18-FEM-BS	42
	Nichtlineare Modellierung von Flächentragwerken - bauiM1S19-NILI-FTW	43
	Grundlagen Finite Elemente- bauiM1S20-GRUNDFE	44
	Bruch- und Schädigungsmechanik- bauiM1S21-BRUCHMECH	45
	Anwendungsorientierte Materialtheorien- bauiM1S22-MATTHEO	46
	Kontaktmechanik I - Statik- bauiM1S23-KONTMECH-I	47
	Betonbautechnik- bauiM1S24-BETONTECH	48
	Dauerhaftigkeit und Lebensdauerbemessung- bauiM1S25-DAUERLEB	49
	Bauwerkserhaltung im Beton- und Mauerwerksbau- bauiM1S26-BBM	50
	Bauphysik I- bauiM1S27-BAUPH-I	52
	Bauphysik II- bauiM1S28-BAUPH-II	53
	Materialprüfung und Messtechnik- bauiM1S29-MATPRÜF	55
	Finite Elemente für Feld- und zeitvariante Probleme- bauiM1S30-FE2	57
	Kontaktmechanik II - Dynamik- bauiM1S31-KONTMECH-II	58
	Kontinuumsmechanik heterogener Festkörper- bauiM1S32-KONTIMECH	59
	Messtechnisches Praktikum- bauiM1S33-MESSPRAK	61
	Modellbildung in der Festigkeitslehre und Kinetische Stabilitätstheorie- bauiM1S34-MOFEKIST	63
2.2	Module Studienschwerpunkt 2: Wasser und Umwelt	65
	Fortgeschrittene Strömungsmechanik- bauiM2P1-AFM	65
	Wasser- und Stoffdynamik in Flussgebieten- bauiM2P2-WSF	66
	Stoffkreisläufe- bauiM2P3-STK	67
	Wasserressourcen- und Flussgebietsmanagement- bauiM2S01-HY1	68
	Thermodynamik in Umweltsystemen- bauiM2S02-HY2	69
	Wasser- und Stoffdynamik in Einzugsgebieten- bauiM2S03-HY3	70
	Datenanalyse und Umweltmonitoring- bauiM2S04-HY4	71
	Experimentelle Hydrologie und Prozessbeobachtung in Natursystemen- bauiM2S05-HY5	72
	Gewässerlandschaften- bauiM2S06-HY6	73
	Umweltkommunikation- bauiM2S07-HY7	74
	Grundwassermanagement- bauiM2S08-HY8	75
	Wasserwirtschaftliche Projektstudien- bauiM2S09-WB1	76
	Modellanwendungen zur Strömungssimulation- bauiM2S10-WB2	77
	Energiewasserbau- bauiM2S11-WB3	78

Verkehrswasserbau- baiiM2S12-WB4	79
Fließgewässerdynamik- baiiM2S13-WB5	80
Naturverträglicher Wasserbau- baiiM2S14-WB6	81
Experimenttechnik I: Modelluntersuchungen- baiiM2S15-SM1	82
Wechselwirkung Strömung - Bauwerk- baiiM2S16-SM2	83
Ingenieurhydraulik/Technische Hydraulik- baiiM2S17-SM3	85
Experimenttechnik II: Messtechnik- baiiM2S18-SM4	86
Environmental Fluid Mechanics- baiiM2S19-SM5	87
Turbulente Strömungen- baiiM2S20-NS1	88
Fortgeschrittene Techniken der Strömungssimulation- baiiM2S21-NS2	89
Abwasseranalytik in der Praxis- baiiM2S22-IB1	90
Abfallwirtschaft/ Abfalltechnik- baiiM2S23-IB2	91
Wassertechnologien- baiiM2S24-SW1	92
Urbanes Wassermanagement- baiiM2S25-SW2	93
Wassergüte in Fließgewässern und Grundwasser- baiiM2S26-SW3	94
Angewandte Ökologie- baiiM2S27-SW4	95
Systeme und Anlagen der Wasserver- und Abwasserentsorgung- baiiM2S28-SW5	96
Industriewasserwirtschaft- baiiM2S29-SW6	97
Flussgebietsmodellierung- baiiM2S30-SW7	98
2.3 Module Studienschwerpunkt 3: Mobilität und Infrastruktur	99
Stadt- und Regionalplanung- baiiM3P1-PLSTAREG	99
Modelle und Verfahren im Verkehrswesen- baiiM3P2-VERMODELL	100
Infrastrukturmanagement- baiiM3P3-STRINFRA	101
Spurgeführte Transportsysteme - Technische Gestaltung und Komponenten- baiiM3P4-EBTECHNIK	102
Verfahrens- und Rechtsfragen bei Verkehrsanlagen- baiiM3P5-VERFRECHT	103
Stadtumbau- baiiM3S01-PLSTUMB	104
Raum und Infrastruktur- baiiM3S02-PLRAUMINF	105
Verkehrsmanagement und Simulation- baiiM3S03-VERMANAGE	106
Planung von Verkehrssystemen- baiiM3S04-VERPLAN	107
Entwurf einer Straße- baiiM3S05-STRENTW	108
Straßenbautechnik- baiiM3S06-STRBAUT	109
Spurgeführte Transportsysteme - Betriebsgrundlagen- baiiM3S07-EBBETRIEB	110
Spurgeführte Transportsysteme - Betriebslogistik & -management- baiiM3S08-EBLOGISTIK	111
Projekt Integriertes Planen- baiiM3S09-PROJEKTIP	112
Datenanalyse und Verkehrsmodellierung- baiiM3S10-VERDATAMOD	113
Intermodalität im Güter-, Fern- und Luftverkehr- baiiM3S11-VERINTER	114
Straßenverkehrssicherheit- baiiM3S12-STRVSICH	115
Spezialthemen des Straßenwesens- baiiM3S13-STRSPEZ	116
Bemessung und Bau von Schienenwegen- baiiM3S14-EBBAU	117
Wirtschaftlichkeit, Recht und Umwelt im Schienenverkehr- baiiM3S15-EBUMWELT	118
ÖV-Verkehrerschließung- baiiM3S16-EBVERKEHR	119
2.4 Module Studienschwerpunkt 4: Technologie und Management im Baubetrieb	120
Baubetrieb und Bauplanung- baiiM4P1-	120
Maschinen- und Gerätetechnik- baiiM4P2-	121
Bauwirtschaft- baiiM4P3-	122
Nachhaltigkeit im Immobilienmanagement- baiiM4P4-	123
Betriebs- und Personalführung- baiiM4S01-	124
Innovative Verfahrenstechniken - aktuelles aus Forschung und Industrie- baiiM4S02-	125
Umwelttechnik und Energiekonzepte- baiiM4S03-	126
Baubetriebliche Verfahrenstechnik und Qualitätsmanagement- baiiM4S04-	127
Projektmanagement und -steuerung- baiiM4S05-	128
Umwelt- und recyclinggerechte Demontage von Bauwerken- baiiM4S06-	129
Bauen im Bestand und energetische Sanierung- baiiM4S07-	130
Real Estate Management- baiiM4S08-	131
Lean Construction- baiiM4S09-	132
Vertiefende Baubetriebstechnik- baiiM4S10-	133
Baumaschinentechnik- baiiM4S11-	134
Rückbau kerntechnischer Anlagen- baiiM4S12-	135

Facility Management im Krankenhaus und Krankenhausmanagement- baiiM4S13-	136
Bauwerkserhaltung im Beton- und Mauerwerksbau- baiiM4S14-	137
2.5 Module Studienschwerpunkt 5: Geotechnisches Ingenieurwesen	139
Theoretische Bodenmechanik- baiiM5P1-THEOBM	139
Erd- und Grundbau- baiiM5P2-ERDGB	140
Felsmechanik und Tunnelbau- baiiM5P3-FMTUB	141
Grundlagen numerischer Modellierung- baiiM5P4-NUMGRUND	142
Bemessung und Konstruktion von Bauteilen im Stahlbeton- baiiM5P5-BEMISTB	144
Spezialfragen der Bodenmechanik- baiiM5S01-SPEZBM	145
Baugrunderkundung- baiiM5S02-BERKUND	146
Angewandte Geotechnik- baiiM5S03-ANGEOTEC	147
Grundwasser und Dammbau- baiiM5S04-GWDAMM	149
Felsbau und Hohlrumbaue- baiiM5S05-FELSHOHL	150
Numerische Modellierung in der Geotechnik- baiiM5S06-NUMMOD	151
Geotechnische Versuchs- und Messtechnik- baiiM5S07-VERSMESS	152
Spezialtiefbau- baiiM5S08-SPEZTIEF	153
Umweltgeotechnik- baiiM5S09-UMGEOTEC	154
Gekoppelte geomechanische Prozesse- baiiM5S10-GEKOPPRO	155
Stichwortverzeichnis	156

Tab. 1: Studienschwerpunkt Konstruktiver Ingenieurbau

Tabelle 1: Module im Schwerpunkt I, Konstruktiver Ingenieurbau								
Modul	Modulbezeichnung	Kurs	Semester *) SWS			LP Kurs	LP Modul	LN
			1 VÜ	2 VÜ	3 VÜ			
PM 1	Bemessung und Konstruktion von Bauteilen im Stahlbeton	Bemessung und Konstruktion von Bauteilen im Stahlbeton	2/2			6	6	sP
PM 2	Stahl- und Stahlverbundbau	Stahl- und Stahlverbundbau		2/2		6	6	sP
PM 3	Flächentragwerke und Baudynamik	Flächentragwerke	2/0			3	6	sP
		Baudynamik	2/0			3		sP
PM 4	eines der Module SM 1 bis SM 34 (frei gewählt)	s.u. (entsprechend dem gewählten Modul)	x	z		s. u.	6	s. u.
PM 5	eines der Module SM 1 bis SM 34 (frei gewählt)	s.u. (entsprechend dem gewählten Modul)	y	w		s. u.	6	s. u.
Summe Pflichtmodule			8+x +y	4+z +w			30	
SM 1	Aussteifung und Stabilität im Stahlbetonbau	Aussteifung und Stabilität im Stahlbetonbau		2/2		6	6	sP
SM 2	Grundlagen des Spannbetons	Grundlagen des Spannbetons		2/2		6	6	sP
SM 3	Massivbrücken	Massivbrücken			2/2	6	6	sP
SM4	Angewandte Baudynamik	Praktische Baudynamik		1/1		3	6	mP
		Erdbebeningenieurwesen			1/1	3		
SM 5	Befestigungstechnik	Befestigungstechnik I		1/1		3	6	mP
		Befestigungstechnik II			1/1	3		
SM 6	Stahlwerkstoffe, Schweißtechnik u. Ermüdung	Stahlwerkstoffe, Schweißtechnik u. Ermüdung		3/1		6	6	sP
SM 7	Stahl- und Verbundbrückenbau	Stahl- und Verbundbrückenbau		2/2		6	6	sP
SM 8	Hohlprofilkonstruktionen	Hohlprofilkonstruktionen			2/2	6	6	mP
SM 9	Glas-, Kunststoff- und Seiltragwerke	Glas-, Kunststoff- und Seiltragwerke			3/1	6	6	sP
SM 10	Tragkonstruktionen im Stahl- und Holzbau	Tragkonstruktionen im Stahlbau			1/1	3	6	mP
		Tragkonstruktionen im Holzbau			1/1	3		
SM 11	Bauwerkserhaltung im Stahl- und Holzbau	Bauwerkserhaltung im Stahlbau			2/0	3	6	sP
		Bauwerkserhaltung im Holzbau			1/1	3		

Tabelle 1: (Fortsetzung) Module im Schwerpunkt I, Konstruktiver Ingenieurbau								
Modul	Modulbezeichnung	Kurs	Semester *)			LP Kurs	LP Modul	LN
			SWS					
			1 V/Ü	2 V/Ü	3 V/Ü			
SM 12	Holzbau	Holzbau		2/2		6	6	sP
SM 13	Holz und Holzwerkstoffe	Holz und Holzwerkstoffe		2/2		6	6	mP
SM 14	Nichtlineare Modellierung von Stabtragwerken	Nichtlineare Modellierung von Stabtragwerken	2/2			6	6	sP
SM 15	Computergestützte Tragwerksmodellierung	Computergestützte Tragwerksmodellierung		2/2		6	6	mP
SM 16	FE-Anwendung in der Baupraxis	FE-Anwendung in der Baupraxis		2/2		6	6	mP
SM 17	Schalenträgerwerke und Stabilitätsverhalten	Schalenträgerwerke		1/1		3	6	mP
		Stabilität von Tragwerken		1/1		3		
SM 18	Numerische Methoden in der Baustatik	Numerische Methoden in der Baustatik			2/2	6	6	mP
SM 19	Nichtlineare Modellierung von Flächentragwerken	Nichtlineare Modellierung von Flächentragwerken			2/2	6	6	mP
SM 20	Grundlagen Finite Elemente	Grundlagen Finite Elemente	2/2			6	6	mP
SM 21	Bruch- und Schädigungsmechanik	Bruch- und Schädigungsmechanik			2/2	6	6	mP
SM 22	Anwendungsorientierte Materialtheorien	Anwendungsorientierte Materialtheorien		2/2		6	6	mP
SM 23	Kontaktmechanik I – Statik	Kontaktmechanik I – Statik		2/2		6	6	mP
SM 24	Betonbautechnik	Betontechnologie			2/1	4,5	6	mP
		Verformungs- und Bruchprozesse			1/0	1,5		
SM 25	Dauerhaftigkeit und Lebensdauerbemessung	Korrosive Prozesse und Lebensdauer			2/1	4,5	6	mP
		Analytische Verfahren			1/0	1,5		
SM 26	Bauwerkserhaltung im Beton- und Mauerwerksbau	Schutz, Instandsetzung und Verstärkung im Beton- und Mauerwerksbau		2/1		4,5	6	mP
		Bauwerksanalyse		1/0		1,5		
SM 27	Bauphysik I	Angewandte Bauphysik			2/0	3	6	mP
		Gebäudetechnik			2/0	3		mP
SM 28	Bauphysik II	Praktischer Schallschutz		2/0		3	6	mP
		Praktischer Brandschutz		2/0		3		mP
SM 29	Materialprüfung und Messtechnik	Messverfahren im Konstruktiven Ingenieurbau			1/1	3	6	mP
		Materialprüfung im Stahlbetonbau			2/0	3		
SM 30	Finite Elemente für feld- und zeitvariante Probleme	Finite Elemente für feld- und zeitvariante Probleme		2/2		6	6	mP

Tabelle 1 (Fortsetzung): Module im Schwerpunkt I, Konstruktiver Ingenieurbau								
Modul	Modulbezeichnung	Kurs	Semester *)			LP Kurs	LP Modul	LN
			SWS					
			1 v/Ü	2 v/Ü	3 v/Ü			
SM 31	Kontaktmechanik II - Dynamik	Kontaktmechanik II - Dynamik			2/2	6	6	mP
SM 32	Kontinuumsmechanik heterogener Festkörper	Kontinuumsmechanik	2/0			3	6	mP
		Mechanik heterogener Festkörper		2/0		3		
SM 33	Messtechnisches Praktikum	Messtechnisches Praktikum I	0/2			3	6	mP
		Messtechnisches Praktikum II		0/2		3		
SM 34	Modellbildung in der Festigkeitslehre und Kinetische Stabilitätstheorie	Modellbildung in der Festigkeitslehre		2/0		3	6	mP
		Kinetische Stabilitätstheorie			2/0	3		
Summe Schwerpunktmodule			12	66	58		204	

Erläuterungen:

PM = Pflichtmodul
 SM = Schwerpunktm modul
 LP = Leistungspunkt (1 SWS = 1,5 LP)
 LN = Leistungsnachweis
 sP = schriftl. Prüfung
 mP = mdl. Prüfung

*) Das Masterstudium kann sowohl im Sommersemester als auch im Wintersemester aufgenommen werden.
 In der Spalte „Semester“ kennzeichnen die Ziffern „1“ und „3“ Lehrveranstaltungen, die im Wintersemester stattfinden, die Ziffer „2“ Lehrveranstaltungen des Sommersemesters.

Tab. 2: Studienschwerpunkt Wasser und Umwelt

Tabelle 2: Module im Schwerpunkt II, Wasser und Umwelt								
Modul	Modulbezeichnung	Kurs	Semester *) SWS			LP Kurs	LP Modul	LN
			1 V/Ü	2 V/Ü	3 V/Ü			
PM 1	Fortgeschrittene Strömungsmechanik	Fortgeschrittene Strömungsmechanik	2/0			3	6	sP
		Numerische Strömungsmechanik I	1/1			3		sP
PM 2	Wasser- und Stoffdynamik in Flussgebieten	Mehrphasenströmung	2/0			3	6	sP
		Wasser- und Stoffdynamik in terrestrischen Umweltsystemen	2/0			3		sP
PM 3	Stoffkreisläufe	Stoffströme	2/0			3	6	sP
		Bioprozessverständnis	2/0			3		sP
Summe Pflichtmodule			12				18	
SM 1	Wasserressourcen- und Flussgebietsmanagement	Wasserressourcen- und Flussgebietsmanagement		2/2		6	6	EaA
SM 2	Thermodynamik in Umweltsystemen	Thermodynamik in Umweltsystemen			2/2	6	6	EaA
SM 3	Wasser- und Stoffdynamik in Einzugsgebieten	Wasser- und Stoffdynamik in Einzugsgebieten		2/2		6	6	EaA
SM 4	Datenanalyse und Umweltmonitoring	Datenanalyse und Umweltmonitoring		2/2		6	6	EaA
SM 5	Experimentelle Hydrologie und Prozessbeobachtung in Natursystemen	Hydrologische Geländeübung und Literaturseminar		0/4		6	6	EaA
SM 6	Gewässerlandschaften	Gewässerlandschaften			2/2	6	6	EaA
SM 7	Umweltkommunikation	Umweltkommunikation			2/2	6	6	EaA
SM 8	Grundwassermanagement	Grundwassermanagement		2/0		3	6	mP
		numerische Grundwassermodellierung			1/1	3		EaA
SM 9	Wasserwirtschaftliche Projektstudien	Wasserwirtschaftliche Planungen und Umsetzungen mit Exkursionen			2/2	6	6	mP
SM 10	Modellanwendungen zur Strömungssimulation	Modellanwendungen zur Strömungssimulation			2/2	6	6	sP
SM 11	Energiewasserbau	Energiewasserbau		3/1		6	6	mP
SM 12	Verkehrswasserbau	Verkehrswasserbau		2/2		6	6	mP
SM 13	Fließgewässerdynamik	Morphodynamik		1/1		3	6	mP
		Strömungsverhalten		1/1		3		
SM 14	Naturverträglicher Wasserbau	Gewässerentwicklung		2/0		3	6	mP
		Ethohydraulik		2/0		3		
SM 15	Experimentelle Methoden Wasserbauliches Ingenieurprojekt	Experimentelle Methoden		1/2		4,5	6	mP
		Wasserbauliches Ingenieurprojekt			0/1	1,5		EaA

Tabelle 2: (Fortsetzung) Module im Schwerpunkt II, Wasser und Umwelt								
Modul	Modulbezeichnung	Kurs	Semester *) SWS			LP Kurse	LP Modul	LN(sP/ mP/EaA)
			1 V/Ü	2 V/Ü	3 V/Ü			
SM 16	Wechselwirkung Strömung - Bauwerk	Wechselwirkung Strömung - Wasserbauwerk			1/1	3	6	mP
		Gebäude- und Umwelteaerodynamik			1/1	3		mP
SM 17	Ingenieurhydraulik/Technische Hydraulik	Stationärer und instationärer Betrieb von hydraulischen Anlagen		2/2		6	6	mP
SM 18	Experimenttechnik II: Mess- technik	Strömungsmesstechnik	1/1			3	6	mP
		Signalverarbeitung		1/1		3		mP
SM 19	Environmental Fluid Mecha- nics	Environmental Fluid Me- chanics			2/2	6	6	mP
SM 20	Turbulente Strömungen	Fluidmechanik turbulenter Strömungen		2/0		3	6	mP
		Turbulenzmodelle RANS - LES			2/0	3		mP
SM 21	Fortgeschrittene Techniken der Strömungssimulation	Parallel programming tech- niques for engineering prob- lems		1/1		3	6	sP
		Numerische Strömungsme- chanik II		1/1		3		mP
SM 22	Abwasseranalytik in der Praxis	Praktikum Abwasseranalytik und Kläranlagenpraktikum		0/4		6	6	EaA
SM 23	Abfallwirtschaft/Abfalltechnik	Verfahrenstechnik in der Abfallwirtschaft und Ex- kursionen		2/2		6	6	mP
SM 24	Wassertechnologien	Verfahrenstechnische Anla- gen der Regenwasserbe- handlung		1/1		3	6	EaA
		Verfahrenstechnische Anla- gen der Ver- und Entsor- gung		1/1		3		mP
SM 25	Urbanes Wassermanagement	Urbanes Wassermanage- ment			2/2	6	6	mP
SM 26	Wassergüte in Fließgewässer und Grundwasser	Fließgewässergüte		1/2		4,5	6	mP
		Grundwassergüte		1/0		1,5		EaA
SM 27	Angewandte Ökologie	Einführung in die ange- wandte Ökologie		2/0		3	6	mP
		Seminar Gewässerschutz, - sanierung			2/0	3		EaA
SM 28	Systeme und Anlagen der Wasserver- und Abwasserent- sorgung	Wasseraufbereitung		1/1		3	6	mP
		Wasserverteilung			1/1	3		EaA
SM 29	Industriewasserwirtschaft	Kreislaufschließung, clea- ner production		1/1		3	6	mP
		Angepasste Technologien			1/1	3		

Tabelle 2: (Fortsetzung) Module im Schwerpunkt II, Wasser und Umwelt								
Modul	Modulbezeichnung	Kurs	Semester *) SWS			LP Kurse	LP Modul	LN(sP/ mP/EaA)
			1 V/Ü	2 V/Ü	3 V/Ü			
SM 30	Flussgebietsmodellierung	Stoffströme in Flussgebieten		2/0		3	6	mP
		Modellierung von Stoffeinträgen			0/2	3		EaA
Summe Schwerpunktmodule			2	73	45		180	

Erläuterungen:

PM = Pflichtmodul
 SM = Schwerpunktm modul
 LP = Leistungspunkt (1 SWS = 1,5 LP)
 LN = Leistungsnachweis
 sP = schriftl. Prüfung
 mP = mdl. Prüfung
 EaA = Erfolgskontrolle anderer Art

*) Das Masterstudium kann sowohl im Sommersemester als auch im Wintersemester aufgenommen werden.
 In der Spalte „Semester“ kennzeichnen die Ziffern „1“ und „3“ Lehrveranstaltungen, die im Wintersemester stattfinden, die Ziffer „2“ Lehrveranstaltungen des Sommersemesters.

Tab. 3: Studienschwerpunkt Mobilität und Infrastruktur

Tabelle 3: Module im Schwerpunkt III, Mobilität und Infrastruktur								
Modul	Modulbezeichnung	Kurs	Semester *) SWS			LP Kurs	LP Modul	LN
			1 V/Ü	2 V/Ü	3 V/Ü			
PM 1	Stadt- und Regionalplanung	Stadtplanung	1/1			3	6	mP
		Regionalplanung	2/0			3		
PM 2	Modelle und Verfahren im Verkehrswesen	Berechnungsverfahren und Modelle in der Verkehrsplanung	1/1			3	6	mP
		Straßenverkehrstechnik	1/1			3		
PM 3	Infrastrukturmanagement	Entwurf und Bau von Straßen		2/0		3	6	mP
		Betrieb und Erhaltung von Straßen		2/0		3		
PM 4	Spurgeführte Transportsysteme - Technische Gestaltung und Komponenten	Spurgeführte Transportsysteme - Technische Gestaltung und Komponenten	3/1			6	6	sP
PM 5	Verfahrens- und Rechtsfragen bei Verkehrsanlagen	Verkehrs-, Planungs- und Wegerecht		2/0		3	6	mP
		Umweltverträglichkeitsprüfung		1/0		1,5		mP
		Bewertungs- und Entscheidungsverfahren		1/0		1,5		mP
Summe Pflichtmodule **)			12	8			30	
**) 3 PM sind auszuwählen, insges. 18 LP								
SM 1	Stadtumbau	Stadtmanagement		1/1		3	6	mP
		Städtebaugeschichte		1/0		1,5		
		Gebäudelehre		1/0		1,5		
SM 2	Raum und Infrastruktur	Erschließung, Ver- und Entsorgungsplanung		1/1		3	6	mP
		Planungstechniken und Planungsmethoden		1/1		3		
SM 3	Verkehrsmanagement und Simulation	Verkehrsmanagement und Telematik		1/1		3	6	mP
		Simulation von Verkehr		1/1		3		
SM 4	Planung von Verkehrssystemen	Eigenschaften von Verkehrsmitteln		2/0		3	6	mP
		Wettbewerb, Planung und Finanzierung im ÖPNV		1/1		3		
SM 5	Entwurf einer Straße	DV-gestützter Straßenentwurf			1/1	3	6	mP
		Projektstudie Außerortsstraße			0/2	3		

Tabelle 3: (Fortsetzung) Module im Schwerpunkt III, Mobilität und Infrastruktur								
Modul	Modulbezeichnung	Kurs	Semester *) SWS			LP Kurs	LP Modul	LN
			1 V/Ü	2 V/Ü	3 V/Ü			
SM 6	Straßenbautechnik	Laborpraktikum im Straßenwesen			0/2	3	6	mP
		Bemessung von Fahrbahnkonstruktionen und Schadensanalytik			2/0	3		
SM 7	Spurgeführte Transportsysteme - Betriebsgrundlagen	Betrieb		2/0		3	6	sP
		Anlagen und Fahrzeuge		1/1		3		
SM 8	Spurgeführte Transportsysteme - Betriebslogistik und -management	Betriebssysteme und Infrastrukturkapazität		2/0		3	6	mP
		Management im ÖV		2/0		3		
SM 9	Projekt Integriertes Planen	Projekt Integriertes Planen			0/4	6	6	mP
SM 10	Datenanalyse und Verkehrsmodellierung	Empirische Daten im Verkehrswesen			1/1	3	6	mP
		Seminar Verkehrswesen			0/2	3		EaA
SM 11	Intermodalität im Güter-, Fern- und Luftverkehr	Güterverkehr		1/1		3	6	sP
		Fern- und Luftverkehr			2/0	3		
SM 12	Straßenverkehrssicherheit	Sicherheitsmanagement im Straßenwesen			1/1	3	6	mP
		Seminar im Straßenwesen			0/2	3		
SM 13	Spezialthemen des Straßenwesens	Technisch-kaufmännische Steuerungsinstrumente im Straßenwesen		2/0		3	6	mP
		Simulationen und Analysemethoden im Straßenwesen		1/0		1,5		mP
		Besondere Kapitel im Straßenwesen		1/0		1,5		
SM 14	Bemessung und Bau von Schienenwegen	Infrastrukturbemessung und Fahrdynamik von Schienenwegen		1/1		3	6	mP
		Infrastrukturausrüstung von Schienenwegen		1/0		1,5		
		Bau und Instandhaltung von Schienenwegen		1/0		1,5		

Tabelle 3: (Fortsetzung) Module im Schwerpunkt III, Mobilität und Infrastruktur								
Modul	Modulbezeichnung	Kurs	Semester *) SWS			LP Kurs	LP Modul	LN
			1 V/Ü	2 V/Ü	3 V/Ü			
SM 15	Wirtschaftlichkeit, Recht und Umwelt im Schienenverkehr	Umweltaspekte des spurgeführten Verkehrs			2/0	3	6	mP
		Wirtschaftlichkeit im Schienenverkehr			1/0	1,5		
		Recht im Schienenverkehr			1/0	1,5		
SM 16	ÖV-Verkehrerschließung	Bedarfsermittlung, Fahrplan-konzept und Streckenführung (CAD-gestützt)		1/2		4,5	6	mP
		Standardisierte Bewertung im ÖV am Beispiel			0/1	1,5		
Summe Schwerpunktmodule **)				37	27		96	
**) mindestens 2 Module aus SM und noch nicht gewählten PM sind auszuwählen, insges. mindestens 12 LP								

Erläuterungen:

PM = Pflichtmodul	sP = schriftl. Prüfung
SM = Schwerpunktmodul	mP = mdl. Prüfung
LP = Leistungspunkt (1 SWS = 1,5 LP)	HA = Hausarbeit
LN = Leistungsnachweis	S = Schein

- *) Das Masterstudium kann sowohl im Sommersemester als auch im Wintersemester aufgenommen werden.
In der Spalte „Semester“ kennzeichnen die Ziffern „1“ und „3“ Lehrveranstaltungen, die im Wintersemester stattfinden, die Ziffer „2“ Lehrveranstaltungen des Sommersemesters.

Tab. 4: Studienschwerpunkt Technologie und Management im Baubetrieb

Tabelle 4: Module im Schwerpunkt IV, Technologie und Management im Baubetrieb								
Modul	Modulbezeichnung	Kurs	Semester *) SWS			LP Kurs	LP Modul	LN
			1 V/Ü	2 V/Ü	3 V/Ü			
PM 1	Baubetrieb und Bauplanung	Arbeitsvorbereitung und Bauleitung	2/0			3	6	sP
		Baubetriebliche Verfahrenstechnik	2/0			3		
PM 2	Maschinen- und Gerätetechnik	Grundlagen der Maschinenteknik	1/0			1,5	6	sP
		Baumaschinen und maschinelle Verfahrenstechnik	2/1			4,5		
PM 3	Bauwirtschaft	Kalkulation		1/1		3	6	sP
		Finanzierung / Investition / Controlling		1/0		1,5		
		Baurecht		1/0		1,5		
PM 4	Nachhaltigkeit im Immobilienmanagement	Nachhaltigkeit im Immobilienmanagement		1/1		3	6	sP
		Lebenszyklusmanagement von Immobilien		1/0		1,5		
		Facility und Immobilienmanagement 2		1/0		1,5		
PM 5	eines der Module SM 1 bis SM 13 (frei gewählt)	s.u. (entsprechend dem gewählten Modul)	x	y		s.u.	6	s.u.
Summe Pflichtmodule			8+x	8+y			30	
SM 1	Betriebs- und Personalführung	Betriebs- und Personalführung		2/0		3	6	mP
		Human Resources im Immobilienbereich		1/0		1,5		
		Vertrags- und Arbeitsrecht		1/0		1,5		
SM 2	Innovative Verfahrenstechniken - aktuelles aus Forschung und Industrie	Innovative Verfahrenstechniken - aktuelle Projektstudien		2/0		3	6	mP
		Seminar Forschung und Industrie		0/2		3		
SM 3	Umwelttechnik und Energiekonzepte	Verfahrenstechnik im Umweltschutz		1/1		3	6	mP
		Energiekonzepte		1/1		3		
SM 4	Baubetriebliche Verfahrenstechnik und Qualitätsmanagement	Spannbeton in der baubetrieblichen Praxis		1/0		1,5	6	mP
		Beton- und Stahlbetoninstandsetzung		1/0		1,5		
		Qualitäts- und Umweltmanagement		1/0		1,5		
		Prüfverfahren in der Baubetriebstechnik		1/0		1,5		

Tabelle 4: (Forts.) Module im Schwerpunkt IV, Technologie und Management im Baubetrieb								
Modul	Modulbezeichnung	Kurs	Semester *) SWS			LP Kurs	LP Modul	LN
			1 V/Ü	2 V/Ü	3 V/Ü			
SM 5	Projektmanagement und -steuerung	Nachtragsmanagement		1/0		1,5	6	mP
		Projektsteuerung		1/0		1,5		
		Projektmanagement 2		1/1		3		
SM 6	Umwelt- und recyclinggerechte Demontage von Bauwerken	Projektstudien		1/1		3	6	mP
		Verfahrenstechniken der Demontage		1/1		3		
SM 7	Bauen im Bestand und energetische Sanierung	Bauen im Bestand			2/1	4,5	6	mP
		Energetische Sanierung			1/0	1,5		
SM 8	Real Estate Management	Public Real Estate Management			1/0	1,5	6	mP
		Public Private Partnership			1/0	1,5		
		Projektentwicklung			1/0	1,5		
		Corporate Real Estate Management			1/0	1,5		
SM 9	Lean Construction	Lean Construction			2/2	6	6	mP
SM 10	Vertiefende Baubetriebstechnik	Tunnelbau und Sprengtechnik			2/0	3	6	mP
		Tiefbau			1/0	1,5		
		Erdbau			1/0	1,5		
SM 11	Baumaschinentechnik	Mechanik und Technik der Baumaschinen			1/1	3	6	mP
		Baumaschinenseminar			0/2	3		
SM 12	Rückbau kerntechnischer Anlagen	Demontage und Dekontamination von kerntechnischen Anlagen			1/1	3	6	mP
		Neuentwicklungen und Optimierungen in der Maschinenteknik der Demontage und des Rückbaus			1/1	3		
SM 13	Facility Management im Krankenhaus und Krankenhausmanagement	Facility Management im Krankenhaus			2/1	4,5	6	EaA
		Krankenhausmanagement		1/0		1,5		mP
SM 14	Bauwerkserhaltung im Beton- und Mauerwerksbau (identisch mit SM 26 aus Schwerpunkt I)	Schutz, Instandsetzung und Verstärkung im Beton- und Mauerwerksbau		2/1		4,5	6	mP
		Bauwerksanalyse		1/0		1,5		
Summe Schwerpunktmodule				29	27		84	

Erläuterungen:

PM = Pflichtmodul
SM = Schwerpunktmodul
LP = Leistungspunkt (1 SWS = 1,5 LP)
LN = Leistungsnachweis

sP = schriftl. Prüfung
mP = mdl. Prüfung

*) Das Masterstudium kann sowohl im Sommersemester als auch im Wintersemester aufgenommen werden.
In der Spalte „Semester“ kennzeichnen die Ziffern „1“ und „3“ Lehrveranstaltungen, die im Wintersemester stattfinden, die Ziffer „2“ Lehrveranstaltungen des Sommersemesters.

Tab. 5: Studienschwerpunkt Geotechnisches Ingenieurwesen

Tabelle 5: Module im Schwerpunkt V, Geotechnisches Ingenieurwesen								
Modul	Modulbezeichnung	Kurs	Semester *) SWS			LP Kurs	LP Modul	LN
			1 V/Ü	2 V/Ü	3 V/Ü			
PM 1	Theoretische Bodenmechanik	Spannungs-, Deformations- und Grenzzustände im Boden		2/1		4,5	6	sP
		Bodenmechanische Triaxialversuchstechnik		1/0		1,5		
PM 2	Erd- und Grundbau	Gründungsvarianten	1/1			3	6	sP
		Grundlagen des Erd- und Dammbaus	1/1			3		
PM 3	Felsmechanik und Tunnelbau	Spannungs-, Deformations- und Grenzzustände im Fels		1/1		3	6	sP
		Grundlagen des Tunnelbaus		1/1		3		
PM 4	Grundlagen numerischer Modellierung	Kontinuumsmechanik für Geotechnik	1/1			3	6	mP
		Numerik in der Geotechnik	2/0			3		
PM 5	Stahlbetonbauteile **) <i>(identisch mit PM 1 aus Schwerpunkt I)</i>	Bemessung und Konstruktion von Bauteilen im Stahlbeton	2/2			6	6	sP
Summe Pflichtmodule								
**) Ist PM 5 durch Kombination mit Schwerpunkt I "Konstruktiver Ingenieurbau" schon abgedeckt, ist stattdessen SM 2 oder SM 3 zu wählen.			12	8			30	
SM 1	Spezialfragen der Bodenmechanik	Viskosität, Teilsättigung und Zyklis			1/1	3	6	sP
		Baugrunddynamik			1/1	3		
SM 2	Baugrunderkundung **)	Bodenmechanisches Laborpraktikum		0/2		3	6	mP
		Geomechanisches Feldpraktikum		0/2		3		
SM 3	Angewandte Geotechnik **)	Gründungen, Stützkonstruktionen und Baugruben		1/1		3	6	sP
		Sonderkonstruktionen und Bemessung im Grundbau		1/1		3		
SM 4	Grundwasser und Dammbau	Geotechnische Grundwasserprobleme		1/1		3	6	sP
		Erddammbau		1/1		3		
SM 5	Felsbau und Hohlraumbau	Felsbau über Tage			1/1	3	6	sP
		Tunnel im Lockergestein und im Bestand			1/1	3		
SM 6	Numerische Modellierung in der Geotechnik	Übungen zur numerischen Modellierung		0/2		3	6	mP
		FEM-Berechnungsbeispiele		2/0		3		EaA
SM 7	Geotechnische Versuchs- und Messtechnik	Versuchswesen im Felsbau			1/0	1,5	6	mP
		Erkundung und Versuchstechnik im Damm- und Deponiebau			1/0	1,5		
		Boden- und felsmechanische Messtechnik			1/1	3		

Tabelle 5 (Fortsetzung): Module im Schwerpunkt V, Geotechnisches Ingenieurwesen

Modul	Modulbezeichnung	Kurs	Semester *) SWS			LP Kurs	LP Modul	LN
			1 V/Ü	2 V/Ü	3 V/ Ü			
SM 8	Spezialtiefbau	Bodenverbesserung, Injektionstechnik und Gefrierverfahren		1/1		3	6	mP
		Anker-, Bohr- und Schlitzwandtechnik		1/1		3		mP
SM 9	Umweltgeotechnik	Übertagedeponien			1/1	3	6	mP
		Altlasten – Untersuchung, Bewertung und Sanierung			2/0	3		mP
SM 10	Gekoppelte geomechanische Prozesse	Zeitabhängige Phänomene im Festgestein			1/1	3	6	sP
		Gekoppelte Phänomene in der Geomechanik			1/1	3		
Summe Schwerpunktmodule				20	20		60	

Erläuterungen:

PM = Pflichtmodul	sP = schriftl. Prüfung
SM = Schwerpunktmodul	mP = mdl. Prüfung
LP = Leistungspunkt (1 SWS = 1,5 LP)	HA = Hausarbeit
LN = Leistungsnachweis	S = Schein

*) Das Masterstudium kann sowohl im Sommersemester als auch im Wintersemester aufgenommen werden.
In der Spalte „Semester“ kennzeichnen die Ziffern „1“ und „3“ Lehrveranstaltungen, die im Wintersemester stattfinden, die Ziffer „2“ Lehrveranstaltungen des Sommersemesters.

2 Module

2.1 Module Studienschwerpunkt 1: Konstruktiver Ingenieurbau

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

Koordination: L. Stempniewski

Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)

Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6211701	Bemessung und Konstruktion von Bauteilen im Stahlbeton	2/2	W	6	L. Stempniewski

Erfolgskontrolle

benotet:
schriftliche Prüfung, 90 Minuten

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Grundlagen des Stahlbetons

Lernziele

Erlangen eines tieferen Verständnisses in komplexere Themengebiete des Stahlbetons

Inhalt

Bemessung und Konstruktion von Bauteilen, Bemessung für Biegung und Torsion, Zweiachsige Biegung, , Durchstanzen, Fachwerkmodelle, Verformungsberechnungen

Anmerkungen

Literatur: Vorlesungsskriptum

Modul: Stahl- und Stahlverbundbau [bauIM1P2-STAHLBAU]

Koordination: T. Ummenhofer
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6212801	Stahl- und Stahlverbundbau	2/2	S	6	T. Ummenhofer

Erfolgskontrolle

benotet:
schriftliche Prüfung, 90 Minuten

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Grundlagen des Stahlbaus

Lernziele

Die Studierenden besitzen Kenntnisse zur Bemessung von Verbundtragwerken, zur Konstruktion und Bemessung von Tragwerken und Bauteilen aus dünnwandigen, kaltgeformten Stahlbauteilen und deren Bemessung sowie zum Brandschutz im Stahlbau und zur Torsion beliebiger Querschnitte.

Inhalt

Grundlagen des Stahlverbunds, Verbundträger und Verbundstützen für den Hoch- und Brückenbau, Brandschutz im Stahlbau, Torsionstheorie, Stahlleichtbau

Anmerkungen

Literatur: vorlesungsbegleitende Unterlagen DIN EN 1993 Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten DIN EN 1994 Bemessung und Konstruktion von Verbundtragwerken aus Stahl und Beton

Modul: Flächentragwerke und Baudynamik [bauIM1P3-FTW-BD]**Koordination:** W. Wagner**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:**

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6214701	Flächentragwerke	2	W	3	W. Wagner
6215701	Baudynamik	2	W	3	T. Seelig

Erfolgskontrolle

benotet:

schriftliche Prüfung Flächentragwerke

schriftliche Prüfung Baudynamik

Bedingungen

Mechanikmodule im BSc, Höhere Mathematik

Empfehlungen

Baustatik 1+2

Lernziele

Modulteil Flächentragwerke:

Es werden die wesentlichen Methoden der Berechnung von Flächentragwerken (Theorie, Modelle, analytische und numerische Lösungsverfahren sowie deren Fehleranalyse) als Basis für die Bemessung und Konstruktion erarbeitet.

Modulteil Baudynamik:

Im Vordergrund steht die Phänomenologie von Bauwerksschwingungen. Durch Kenntnis der Ursachen werden Konzepte erarbeitet, wie Schwingungen vermieden oder auf ein erträgliches Maß reduziert werden können. In der Ingenieurpraxis auftretende Problemfälle werden diskutiert und durch Videos illustriert. Grundsätzliche Phänomene werden mit kleinmaßstäblichen Bauwerksmodellen im Hörsaal anschaulich demonstriert.

Inhalt

Modulteil Flächentragwerke:

Scheibentragwerke Modell und Grundgleichungen, DGL und RB, analytische Lösungen, FE bei Rot.symmetrie, FE-Behandlung allg. Scheibentragwerke, baupraktische Lösungen mit Fachwerkmodellen Plattentragwerke Modell und Grundgleichungen, DGL und Vereinfachungen, analytische Lösungen, Reihenlösungen, FE bei Rot.symmetrie, FE-Behandlung allg. Plattentragwerke, baupraktische Lösungsverfahren, Bettung u. Temperatur, Einflussfelder Einführung in Schalentragwerke

Modulteil Baudynamik:

Kinematik -harmonische Schwingungen -periodische Schwingungen (harmonische Analyse) -Darstellung im Frequenzbereich -nicht periodische Schwingungen (Spektraldarstellung) Schwingungen mit einem Freiheitsgrad -Modellbildung -ungedämpfte und gedämpfte Eigenschwingungen -Stoßanregungen -harmonische Erregung, Übertragungsfunktionen -Schwingungsabschirmung (Isolierung) -Filterwirkung des Bauwerks -periodische Erregung (Frequenzbereich) Schwinger mit zwei Freiheitsgraden -freie Schwingungen -harmonische Erregung -Schwingungstilgung Schwinger mit endlichen vielen Freiheitsgraden -Aufstellen der Bewegungsgleichungen -Eigenfrequenzen und Eigenformen

Anmerkungen

Literatur:

Modulteil Flächentragwerke:

Vorlesungsmanuskript Flächentragwerke

Hake, E. , Meskouris, K. (2001): Statik der Flächentragwerke, Springer.

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

Modulteil Baudynamik:

Vielsack, P: Grundlagen der Baudynamik, Skript zur Vorlesung

Modul: Aussteifung und Stabilität im Stahlbetonbau [bauM1S01-STABISTB]

Koordination: L. Stempniewski
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6211801	Aussteifung und Stabilität im Stahl- betonbau	2/2	S	6	L. Stempniewski

Erfolgskontrolle

benotet:
schriftliche Prüfung, 90 Minuten

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Bemessung und Konstruktion von Bauteilen im Stahlbeton

Lernziele

Entwurf von Gebäuden hinsichtlich Aussteifung und Stabilität

Inhalt

Theoretische Grundlagen, Theorie II. Ordnung, Bemessung schlanker Stützen, Aussteifung und Stabilität von Gebäuden

Anmerkungen

Literatur: Vorlesungsskriptum

Modul: Grundlagen des Spannbetons [bauIM1S02-GDLSPANNB]

Koordination: L. Stempniewski
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6211803	Grundlagen des Spannbetons	2/2	S	6	L. Stempniewski

Erfolgskontrolle

benotet:
 schriftliche Prüfung, 90 Minuten

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Bemessung und Konstruktion von Bauteilen im Stahlbeton

Lernziele

Verstehen der Grundlagen und der Funktionsweise des Spannbetons

Inhalt

Vorspannungsarten- und systeme, Spannkraftverluste durch Reibung, Kriechen und Schwinden

Anmerkungen

Literatur: Vorlesungsskriptum

Modul: Massivbrücken [bauIM1S03-MASSBRUE]

Koordination: L. Stempniewski
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6211901	Massivbrücken	2/2	W	6	L. Stempniewski

Erfolgskontrolle

benotet: Prüfung Massivbrücken, Gewichtung nach Leistungspunkten, schriftlich, 90 Minuten

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Grundlagen des Spannbetons

Lernziele

Verstehen, wie man Brücken entwirft im Hinblick auf Spannweite, Architektur und Umwelt

Inhalt

Ausrüstung von Brücken, Lastannahmen, Bauweisen, Lagerungsarten

Anmerkungen

Literatur: Vorlesungsskriptum

Modul: Angewandte Baudynamik [bauIM1S04-BAUDYN]

Koordination: L. Stempniewski
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6211805	Praktische Baudynamik	1/1	S	3	L. Stempniewski
6211903	Erdbebeningenieurwesen	1/1	W	3	L. Stempniewski

Erfolgskontrolle

benotet:
mündliche Prüfung, 30 Minuten

Bedingungen

Keine.

Lernziele

In der Tragwerksplanung treten immer häufiger auch baodynamische Problemstellungen auf. Ziel dieser Veranstaltung ist das Erwerben von Grundkenntnissen bzgl. praktischer Themen auf diesem Gebiet, wobei die drei wichtigen Einwirkungen "Mensch - Maschine - Wind" im Vordergrund stehen.

Inhalt

-
- Grundlagen der Bauwerksdynamik
- Menschenerregte Schwingungen und Gegenmaßnahmen
- Maschinenerregte Schwingungen und Gegenmaßnahmen
- Winderregte Schwingungen und Gegenmaßnahmen

Anmerkungen

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

Modul: Befestigungstechnik [bauIM1S05-BEFTECH]

Koordination: L. Stempniewski
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6211807	Befestigungstechnik I	1/1	S	3	L. Stempniewski
6211905	Befestigungstechnik II	1/1	W	3	L. Stempniewski

Erfolgskontrolle

benotet:
 mündliche Prüfung im Anschluss an die Lehrveranstaltung Befestigungstechnik II

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Verstehen der Wichtigkeit der Benutzung des richtigen Befestigungssystems für den spezifischen Fall und auf die richtige Weise

Inhalt

Befestigungssysteme, Grundlagen, Tragverhalten verschiedener Systeme, Ausführung

Anmerkungen

Literatur: Eligehausen, Mallée: "Befestigungstechnik im Beton- und Mauerwerksbau"

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

Koordination: T. Ummenhofer
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6212803	Stahlwerkstoffe, Schweißtechnik und Ermüdung	3/1	S	6	T. Ummenhofer

Erfolgskontrolle

benotet:
schriftliche Prüfung, 90 Minuten

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Grundlagen des Stahlbaus

Lernziele

Die Studierenden besitzen Kenntnisse zur Werkstoffwahl, zur Gestaltung, Fertigung und Qualitätssicherung von geschweißten Konstruktionen, zu Schweißverfahren sowie Vermittlung der Kenntnisse zu Ermüdungsverhalten, Bemessung, Konstruktion und Herstellung nicht vorwiegend ruhend beanspruchter Stahlbauten.

Inhalt

Werkstoffe (Baustähle, Nichtrostende Stähle), Schweißverfahren, Gestaltung geschweißter Konstruktionen, Gütesicherung, Schweißanweisungen, Schweißerqualifikation, Herstellerqualifikation, Zerstörungsfreie Schweißnahtprüfung, Eigenspannungen, Schweißverzug, Richten, Schweiß- u. Schweißfolgeplan, Werkstofffehler, Ermüdungs- und Betriebsfestigkeit

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- STAHLBRÜ]

Koordination: T. Ummenhofer
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6212901	Stahl- und Verbundbrückenbau	2/2	S	6	T. Ummenhofer

Erfolgskontrolle

benotet:
schriftliche Prüfung, 60 Minuten

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Grundlagen des Stahlbaus, Stahlbau

Lernziele

Die Studierenden besitzen Kenntnisse zu Entwurf, Konstruktion, Bemessung und Fertigung von Stahl- und Stahl-Stahlbetonverbundbrücken.

Inhalt

Geschichtliche Entwicklung, Entwurfsgrundlagen, Fahrbahnkonstruktionen, Raumtragwirkung stählerner Brücken, Hauptträger in Vollwandbauweise, Hauptträger in Verbundbauweise, Hauptträger in Fachwerkbauweise, Brückenlager, Montageverfahren

Anmerkungen

Literatur: vorlesungsbegleitende Unterlagen DIN Fachbericht 101: Einwirkungen auf Brücken DIN Fachbericht 103: Stahlbrücken DIN Fachbericht 104: Verbundbrücken

Modul: Hohlprofilkonstruktionen [bauIM1S08-HOHLPROFIL]

Koordination: S. Herion
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6212903	Hohlprofilkonstruktionen	2/2	W	6	S. Herion

Erfolgskontrolle

benotet:
mündliche Prüfung, 30 Minuten

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Grundlagen des Stahlbaus

Lernziele

Die Studierenden besitzen Kenntnisse zur Konstruktion und Bemessung von vorwiegend ruhend und von nicht vorwiegend ruhend beanspruchten Konstruktionen aus Hohlprofilen sowie deren Verbindungen.

Inhalt

Anwendung im Stahl- und Brückenbau, Geschweißte Knoten, Gussknoten, Ermüdungsverhalten, Berechnungsbeispiele

Anmerkungen

Literatur:

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

Modul: Glas-, Kunststoff- und Seiltragwerke [bauIM1S09- GlaKunSe]**Koordination:** D. Ruff**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:**

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6212905	Glas-, Kunststoff- und Seiltragwerke	3/1	W	6	D. Ruff

Erfolgskontrolle

benotet:

schriftliche Prüfung, 90 Minuten

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Grundlagen des Stahlbaus

Lernziele

Die Studierenden besitzen Kenntnisse der Werkstoffeigenschaften von Glasbaustoffen, zu Glas-Stahl-Konstruktionen, deren Tragverhalten und den Tragfähigkeitsnachweisen Die Studierenden besitzen Kenntnissen über die Herstellung, Eigenschaften und Verarbeitungsmöglichkeiten von Kunststoffen sowie Konstruktionsformen und Bemessungsregeln Die Studenten besitzen Kenntnisse zum Aufbau, der Fertigung und den Eigenschaften von Seilen, hochfesten Zuggliedern sowie zu Konstruktionsformen und Bemessungsregeln bei Seiltragwerken.

Inhalt

Glas im Bauwesen, Tragwerke aus Glas, Konstruktionsdetails, Bemessung Kunststoffe im Bauwesen, Konstruktionsdetails, Bemessung Drähte, Seile, Paralleldrahtbündel, Endverbindungen, Klemmungen, Umlenkungen, statisches und dynamisches Tragverhalten, Konstruktion und Bemessung

Anmerkungen

Literatur: vorlesungsbegleitende Unterlagen Technische Regeln für die Verwendung von linienförmig gelagerten Verglasungen, DIBt, Berlin Technische Regeln für die Verwendung von absturzsichernden Verglasungen, DIBt, Berlin DIN EN 1993 Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten DIN 18008 Glas im Bauwesen

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

Koordination: T. Ummenhofer
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6212907	Tragkonstruktionen im Stahlbau	1/1	W	3	T. Ummenhofer
6213901	Tragkonstruktionen im Holzbau	1/1	W	3	Frese

Erfolgskontrolle

benotet:
mündliche Prüfung, 60 Minuten

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Belegung des Moduls Holzbau
Grundlagen des Stahlbaus, Stahlbau

Lernziele

Tragkonstruktionen im Stahlbau:

Die Studierenden besitzen Kenntnisse zum Entwurf von Tragwerken mit den bei der Entwurfsgestaltung zu berücksichtigenden Randbedingungen.

Tragkonstruktionen im Holzbau:

Die Vorlesung vermittelt einen Überblick über Schäden im Ingenieurholzbau und ihre Ursachen; sie beleuchtet damit das Thema „Tragkonstruktionen aus Holz“ aus der Schadensperspektive. Dabei stehen das Erlangen eines Bewusstseins für Schäden und das Erlernen von Strategien zur Schadensvermeidung im Mittelpunkt.

Inhalt

Tragkonstruktionen im Stahlbau:

Tragwerksentwurf und konstruktive Detailausbildung im Hoch- und Brückenbau.

Tragkonstruktionen im Holzbau:

Baustoffunabhängige Klassifizierung von Schäden; Definition des Umfelds, in dem Schäden auftreten; holzbauspezifische Schäden und Ursachen

Anmerkungen

Literatur:

Tragkonstruktionen im Stahlbau: vorlesungsbegleitende Unterlagen

Tragkonstruktionen im Holzbau: Blaß, H.J.; Frese, M.: Schadensanalyse von Hallentragwerken aus Holz, KIT Scientific Publishing, Karlsruhe 2010. Holzbauwerke STEP 1 - Bemessung und Baustoffe. Aktualisierte Version siehe ILIAS.

Modul: Bauwerkserhaltung im Stahl- und Holzbau [bauIM1S11-BAUING-BSH]

Koordination: R. Görlacher
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6212909	Bauwerkserhaltung im Stahlbau	2	W	3	T. Ummenhofer
6213903	Bauwerkserhaltung im Holzbau	1/1	W	3	R. Görlacher

Erfolgskontrolle

benotet:
 schriftliche Prüfung, 90 Minuten (jeweils 45 Minuten)

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Belegung des Moduls Holzbau (bauIM1S12-BAUING-HB)

Lernziele

Bauwerkserhaltung im Stahlbau:

Die Studierenden besitzen Kenntnisse zur Erkundung alter Bausubstanz, zu den Eigenschaften von Altstahl und Gusserzeugnissen aus Eisenwerkstoffen, zu typischen Mängeln und Schäden, zur Tragfähigkeitsermittlung und zur Schadensbeseitigung oder zur Verstärkung sowie zur Ermittlung der Restlebensdauer von vorwiegend ruhend und nicht vorwiegend ruhend beanspruchten Konstruktionen.

Bauwerkserhaltung im Holzbau:

Die Studierenden kennen die Entwicklungsgeschichte der Holzkonstruktionen sowie die Lastabtragung und den Kräftefluss in historischen Holzkonstruktionen. Sie verstehen die Vorgehensweise bei der Untersuchung und Beurteilung von Holzkonstruktionen. Sie erkennen Schäden in Holzkonstruktionen und können die Holzqualität (Festigkeitssortierung von eingebautem Holz) ermitteln. Sie sind in der Lage zimmermannsmäßige Holzverbindungen nachzuweisen. Sie wissen mit Besonderheiten bei statischen Berechnungen von historischen Dachtragwerken aus Holz umzugehen. Sie kennen Methoden der Instandsetzung und Verstärkung von Holzkonstruktionen auf der Grundlage denkmalpflegerischer Konzepte und unter Berücksichtigung handwerklicher und ingenieurmäßiger Lösungen.

Inhalt

Bauwerkserhaltung im Stahlbau:

Altstähle, Gusswerkstoffe, Erkundung von Bauwerken und Bauteilen, Schadensmechanismen, Tragfähigkeitsermittlungen, Instandsetzungsmaßnahmen

Bauwerkserhaltung im Holzbau:

Geschichte des Holzbaus: Einfache Holzbauten, Entwicklung des Fachwerkbaus und der Dachtragwerke, Geschichte des Holzbrückenbaus

Untersuchung und Beurteilung einer alten Holzkonstruktion: Grundlagen für einen Standsicherheitsnachweis, Festigkeit von altem Konstruktionsholz, Untersuchung von eingebautem Konstruktionsholz Berechnung zimmermannsmäßiger Holzverbindungen Statische Berechnung alter Holzkonstruktionen: Berücksichtigung von Nachgiebigkeiten, Hinweise zur Modellierung (ebene - räumliche Systeme)

Methoden der Instandsetzung und Verstärkung: Denkmalpflegerische Konzepte, Reparaturen, Verstärkungen, Hilfskonstruktionen

Anmerkungen

Literatur:

Bauwerkserhaltung im Stahlbau: vorlesungsbegleitende Unterlagen

Bauwerkserhaltung im Holzbau: Holzbauwerke STEP 1 - Bemessung und Baustoffe. Aktualisierte Version siehe ILIAS; Görlacher, R.: Historische Holzbauwerke. Untersuchen, Berechnen und Instandsetzen. Karlsruhe 1999. ISBN 3-934540-01-5; Skript „Bauwerkserhaltung im Holzbau“

Modul: Holzbau [bauIM1S12-BAUING-HB]**Koordination:** H. Blaß**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:**

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6213801	Holzbau	2/2	S	6	H. Blaß

Erfolgskontrolle

benotet:

schriftliche Prüfung, 90 Minuten

Bedingungen

Keine.

Lernziele

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.

Inhalt

Elemente: Pult- und Satteldachträger, gekrümmte Träger, zusammengesetzte Biegeträger, Tafелеlemente.

Verbindungen: Biegesteife Verbindungen, Mehrschnittige Verbindungen, Verbindungen mit Stahlblechformteilen, Verstärkte Verbindungen.

Konstruktionsdetails: Querzugbeanspruchung bei Anschlüssen, Ausgeklinkte Träger und Durchbrüche in Brett-schichtholz, Brandschutz, Erdbeben, Dauerhaftigkeit - Konstruktiver und chemischer Holzschutz.

Anmerkungen

Literatur: Holzbauwerke STEP 1 - Bemessung und Baustoffe, aktuelle Version siehe ILIAS.

Modul: Holz und Holzwerkstoffe [bauIM1S13-BAUING-HHW]

Koordination: H. Blaß
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6213803	Holz und Holzwerkstoffe	2/2	S	6	C. Sandhaas

Erfolgskontrolle

benotet
 mündliche Prüfung, 30 Minuten

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Belegung des Moduls Holzbau

Lernziele

Die Studierenden besitzen ein grundlegendes Verständnis von Holz als natürlichem Werkstoff und seinen physikalischen Eigenschaften. Sie verstehen die natürlichen Einflüsse auf die Struktur und die mechanischen Eigenschaften des Baustoffes Holz. Sie besitzen Kenntnisse über das Wachstum und den biologischen Aufbau des Baumes als Holzlieferant. Die Studierenden kennen die Verarbeitungskette des Holzes vom Einschlag bis zum fertigen Bauprodukt. Neben Vollholzprodukten haben sie Herstellung, Eigenschaften und Einsatzmöglichkeiten von Holzwerkstoffen wie BSH, Brettsperrholz, OSB, Spanplatten und Faserplatten kennen gelernt. Die Studierenden haben durch Exkursionen einen Einblick in die Praxis der nachhaltigen Holzgewinnung und der Weiterverarbeitung zu Bauprodukten auf Holzbasis gewinnen können. Die Anfertigung einer Hausarbeit auf Englisch führt die Studierenden in wissenschaftliches Arbeiten ein, hilft ihnen, Literatur selbstständig und verständlich zusammenfassen und dient als Vorbereitung auf die Masterarbeit. Die Hausarbeit besteht aus einer Literaturrecherche, umfasst 4-6 Seiten und wird als Gruppenarbeit ausgeführt.

Inhalt

Holzanatomie, Einflüsse auf die Holzbildung, Holzmerkmale, Physik des Holzes, Schnittholztrocknung, Festigkeits-sortierung, 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]

Koordination: W. Wagner
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6214702	Nichtlineare Modellierung von Stab- tragwerken	2/2	W	6	I. Münch

Erfolgskontrolle

benotet:
 schriftliche Prüfung, 90 Minuten

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Baustatik 1+2

Lernziele

Es werden die wesentlichen Methoden der nichtlinearen Berechnung von Stabtragwerken (Traglastverfahren, Theorie II.Ordnung, Erweiterungen sowie deren Fehleranalyse) als Basis für die Bemessung und Konstruktion erarbeitet und genutzt.

Inhalt

Materielle Nichtlinearität:
 Grundlagen Traglastverfahren,
 Fließgelenktheorie I.O., schrittweise und direkte Bestimmung der Traglast,
 Grenzwertsätze
 Geometrische Nichtlinearität:
 DGL Theorie II.O., VV,
 Vorverformungen,
 Iterationsverfahren,
 Stabilitätsprobleme
 Geometrische und materielle Nichtlinearität:
 Fließgelenktheorie II.O.

Anmerkungen

Literatur:
 Vorlesungsmanuskript Nichtlineare Modellierung von Stabtragwerken

Modul: Computergestützte Tragwerksmodellierung [bauIM1S15-CTWM]**Koordination:** W. Wagner**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:**

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6214801	Computergestützte Tragwerksmodellierung	2/2	S	6	W. Wagner

Erfolgskontrolle

benotet:

mündlich, 30 Minuten

unbenotet:

Studienarbeit als Vorleistung

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Flächentragwerke und Baudynamik

Lernziele

Es werden 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 erarbeitet. Dies ermöglicht die computergestützte Bemessung und Konstruktion von Bauwerken.

Inhalt

Numerische Modellierung von ebenen u. räumlichen Stäben, Scheiben- u. Plattentragwerken

Modellbildung bei Stab-, Scheiben- u. Plattentragtragwerken

Weitere Probleme

Genauigkeit und Verbesserung der Lösungen, Faltwerke, Rotationsschalen, adaptive Netzverfeinerung, stationäre Wärmeleitung 2D/3D, weitere Probleme der Bauphysik, kommerzielle Software für Tragwerksuntersuchungen

Anmerkungen

Literatur:

Vorlesungsmansript Computergestützte Tragwerksmodellierung

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

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

Modul: FE-Anwendung in der Baupraxis [bauI1S16-FE-PRAXIS]**Koordination:** W. Wagner**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:**

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6214803	FE-Anwendung in der Baupraxis	2/2	S	6	W. Wagner

Erfolgskontrolle

benotet:

mündliche Prüfung, 30 Minuten

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Computergestützte Tragwerksmodellierung

Lernziele

Es wird die computergestützte Modellierung von Tragwerken anhand baupraktischer Projekte mit kommerziellen FE-Programmen (Stab-, Scheiben- und Plattentragwerke) vertieft.

Inhalt

Anwendung verschiedener kommerzieller Software zur Modellbildung von Stab-, Scheiben-, Plattentragwerken, Statische Berechnung und Bemessung, Diskussion der Näherungscharakteristik der numerischen Verfahren an Beispielen, Analytische Überschlags- und Vergleichsrechnungen, Softwarevergleiche, Kontrollmöglichkeiten

Anmerkungen

Literatur: Vorlesungsmanuskript Computergestützte Tragwerksmodellierung

Modul: Schalentragwerke und Stabilitätsverhalten [bauIM1S17-STABISHELL]**Koordination:** W. Wagner**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:**

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6214805	Schalentragwerke	1/1	S	3	I. Münch
6214807	Stabilität von Tragwerken	1/1	S	3	I. Münch

Erfolgskontrolle

benotet:

mündliche Prüfung, 30 Minuten

unbenotet: Studienarbeit als interne Vorleistung

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Flächentragwerke

Lernziele

Es wird die Theorie und die analytische und computergestützte Modellierung von Schalentragwerken und von Stabilitätsproblemen erarbeitet.

Inhalt

Schalentragwerke:

Schalenbeispiele aus Natur und Technik,

Membran- u. Biegetheorie der Rotationsschalen,

Analytische Lösungen,

Kraftgrößenverfahren für Rotationsschalen,

FE-Behandlung von Schalentragwerken,

Stabilität von Schalentragwerken

Stabilität der Tragwerke:

math., stat. und physikalische Grundlagen der Stabilitätstheorie,

Sensitivität, Imperfektionen,

Analytische Lösungsverfahren,

Untersuchungen für 2D/3D-Stub-, Platten- und Schalentragwerke,

Numerische Berechnungsmodelle,

Pfadverfolgung, Verzweigungen, Praxisbeispiele

Anmerkungen

Literatur:

Vorlesungsmanuskript Schalentragwerke

Vorlesungsmanuskript Stabilität der Tragwerke

Modul: Numerische Methoden in der Baustatik [bauIM1S18-FEM-BS]

Koordination: W. Wagner
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6214901	Numerische Methoden in der Baustatik	2/2	W	6	I. Münch

Erfolgskontrolle

benotet:
mündliche Prüfung, 30 Minuten

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Computergestützte Tragwerksmodellierung

Lernziele

Es werden auf der Basis baustatischer Verfahren die Grundzüge eines FE-Programms für Stab- Scheiben- und Plattentragwerke erarbeitet.

Inhalt

Entwicklung eines Fachwerkprogrammes auf Basis von VBA, Ein- und Ausgabe der Daten, Elementsteifigkeitsmatrizen, Transformation, Gleichungslösung, Schnittgrößenberechnung, Bemessung, Visualisierung, Erweiterung auf ebene Stabwerke, Schubspannungsverteilungen infolge Q in beliebigen Querschnitten, 2D-Wärmeleitung (Temperaturverteilung in Bauteilen), Scheiben- und Plattenmodell, Beispielrechnungen für baupraktische Probleme

Anmerkungen

Literatur:
Vorlesungsmanskript Computergestützte Tragwerksmodellierung

Modul: Nichtlineare Modellierung von Flächentragwerken [bauIM1S19-NILI-FTW]**Koordination:** W. Wagner**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:**

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6214903	Nichtlineare Modellierung von Flächentragwerken	2/2	W	6	W. Wagner

Erfolgskontrolle

benotet:

mündliche Prüfung, 30 Minuten

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Es werden die wesentlichen Methoden der nichtlinearen Berechnung von Flächentragwerken erarbeitet.

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]

Koordination: P. Betsch
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6215901	Grundlagen Finite Elemente	2/2	W	6	P. Betsch

Erfolgskontrolle

benotet:
 mündliche Prüfung, 20 Minuten

Bedingungen

Mechanikmodule im BSc, Höhere Mathematik, Einführung in die Kontinuumsmechanik

Lernziele

Es sollen die mathematischen und mechanischen Grundlagen der Finite Element Methode am Beispiel strukturmechanischer Problemstellungen dargestellt werden. Dabei wird der gesamte Bereich der hierzu erforderlichen Methoden angesprochen und auszugsweise auch programmtechnisch umgesetzt. Die Studierenden sollten danach in der Lage sein, erstens selbständig mit FE Berechnungen durchzuführen und zweitens an einem Finite Element Programm Änderungen vorzunehmen und eigene Elemente hinzuzufügen.

Inhalt

Allgemeine Anwendungen - Generelles Vorgehen -Finite Elemente für eindimensionale Randwertprobleme - Differentielle Formulierung - schwache Form/Variationsprinzip, Diskretisierung mit Ritz und Galerkin Verfahren, globale - lokale Ansätze, Zusammenbau -Einbau von Randbedingungen -Numerische Fehler - Rechengenauigkeit -Möglichkeiten für Ansatzfunktionen - Lagrange, Hermite-Polynome -Zur Genauigkeit der Ergebnisse - optimale Spannungspunkte -Ansätze für DGI 2-ter Ordnung, Kontinua / DGI. 4-ter Ordnung -FE-Ansätze für 2- und 3- dimensionale Elastizitätsprobleme -Schwache Form, Anforderungen an Ansätze, Lagrange Ansätze für Dreieck- und Viereckelemente, Volumenelemente (Tetraeder, Hexaeder) -Isoparametrische Elemente -Numerische Integration, Flächen- und Volumenintegrale, erforderliche Integrationsordnung -Voraussetzungen für Konvergenz am 2-dim. Beispiel -Diskretisierung und Diskretisierungsfehler - a-priori und a-posteriori Fehler, Fehlerschätzung - Fehlerkonvergenz -Instationäre Vorgänge, Elastodynamik, Massen- und Dämpfungsmatrix -Einführung der Zeitintegration

Anmerkungen

Literatur:

- [1] Cook, Malkus, Plesha: Concept and Applications of Finite Element Analysis, 1989.
- [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]

Koordination: T. Seelig
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6215903	Bruch- und Schädigungsmechanik	2/2	W	6	T. Seelig

Erfolgskontrolle

benotet:
mündliche Prüfung, 45 Minuten

Bedingungen

Mechanikmodule im BSc, Höhere Mathematik, Einführung in die Kontinuumsmechanik

Empfehlungen

Kontinuumsmechanik

Lernziele

Es werden die grundlegenden Prinzipien und Arbeitsmethoden der Bruchmechanik und Schädigungsmechanik vermittelt, wie sie bei der Analyse rißbehafteter Strukturen sowie der Beschreibung komplexen Materialverhaltens zum Einsatz kommen. Neben der kontinuumsmechanischen Beschreibung werden auch materialspezifische Aspekte diskutiert.

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, 2007 [4] Knott, J.F.: Fundamentals of Fracture Mechanics. Butterworth, 1973 [5] Krajcinovic, D.: Damage Mechanics. Elsevier, 1996 [6] Mura, T.: Micromechanics of Defects in Solids. Martinus Nijhoff Publishers, 1982 [7] Nemat-Nasser, S., Hori, M.: Micromechanics - Overall Properties of Heterogeneous Materials. North-Holland, 1993

Modul: Anwendungsorientierte Materialtheorien [bauIM1S22-MATTHEO]

Koordination: T. Seelig
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung		SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6215801	Anwendungsorientierte Materialtheorien	Materi-	2/2	S	6	T. Seelig

Erfolgskontrolle

benotet:
mündliche Prüfung, 45 Minuten

Bedingungen

Mechanikmodule im BSc, Höhere Mathematik, Einführung in die Kontinuumsmechanik

Empfehlungen

Kontinuumsmechanik

Lernziele

Zahlreiche Fragestellungen des Ingenieurwesens erfordern eine theoretische Materialbeschreibung, die über das rein elastische Verhalten hinausgeht. Ziel der Vorlesung ist es, mit Methoden der kontinuumsmechanischen Modellierung inelastischen Materialverhaltens vertraut zu machen. Neben den unterschiedlichen Phänomenen werden dabei auch deren physikalische Ursachen diskutiert.

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: Kontaktmechanik I - Statik [bauIM1S23-KONTMECH-I]

Koordination: A. Konyukhov
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6215803	Kontaktmechanik I - Statik	2/2	S	6	A. Konyukhov

Erfolgskontrolle

benotet:
mündliche Prüfung, 30 Minuten

Bedingungen

Mechanikmodule im BSc, Höhere Mathematik, Einführung in die Kontinuumsmechanik, Finite Elemente

Empfehlungen

Kontinuumsmechanik

Lernziele

Kontaktprobleme treten in einer Vielzahl von Ingenieur Anwendungen auf. Die Hauptproblematik bei der Behandlung von Kontaktproblemen stellt dabei die Nichtlinearität der zugrundeliegenden Grundgleichungen bei bereits kleinsten Verformungen dar. Diese Nichtlinearität ergibt sich durch die a priori unbekannte Kontaktfläche und die dazugehörigen Kontaktspannungen. Aus diesem Grunde müssen höhere mathematische Ansätze herangezogen werden. Der Kurs zeigt dabei einige Kontaktformulierungen für die Finite Element Methode auf. Auf ausgewählte Probleme, die bei der Modellierung in kommerziellen FE Programmen auftreten können, werden erörtert und dargestellt. Weiterhin wird eine programmiertechnische Umsetzung innerhalb von FEAP (*F*inite *E*lement *A*nalysis *P*rogram, Version FEAP-MeKa) für 2D-Probleme durchgeführt.

Inhalt

- Einführung in die Kontaktmechanik: Gleichgewicht, Randbedingungen, Nichtlinearitäten bei Kontaktproblemen
- nicht-reibungsbehafteter Kontakt: Kontakt mit einem starren Objekt, Signorini Problem, Variationsformulierung - Kontaktkinematik für das Zweikörperproblem, Variationsformulierung, Kuhn-Tucker Bedingungen - Analytische Lösung für einfache Kontaktprobleme, Hertz'sche Kontaktproblem - Allgemeine Beschreibung der iterativen Lösung der nichtlinearen Gleichungen, Konvergenz, konsistente Linearisierung - Verschiedene Lösungsverfahren mit ihren Vor- und Nachteilen innerhalb der Finite Elemente Methode: Methode der Lagrange'sche Multiplikatoren, Penalty Methode, Augmented-Lagrange Verfahren - Kontaktprobleme mit kleinen Verschiebungen, einfache Finite Elemente Formulierung auf der Basis der Penalty Methode mit Node-to-Ground Ansatz, Kontaktelement für das Signorini Problem, Node-to-Node Kontaktelement für das Zwei-Körper-Kontaktproblem - Kontaktprobleme bei großen Verschiebungen, Konzeption von globalen und lokalen Suchalgorithmen, Verfahren der Closest-Point Projektion - Master-Slave Algorithmus, Node-to-Segment Kontaktelement, Formulierung mit verschiedenen Ansätzen (Penalty, Augmented-Lagrange) - Kontinuierliche Übertragung der Kontaktspannungen über die Kontaktfläche, Patch Test - Verschiedene Ansätze zur Erfüllung des Patch Tests: Mortar Methoden und Segment-to-Segment Kontakt - Kontinuous transfer of contact stresses through the contact surface. Patch test. - Grundlagen von reibungsbehafteten Kontaktproblemen, Coulomb'sche Reibungsgesetz, Variationsformulierung, Kuhn-Tucker Bedingungen
- Reibungsbehaftete Kontaktprobleme mit kleinen Verschiebungen, Node-to-Node Kontaktelement

Anmerkungen

Literatur: [1] Johnson: Contact Mechanics [2] Laurson: Computational Contact and Impact Mechanics [3] Wriggers: Computational Contact Mechanics

Modul: Betonbautechnik [bauIM1S24-BETONTECH]

Koordination: M. Haist
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6211809	Betontechnologie	2/1	W	4,5	M. Haist, V. Kvitsel
6211810	Verformungs- und Bruchprozesse	1	W	1,5	H. Müller, E. Kotan

Erfolgskontrolle

benotet:
mündliche Prüfung, 30 Minuten

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Baustoffkunde, Konstruktionsbaustoffe

Lernziele

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.

Inhalt

Zunächst werden die chemischen Grundlagen der Hydratation von Zement sowie der Festigkeitsbildung von Beton erläutert. Anschließend werden die Prinzipien und Methoden der Mischungsentwicklung von Beton vorgestellt. Insbesondere wird hierbei auf Sonderbetone wie Selbstverdichtende Betone, Leichtbetone, Hochfeste Betone und Betone mit besonderen Eigenschaften eingegangen. Ein wesentliches Lernziel ist es, den Studierenden zu vermitteln, wie die Frisch- und Festbetoneigenschaften der Betone durch eine gezielte Anpassung der Betonzusammensetzung gesteuert werden können. Hierzu wird neben der Mischungsentwicklung auch gezielt die gesamte Prozesskette der Betonherstellung, des Betoneinbaus und der Nachbehandlung betrachtet. Im Teilmodul „Verformungs- und Bruchprozesse“ wird anschließend ausführlich das Verformungsverhalten von Werkstoffen im Allgemeinen, mit Schwerpunktsetzung auf dem Werkstoff Beton betrachtet. Hierbei wird besonders auf die Prinzipien der Vorhersage des Kurz- und Langzeitverformungsverhaltens von Beton eingegangen. Im Hinblick auf das Bruchverhalten werden Materialmodelle für das ein-, zwei- und mehrachsige Verformungs- und Bruchverhalten vorgestellt.

Anmerkungen

Literatur:

Modul: Dauerhaftigkeit und Lebensdauerbemessung [bauIM1S25-DAUERLEB]

Koordination: J. Eckhardt
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6211907	Korrosive Prozesse und Lebensdauer	2/1	W	4,5	J. Eckhardt, M. Haist, M. Vogel
6211908	Analytische Verfahren	1	W	1,5	J. Eckhardt, M. Vogel

Erfolgskontrolle

benotet:
mündliche Prüfung, 30 Minuten

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Bauchemie, Baustoffkunde, Konstruktionsbaustoffe

Lernziele

Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse über 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. Nach erfolgreicher Teilnahme sind die Studierenden 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 gewinnen die Studierenden ein Verständnis für weitere baurelevante Werkstoffe typische, auf den spezifischen Eigenschaften beruhende Alterungs- und Schädigungsprozesse. Mit der Anwendung geeigneter Schädigungsmodelle werden den Studierenden die Möglichkeiten der ingenieurmäßigen Lebensdauerbemessung vermittelt.

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.

Anmerkungen

Literatur:

Modul: Bauwerkserhaltung im Beton- und Mauerwerksbau [bauIM1S26-BBM]

Koordination: E. Kotan
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6211811	Schutz, Instandsetzung und Verstärkung im Beton- und Mauerwerksbau	2/1	S	4,5	E. Kotan, H. Müller
6211813	Bauwerksanalyse	1	S	1,5	H. Müller, E. Kotan, M. Vogel

Erfolgskontrolle

benotet:
mündliche Prüfung, 30 Minuten

Bedingungen

Belegung Grundlagen des Stahlbetonbaus

Empfehlungen

Baustoffkunde, Konstruktionsbaustoffe

Lernziele

Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls, besitzen die Studierenden eingehende Kenntnisse über die maßgebenden Ursachen und Abläufe von Schädigungsprozessen an Beton- und Mauerwerksbauten. Dadurch sind sie in der Lage, geeignete Maßnahmen zur Steigerung der Dauerhaftigkeit von Massivbauwerken zu ergreifen sowie effektive Instandsetzungsmaßnahmen zu planen und auszuführen. Des Weiteren besitzen die Studierenden Kenntnisse über die wesentlichen Aspekte und grundlegenden Techniken der Bauwerksverstärkung. Zudem sind die Studierenden in der Lage den Zustand von bestehenden Beton- und Mauerwerksbauten mit zerstörungsfreien bzw. zerstörungsarmen Prüfmethode zu analysieren, um hieraus die notwendigen Informationen für ggf. erforderliche Erhaltungsmaßnahmen zu gewinnen.

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 Mauerwerk, Putz, Beton- und Stahlbetonkonstruktionen behandelt. Aufbauend auf den Kenntnissen über maßgebende Schädigungsprozesse werden effiziente Maßnahmen zur Steigerung der Dauerhaftigkeit erläutert, die durch werkstoffliche und konstruktive Vorkehrungen aber auch durch zusätzliche Schutzmaßnahmen erreicht werden können.

Ein weiterer Schwerpunkt dieses Moduls ist die Instandsetzung bereits geschädigter Beton- und Mauerwerkskonstruktionen. Hierbei werden u. a. verschiedene Untersuchungsmethoden zur Schadensanalyse vorgestellt und auf Prognosen der Schadensentwicklung eingegangen. Schließlich werden Instandsetzungswerkstoffe sowie die notwendigen Arbeitsschritte zur Durchführung einer dauerhaften Instandsetzungsmaßnahme eingehend erläutert.

Ein weiterer Themenschwerpunkt umfasst die nachträgliche Verstärkung von Beton- und Mauerwerkskonstruktionen. Innerhalb dieser Thematik werden verschiedene Möglichkeiten einer nachträglichen Bauteilverstärkung aufgezeigt. Die hierfür in Frage kommenden Baustoffe werden vorgestellt und auf die Besonderheiten bei der Ausführung und Bemessung wird eingegangen.

Vorlesungsbegleitend finden Übungen statt, die zur Anwendung sowie zur praxisgerechten Umsetzung des Lehrstoffes dienen sollen.

Anmerkungen

Literatur: Lehrbegleitende Arbeitsunterlagen (Hand-out) sowie (Auswahl): [1] Bleich, 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]

Koordination: E. Kotan
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6211909	Angewandte Bauphysik	2	W	3	E. Kotan, J. Heiß
6211910	Gebäudetechnik	2	W	3	S. Wirth

Erfolgskontrolle

benotet:
 mündliche Teilprüfung Angewandte Bauphysik, 20 Minuten
 mündliche Teilprüfung Gebäudetechnik, 20 Minuten

Bedingungen

Bauphysik aus dem Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen

Lernziele

-
- Vertieftes Verständnis der theoretischen Grundlagen des Wärme- und Feuchteschutzes sowie des bauphysikalischen Verhaltens von Baustoffen und Bauteilen
- Erkennen bauphysikalischer Problemstellungen bei Bauwerken
- Identifizieren möglicher bzw. maßgebender Wirkungsmechanismen
- Führen der wichtigsten Nachweise nach Norm
- Eigenständige Erarbeitung von bauphysikalischen Lösungskonzepten/Sanierungsvorschlägen unter Berücksichtigung der wichtigsten Normen
- Bauphysikalische Grundkompetenz hinsichtlich der Planung neuer Gebäude gemäß Energieeinsparverordnung und eigenständige Nachweisführung für Wohngebäude mithilfe moderner Planungssoftware
- Kenntnis der wichtigsten Techniken und Bauweisen im Rahmen erneuerbarer Energien
- Auseinandersetzung mit den aktuellen Heizungs-, Lüftungs- sowie Klimatechniken

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.

Anmerkungen

Literatur:

Modul: Bauphysik II [bauIM1S28-BAUPH-II]

Koordination: E. Kotan
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6211814	Praktischer Schallschutz	2	S	3	R. Grigo
6211815	Praktischer Brandschutz	2	S	3	H. Schröder

Erfolgskontrolle

benotet:
 mündliche Teilprüfung Praktischer Schallschutz, 20 Minuten
 mündliche Teilprüfung Praktischer Brandschutz, 20 Minuten

Bedingungen

Bauphysik aus dem Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen

Lernziele

Die Studierenden erhalten eingehende Kenntnisse der schallschutzrelevanten Parameter des Konstruktiven Ingenieurbaus. 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. In der Lehrveranstaltung Brandschutz werden die grundlegenden Zusammenhänge zwischen Brandentstehung, Brandausbreitung und Brandwirkung auf Personen und Bauteile in Gebäuden beschrieben. Die Studenten erhalten die Fähigkeit, mit den vorhandenen Planungsgrundlagen für den baulichen Brandschutz (DIN 4102) brandschutztechnische Maßnahmen in Abhängigkeit der Gebäudeklasse festzulegen.

Inhalt**Schallschutz**

Bauphysikalische Grundlagen: Schallschwingungen, Schallwellen, Schalldruck, Schalldruckpegel, Schalleistung, Lautstärkepegel, Bewertung von Schallpegeln, Auswirkungen von Lärmeinwirkungen, subjektive Empfindung von Schalleinwirkung.

Messtechnik: Schalltechnische Kenngrößen, Messung der Luft- und Trittschalldämmung, Messung von Lärmimmissionen und Lärmemissionen.

Anforderungen an den baulichen Schallschutz: Übersicht Normen – Vorschriften – Richtlinien.

Körperschallschutz: Prinzip der elastischen Lagerung, Stoßstellendämmung, Materialdämpfung, Luft- und Trittschalldämmung von 1- und 2-schaligen Bauteilen.

Schutz gegen Außenlärm: Kennzeichnung der Schallquellen, Schallausbreitung, Orientierung von schutzbedürftigen Räumen, Grenzwerte für die Störwirkung von Außenlärm.

Berechnung der Schalldämmung: Rechnerischer Nachweis nach DIN 4109, schalldämmende Wirkung eines Gebäudes (nachbarlicher Immissionsschutz).

Brandschutz

Erläuterung der Brandrisiken, Brandursachen und typischen Brandschäden und der darauf abgestimmten vorbeugenden Brandschutzmaßnahmen.

Darstellung der gesetzlichen Grundlagen und Voraussetzungen des vorbeugenden Brandschutzes, allgemeine und materielle Anforderungen im Bauordnungsrecht.

Erläuterung der Planungsgrundlagen für den baulichen Brandschutz (DIN 4102) bei unterschiedlichen Baukonstruktionen.

Darstellung der anlagentechnischen Brandschutzmaßnahmen, ihrer Wirksamkeit und Einsatzbereiche (Brandmeldeanlagen, Bandbekämpfungseinrichtungen, Rauch- und Wärmeabzugsanlagen, Einrichtungen für die Feuerwehr, Löschwasserrückhalteanlagen).

Vorstellung unterschiedlicher Brandmodelle zur Simulation von Brandverläufen und Ermittlung von Brandwirkungen.

Erläuterung vereinfachter Nachweisverfahren für eine risikogerechte Auslegung des konstruktiven Brandschutzes.

Anmerkungen

Literatur:

Modul: Materialprüfung und Messtechnik [bauIM1S29-MATPRÜF]

Koordination: N. Herrmann
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6211911	Messverfahren im Konstruktiven Ingenieurbau	1/1	W	3	N. Herrmann
6211913	Materialprüfung im Stahlbetonbau	2	W	3	N. Herrmann

Erfolgskontrolle

benotet:
mündliche Prüfung, 30 Minuten

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Es sollen die Kernthemen der Materialprüfung in den Bereichen Baustoffe und Massivbau verbunden mit deren Anwendungsbereichen im Ingenieurbau (z. B. Brücken, Energiebauwerke u. ä.) vermittelt werden. Da ein zentrales Thema der qualitativ hochwertigen Materialprüfung das Erfassen von relevanten Messgrößen ist, wird sich etwa die Hälfte des Mastermoduls mit messtechnischen Grundlagen und Aufgaben befassen. Hiermit verbunden ist ein Übungspraktikum, bei dem die Studierenden selbst für einen einfachen Versuch ein Messkonzept erstellen und umsetzen sowie die Auswertung vornehmen.

Inhalt

-
- Betonprüfung nach Norm
- Zement und Gesteinskörnung
- Natursteinprüfung in der Praxis
- Baulager und Fahrbahnübergangskonstruktionen
- Dübel
- Spannverfahren
- Bauteilprüfung
- Schwingungsmessung
- Bauwerksüberwachung/Monitoring
- Sonderprüfungen und Reaktorsicherheit
- Chemisch-physikalische Analysemethoden
- Elektronisches Messen mechanischer Größen – elektronische Grundlagen
- Dehnungsmessung

- Druckmessung
- Temperaturmessung
- Feuchtemessung
- Wegmessung
- Kraftmessung
- Beschleunigungsmessung
- Schwingungsmessung
- Datentransformation und Darstellung
- Transiente Messung
- Trigger

Anmerkungen

Maximale Teilnehmerzahl: 12

Modul: Finite Elemente für Feld- und zeitvariante Probleme [bauim1S30-FE2]

Koordination: P. Betsch
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6215905	Finite Elemente für feld- und zeitvariante Probleme	2/2	S	6	P. Betsch

Erfolgskontrolle

benotet: Prüfung Finite Elemente, mündlich, 20 Minuten

Bedingungen

Mechanikmodule im BSc, Höhere Mathematik, Einführung in die Kontinuumsmechanik, Finite Elemente

Lernziele

Den Studierenden soll ein Einblick in aktuelle Elemententwicklungen gegeben werden. Außerdem soll der Zugang zur FE-Lösung von allgemeinen Feldproblemen, die auch für Bauingenieure von Bedeutung sind, gezeigt werden. Abgerundet wird die Vorlesung mit der Einarbeitung moderner Lösungsverfahren für zeitabhängige Probleme in FE-Programmen.

Inhalt

In allen modernen Rechenprogrammen sind Finite Elemente enthalten, die auf Spannungsansätzen oder auf gemischten Ansätzen für Spannungen und Verschiebungen basieren und oftmals zu besserer Konvergenz führen als reine Verschiebungselemente. An einigen Scheiben- und evtl. auch Plattenelementen werden die wesentlichen Grundlagen und deren praktische Umsetzung dargestellt. Ein weiterer Themenschwerpunkt ist die Lösung von Feldproblemen am Beispiel von Temperaturproblemen, Wärmeübertragung und -leitung und die Umsetzung auf Probleme, die durch ähnliche Differentialgleichungen beschrieben werden. Eine Fortsetzung der Behandlung zeitabhängiger Probleme (Dynamik) bildet aufbauend auf dem Modul "Finite Elemente" den dritten Schwerpunkt der Vorlesung. Wesentlich ist neben der Vorlesung die Lösung von Problemen mit vorliegenden Programmen. Den Teilnehmern wird die Gelegenheit gegeben, auch eigene Programmteile zu erstellen. Letzteres ist ein wünschenswertes Ziel der Vorlesung.

Anmerkungen

Literatur:

- [1] Zienkiewicz, Taylor: The Finite Element Method, Volume 1,2 & 3, 2000.
- [2] Hughes: The Finite Element Method, 1987.
- [3] Belytschko, Liu, Moran: Nonlinear Finite Element for Continua and Structures, 2000.
- [4] Wriggers: Nichtlineare Finite-Element-Methoden, 2001.

Modul: Kontaktmechanik II - Dynamik [bauIM1S31-KONTMECH-II]

Koordination: A. Konyukhov
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6215907	Kontaktmechanik II - Dynamik	2/2	W	6	A. Konyukhov

Erfolgskontrolle

benotet: Prüfung Kontaktmechanik II, mündlich, 30 Minuten

Bedingungen

Mechanikmodule im BSc, Höhere Mathematik, Einführung in die Kontinuumsmechanik, Finite Elemente, Kontaktmechanik I

Empfehlungen

Kontinuumsmechanik,

Lernziele

- Einführung höherer mathematischer Grundlagen für die Behandlung von 3D-Kontaktflächen - Differentialgeometrie - Verständnis moderner Kontaktalgorithmen für Strukturen mit großen Verformungen und dynamischer Belastung - Aufzeigen spezieller FE-Techniken für verschiedene Kontaktformulierungen - Durchführung von Teilimplementierungen

Inhalt

- Einführung in die mathematische Grundlagen zur Beschreibung von 3d Kontakt von Flächen - Differentialgeometrie von Flächen - Kontaktkinematik für das Zwei-Körper Kontaktproblem - Linearisierung verschiedener Parameter in kovarianter Form - Variationsformulierung von Kontakt. - Regularisierung des Kontaktes, Coulomb'sches Reibungsgesetz in kovarianter Form, Kuhn-Tucker Bedingungen - Linearisierung in der kovarianten Form, Unterscheidung von Haft- und Reibungsfällen, Geometrische Interpretation - Finite Elemente Implementierung mit Node-to-Segment Ansatz - Kontinuierliche Übertragung der Kontaktspannungen über die Kontaktfläche, Patch Test - Verschiedene Ansätze zur Erfüllung des Patch Tests: Mortar Methoden und Segment-to-Segment Kontakt - Dynamische Kontaktprobleme, explizite und implizite numerische Intergration, Stabilität und Toleranz von Zeitintegrationsverfahren, Wahl des Zeitschritts - Deformierbare und starre Körper, verschiedene Ansätze zur Erfüllung der Kontaktbedingungen, Integration von nicht-holonomen Bindungen, Kraftmethoden (Penalty) - Voll-elastischer und plastische Stoß, verschiedene Regularisierungen, Aspekte der Finite Elemente Modellierung - Energieerhaltung von Zeitintegrationsverfahren

Anmerkungen

Literatur: [1] Syngge: Tensor calculus [2] Gerretsen: Lectures on tensor calculus and differential geometry [3] Johnson: Contact Mechanics [4] Laurson: Computational Contact and Impact Mechanics [5] Wriggers: Computational Contact Mechanics

Modul: Kontinuumsmechanik heterogener Festkörper [bauIM1S32-KONTIMECH]

Koordination: T. Seelig
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6215702	Kontinuumsmechanik	2	W	3	T. Seelig, I. Schmidt
6215805	Mechanik heterogener Festkörper	2	S	3	T. Seelig

Erfolgskontrolle

benotet:
mündliche Prüfung

Bedingungen

Mechanikmodule im BSc, Höhere Mathematik, Einführung in die Kontinuumsmechanik

Lernziele

Ziel der Vorlesung Kontinuumsmechanik ist es, mit den allgemeinen kontinuumsmechanischen Konzepten (Kinematik der Deformation, Bilanzgleichungen, Materialgesetze) und ihrer Anwendung auf ingenieurwissenschaftliche Probleme vertraut zu machen. Die Lehrveranstaltung vermittelt die Grundlagen insbesondere zur Behandlung geotechnischer Fragestellungen.

Ziel der Vorlesung Mechanik heterogener Festkörper ist es einerseits, mit der kontinuumsmechanischen Beschreibung und Analyse der Belastung und Verformung elastischer Strukturen vertraut zu machen. Neben den grundlegenden Zusammenhängen umfasst dies die adäquate Formulierung von Randwertaufgaben sowie die Interpretation von Lösungen in Hinblick auf praktische Fragestellungen.

Besondere Aufmerksamkeit kommt daneben den Zusammenhängen zwischen makroskopischen Materialeigenschaften (auf Bauteilebene) und der feinskaligen Mikrostruktur eines jeden realen Werkstoffs zu. Diese ermöglichen nicht nur ein vertieftes Verständnis klassischer Werkstoffe sondern auch das gezielte Design neuer Kompositmaterialien mit optimierten Eigenschaften.

Inhalt

Kontinuumsmechanik:

-
- Kinematik der Kontinuumsdeformation (allgemeine Verzerrungsmaße, geometrische Linearisierung)
- Bilanzgleichungen für Masse, Impuls, Drehimpuls und Energie
- Elastizität und Thermoelastizität
- Linear-elastische Wellenausbreitung
- Elemente der Bruchmechanik
- Ausblick auf inelastisches Materialverhalten (Plastizität, Viskoelastizität)

Mechanik heterogener Festkörper:

-
- Einführung in die Kontinuumsmechanik (Tensorrechnung, Spannung und Gleichgewicht, Verzerrung und Kompatibilität, Stoffgesetze, Randbedingungen, Energieprinzipien)

- Randwertprobleme und analytische Grundlösungen der linearen Elastizitätstheorie (Verschiebungs-Differentialgleichungen, Airy'sche Spannungsfunktion, Inhomogenitäten und Spannungskonzentrationen)
- Makroskopische ("effektive") Eigenschaften heterogener Festkörper (Mittelungen, analytische Homogenisierungstechniken, Energiemethoden und Schranken)
- Anwendungen

Anmerkungen

Literatur:

-
- Becker, E., Bürger, W.: Kontinuumsmechanik. Teubner, 1975
- Chadwick, P.: Continuum Mechanics. Dover Publ., 1999
- 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
- Spencer, A.J.M.: Continuum Mechanics. Dover Publ., 2004
-
- Seelig, Th.: Einführung in die Kontinuumsmechanik. Vorlesungsskript
- Gross, D., Seelig, Th.: Bruchmechanik - Mit einer Einführung in die Mikromechanik, Kap. 1 und 8. Springer, 2011

Modul: Messtechnisches Praktikum [bauim1S33-MESSPRAK]

Koordination: T. Seelig
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6215703	Messtechnisches Praktikum I	2	W	3	T. Seelig, C. Ruck
6215806	Messtechnisches Praktikum II	2	S	3	T. Seelig, C. Ruck

Erfolgskontrolle

benotet:

mündliche Prüfung im Anschluss an die Lehrveranstaltung Messtechnisches Praktikum II

Bedingungen

Mechanikmodule im BSc, Höhere Mathematik, Grundlagen der Baudynamik

Lernziele

TEIL I - GRUNDLAGEN: Es sollen die Kenntnisse aus der Vorlesung Baudynamik und Dynamik auf reale baupraxisähnliche Strukturen angewendet werden. Wert wird insbesondere auf den Vergleich theoretisch berechneter und experimentell gewonnener Ergebnisse gelegt, sowie auf die Interpretation von Abweichungen. Komplexe Phänomene der Theorie, wie z.B. Eigenformen, Tilgerpunkte etc., sollen veranschaulicht werden. Es wird den Studierenden die Möglichkeit geboten, selbst Experimente durchzuführen.

TEIL II - ZEITREIHEN- UND MODALANALYSE, PARAMETERIDENTIFIKATION: Den Studierenden werden in die Lage versetzt, das Schwingungsverhalten von Strukturen mit Hilfe der experimentellen Modalanalyse selbstständig zu untersuchen sowie modale Parameter zu bestimmen. Die hierfür benötigten theoretischen Grundlagen werden vermittelt. Anschließend wird den Studierenden jeweils die Möglichkeit geboten, das Erlernete in eigenständig durchzuführenden Experimenten und Rechnerübungen zu vertiefen. Hierfür werden baupraxisähnliche Modellstrukturen betrachtet

Inhalt

TEIL I - GRUNDLAGEN: Schwingungen eines Kragträgers - Einführung in die benötigten Sensoren - Erfassung und Darstellung der Meßsignale (Eigenfrequenz, Einfluß der Masse, Steifigkeit und Dämpfung, Resonanz, Phase) zweistöckiger Rahmen - Eigenfrequenzen und Eigenformen - verschiedene Anregungsmechanismen Messung des Bewegungsverhaltens realer, kleinmaßstäblicher Bauwerksmodelle. Untersucht werden lineare, diskrete Ein- und Mehrfreiheitsgradsysteme. Dazu benötigte Informationen über Sensoren, ihr Bauprinzip, ihre Wirkungsweise und die elektronische Aufbereitung, Weiterverarbeitung und Darstellung der gewonnenen Signale werden vermittelt. Gemessen werden Dehnungen, Kräfte, Momente, Wege, Geschwindigkeiten und Beschleunigungen. Zur Aufbereitung, Simulation und Visualisierung benötigte Meßgeräte (Oszilloskop, Signalanalyser, Verstärker, Zähler, Plotter, Funktionsgenerator) und deren Eigenschaften und Grenzen werden vorgestellt. Behandelt werden freie und zwangserregte Systeme, letztere mit harmonischer -, periodischer -, Stoß- und Sprung-Erregung und gewobbeltem Sinus. Verschiedene Arten der Erregung wie Fußpunkterregung, Massenkrafterregung und Stoßerregung werden behandelt, einschließlich der dazu benötigten Geräte (Shaker, Impulshammer).

TEIL II - ZEITREIHEN- UND MODALANALYSE, PARAMETERIDENTIFIKATION: Hauptanliegen des zweiten Teils der Veranstaltung ist die Ermittlung dynamischer Eigenschaften von schwingungsfähigen Strukturen mit Hilfe der experimentellen Modalanalyse. Hierzu sollen zunächst die im ersten Teil des Praktikums vermittelten Grundlagen der Experimentellen Mechanik und der Sensortechnik vertieft und erweitert werden. Als Ausgangspunkt der Modalanalyse wird die komplexe Übertragungsfunktion eingeführt sowie ihre Eigenschaften und Darstellungsmöglichkeiten diskutiert. Darüber hinaus werden die für die Modalanalyse relevanten Erregungsformen (z.B. Stoßanregung, Gleitsinus, Rauschen) mit ihren Vor- und Nachteilen behandelt. Zur rechnergestützten Erfassung der Erreger- und Antwortsignale muß eine Digitalisierung der kontinuierlichen Zeitsignale vorgenommen werden, wel-

che auf den Problemkreis der Analyse von diskreten Zeitreihen führt. In diesem Zusammenhang werden u.a. die diskrete Fourier-Transformation, das Shannonsche Abtasttheorem sowie der Alias- und der Leakage-Effekt behandelt. Weiterhin sind die verschiedenen Verfahren der Modalanalyse zur Identifikation modaler Parameter (SDOF- und MDOF-Verfahren) Gegenstand der Vorlesung. Wie bereits im ersten Teil der Veranstaltung ist ein Hauptanliegen, daß die diskutierten Inhalte durch Experimente an kleinmaßstäblicher Bauwerksmodelle (lineare, diskrete Ein- und Mehrfreiheitsgradsysteme sowie Kontinua) im Labor durch die Studierenden selbst nachvollzogen werden. Die zur Signalerfassung und -aufbereitung sowie zur Visualisierung benötigten Meßsysteme sowie deren Eigenschaften und Grenzen werden vorgestellt. Darüber hinaus finden Rechnerübungen zur Signal- und Modalanalyse statt. Hierfür wird eine Einführung in die Programmpakete MATLAB und I-DEAS gegeben.

Anmerkungen

Literatur:

- [1] Haug, A.: Elektronisches Messen mechanischer Größen, Hauser, 1969
- [2] Müller, R. et al.: Mechanische Größen elektrisch gemessen, Expert Verlag, 1984
- [3] Heymann, J. (Hrsg.): Messverfahren der experimentellen Mechanik, Springer, 1986

Modul: Modellbildung in der Festigkeitslehre und Kinetische Stabilitätstheorie [bauM1S34-MOFEKIST]

Koordination: P. Betsch
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6215807	Modellbildung in der Festigkeitslehre	2	S	3	P. Betsch
6215910	Kinetische Stabilitätstheorie	2	W	3	P. Betsch

Erfolgskontrolle

benotet:
mündliche Prüfung

Bedingungen

Mechanikmodule im BSc, Höhere Mathematik

Lernziele

MODELLBILDUNG IN DER FESTIGKEITSLEHRE: Modelle der Festigkeitslehre (z.B. Stab, Balken, Scheibe, Platte oder Schale) basieren auf der Vorgabe einer speziellen geometrieangepaßten Kinematik. Damit kann das allgemeine kontinuumsmechanische Problem aus der Sicht der Ordnung der problembeschreibenden Randwertaufgaben je nach Modelltyp erheblich reduziert werden. Andererseits besitzen alle Modelle aufgrund der gewählten Kinematik Einschränkungen bezüglich ihres Anwendungsbereiches. Die Grenzen der in der Festigkeitslehre üblichen Modelle werden aufgedeckt, und Übergänge zwischen Modellvorstellungen werden diskutiert.

KINETISCHE STABILITÄTSKRITERIEN: Für eine mathematisch abgesicherte Theorie der Stabilität von Gleichgewichtslagen bieten sich zwei duale Methoden an, nämlich die Erste und die Zweite Methode von Liapunov. Auf der Basis beider Methoden werden ingenieurpraktische Begriffe definiert und an einfachen mechanischen Modellen erläutert. Die Vorlesung soll ein grundsätzliches Verständnis für die Begriffe Gleichgewicht, Stabilität und Sensitivität vermitteln.

Inhalt

MODELLBILDUNG IN DER FESTIGKEITSLEHRE: Ordnungsprinzipien für die Modellbildung Mathematische Hilfsmittel -reguläre Störungsrechnung -singuläre Störungsrechnung Linenförmige Kontinua -ebene Elastika (lineare und nichtlineare Theorien) -Spannungskonzentration bei Berücksichtigung von Schubdeformationen -Bettungstheorien -momentenfreie Gleichgewichtszustände -lokale Biegeeffekte in Seilen -räumliche Elastika Flächenförmige Kontinua -Spannungs- und Verformungskonzentrationen bei verschiedenen Plattentheorien -Ecksingularitäten als Grenzschichtproblem -Nichtlineare Plattentheorie (Membraneinfluss) -Nichtlineare Theorie schwach gekrümmter Schalen -Sensitivität von Gleichgewichtslagen -lokale und globale Instabilität -Übergang vom Spannungs- zum Stabilitätsproblem Plastisches Knicken -Diskussion im Phasenraum

KINETISCHE STABILITÄTSKRITERIEN: Stabilitätsdefinition nach Lyapunov -anschauliche Stabilitätsdefinition -Lyapunovsche Stabilitätsdefinition -asymptotische Stabilität Erste Methode -Imperfektion und gestörte Verzweigung -Methode der kleinen Schwingungen -Imperfektionsempfindlichkeit bei symm., unsymm. und schiefer Verzweigung -Stabilitätsgrad und praktische Instabilität -einseitige Bindungen -wechselnde Bindungen -richtungsabhängige Kraftgesetze -Verzweigung vom nichttrivialen Zustand -Interaktionsbeziehungen Zweite Methode -Energieintegral -Prinzip vom Minimum der pot. Energie -inneres und äußeres Potential (Beispiele) -Kugelanalogie -Nulleigenwerte -nichtlineare Bindungen -Sensitivität von Gleichgewichtslagen -lokale und globale Instabilität -Übergang vom Spannungs- zum Stabilitätsproblem

Anmerkungen

Literatur:

- [1] Timoshenko, S., Goodier, J.: Theory of Elasticity, McGraw-Hill, 1951
- [2] Reismann, H., Pawlik, P.: Elasticity: theory and applications, Wiley, 1980
- [3] Hahn, W.: Stability of Motion, Springer, 1967

2.2 Module Studienschwerpunkt 2: Wasser und Umwelt

Modul: Fortgeschrittene Strömungsmechanik [bauIM2P1-AFM]

Koordination: M. Uhlmann
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6221701	Fortgeschrittene Strömungsmechanik	2	W	3	U. Mohrlök
6221702	Numerische Strömungsmechanik I	1/1	W	3	M. Uhlmann

Erfolgskontrolle

schriftliche Prüfung in jedem Kurs, Gesamtdauer 90 Minuten

Bedingungen

Hydromechanik, Höhere Mathematik

Empfehlungen

Numerische Behandlung von partiellen Differentialgleichungen

Lernziele

Theorie zur quantitativen Beschreibung von Strömungen und Ausbreitungsvorgängen in technischen Anlagen und in der Umwelt. Einführung in die numerische Berechnung von Strömungsproblemen; Techniken zur Analyse von numerischen Methoden für grundlegende Strömungsgleichungen; Design von Lösungsansätzen; praktische Umsetzung des Stoffes durch selbständiges Programmieren, z.B. in Matlab.

Inhalt

Fortgeschrittene Strömungsmechanik: Bilanzen und Strömungsgleichungen, Wirbeldynamik, Schwerewellen, Mischungsprozesse, Wärmetransport, Auftriebsströmungen, Strömungsstabilität Numerische Strömungsmechanik I: Allgemeine Einführung zur numerischen Strömungssimulation (CFD), Erhaltungsgleichungen, Mathematische Eigenschaften der Strömungsgleichungen, Grundlagen der numerischen Diskretisierung – Finite-Differenzen Methode, Finite-Volumen Methode, Numerische Stabilität und Fehleranalyse, Numerische Schemata zur Zeitintegration, Numerische Lösung algebraischer Gleichungssysteme

Anmerkungen

Literatur:

P.Kundu & I.Cohen, "Fluid Mechanics", Academic Press, 2010

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

C.A.J. Fletcher, "Computational techniques for fluid dynamics"; 2nd edition, 1991.

R.J. LeVeque, "Finite difference methods for ordinary and partial differential equations" Society for Industrial and Applied Mathematics, 2007

R.J. LeVeque "Finite volume methods for hyperbolic problems" Cambridge Univ. Press, 2002

W.H. Press et al. "Numerical recipes in Fortran/C/C++" Cambridge U. Press, second edition, 1986

P.J. Tritton, "Physical fluid dynamics", 2 ed., Clarendon Press, Oxford, 1992

Modul: Wasser- und Stoffdynamik in Flussgebieten [bauIM2P2-WSF]

Koordination: F. Nestmann
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6222701	Mehrphasenströmung	2	W	3	F. Nestmann
6224701	Wasser- und Stoffdynamik in terrestrischen Umweltsystemen	2	W	3	E. Zehe

Erfolgskontrolle

benotet:
schriftliche Prüfung in jedem Kurs

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse der Prozesse des Wasser- und Stofftransports in Fließgewässern und Einzugsgebieten sowie die Grundlagen für deren modellhafte Beschreibung. Der Fokus liegt dabei auf aktuellen und zukünftigen Problemfronten in terrestrischen Umweltsystemen, wie dem Gewässer- und Grundwasserschutz oder der Vorhersage und dem Risikomanagement von Extremen in Zeiten des globalen Wandels. Die Studierenden kennen die physikalischen Prinzipien der Bodenwasserbewegung und der Verdunstung in Einzugsgebieten, können den Einfluss wichtiger Kontrollgrößen beurteilen und sind mit der Theorie des advektiven-dispersiven Stofftransports vertraut. Sie verstehen die Zusammenhänge und Wechselwirkungen zwischen hydraulischen und gewässermorphologischen Phänomenen in Fließgewässern und können die zugehörigen Konzept- und Modellansätze anwenden. Des Weiteren lernen sie Phänomene in Zusammenhang mit Wasser-Luft-Gemischen kennen und können diese bei der ingenieurtechnischen Bemessung von wasserbaulichen Anlagen berücksichtigen.

Inhalt

Teil „Wasser- und Stoffdynamik in Umweltsystemen“: • Wasserdynamik in der ungesättigten und gesättigten Zone: Richardsgleichung, bodenhydraulische Funktionen • Infiltration in natürlichen Böden • Energiebilanz • Verdunstung und Verdunstungsregime, Ansätze zur Quantifizierung der Verdunstung • Biotische und abiotische Wechselwirkungen • Advektion, Dispersion, Advektiver-dispersiver Transport und analytische Lösungen • Prozessbasierte und konzeptionelle Modelle Teil „Mehrphasenströmung“: • Grundlagen der Morphodynamik: Feststoffklassifikation, Geschiebe- und Schwebstoffprozesse • Interaktion Strömung-Feststoffe: Bewegungs- und Frachtansätze für Geschiebebewegung • Schwebstofftransport: Diffusionstheorie nach Schmidt • Transportkörper an Gewässersohlen: Aufbau, Entstehung, Modellierung • Das gewässermorphologische Prozessgefüge, Theorie nach Ahnert • Raum-Zeit-Modelle der Gewässermorphologie, Feststofftransportmodelle • Wasser-Luft-Gemische: Grundlagen, Verhaltensspezifika, ingenieurtechnische Anwendungen

Anmerkungen

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

Modul: Stoffkreisläufe [bauIM2P3-STK]

Koordination: J. Winter
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6223701	Stoffströme	2	W	3	S. Fuchs
6225701	Bioprozessverständnis	2	W	3	J. Winter

Erfolgskontrolle

schriftliche Prüfung in jedem Kurs

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden erwerben ein vertieftes Verständnis von Stoffströmen in natürlichen und technischen Systemen und das Erkennen den gegebenen Handlungsbedarf und die Handlungsoptionen.

Neben den physikalischen und chemisch-physikalischen Eingriffsmöglichkeiten, werden die Nutzung mikrobieller Stoffwechselleistungen für Verfahren zur Abwasser-, Abfall- und Abluftreinigung diskutiert.

Inhalt

Grundlegende Prozesse des mikrobiellen Stoffwechsels wie Wachstum und Energiegewinn. Biologische Reaktionen zur Kohlenstoff-, Stickstoff- und Phosphorelimination und Umsetzung in technische Prozesse.

Anmerkungen

Literatur:

Wastewater Treatment. M. Henze, P. Harremoës, J. la Cour Jansen, E. Arvin, Springer Verlag, Heidelberg, 1997

Wastewater Engineering, Treatment and Reuse. Metcalf & Eddy, McGraw-Hill, 2003

Modul: Wasserressourcen- und Flussgebietsmanagement [bauIM2S01-HY1]

Koordination: U. Ehret
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6224801	Wasserressourcen- und Flussgebietsmanagement	2/2	S	6	J. Ihringer, U. Ehret

Erfolgskontrolle

Aufgabengeleitete Hausarbeit

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Modul "Wasserressourcenmanagement und Ingenieurhydrologie" (6. Semester BSc-Bauingenieurwesen)

Lernziele

Die Studierenden können anwendungsbezogene Methoden und Werkzeuge zur Bewirtschaftung von Flussgebieten auf fortgeschrittenem Stand der Technik selbstständig auf Fragestellungen anwenden. Sie haben vertiefte Kenntnisse zu hydrologischen Planungsgrundlagen und besitzen Kompetenzen zur Anwendung von Wasserhaushaltsmodellen. Durch den Aufbau eines eigenen Simulationsprojektes kennen die Studierenden die benötigte Datengrundlage hydrologischer Flussgebietsmodelle, deren potenzielle Anwendungsgebiete und können die Verlässlichkeit der Modellergebnisse beurteilen.

Inhalt

Wasserhaushaltsmodellierung: • Funktionsweise, Prozessbeschreibung und Anwendungsgebiete von konzeptionellen hydrologischen Modellen am Beispiel eines in der wasserwirtschaftlichen Praxis verwendeten Modells (Larsim). • Aufbau eines eigenen Simulationsprojektes (notwendige Datengrundlagen, Modellparameter und Anpassung, Kalibrierstrategien) • Hochwasser- und Niedrigwasservorhersagen • Sensitivitätsanalyse von Modellparametern • Visualisierung und Auswertung von Ergebnissen • Gütemaße zur Validierung von Modellergebnissen und Unsicherheitsbereiche
 Ausgewählte Probleme der Wasserwirtschaft: • Wasserwirtschaftliche Planungsgrundlagen und Bemessung wasserwirtschaftlicher Systeme (Bemessung und Bewirtschaftung von Talsperren) • Regionalisierung von hydrologischer Parametern und Abfluss-Kennwerten

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: Thermodynamik in Umweltsystemen [bauim2S02-HY2]**Koordination:** E. Zehe**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:**

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6224901	Thermodynamik in Umweltsystemen	2/2	W	6	E. Zehe, U. Ehret

Erfolgskontrolle

Aufgabengeleitete Hausarbeit

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden werden mit den Grundlagen der Umweltsystemtheorie und Thermodynamik vertraut gemacht. Sie erkennen auf Basis dieser grundlegenden Konzepte die wesentlichen Komponenten globaler Energie- und Entropieflüsse und die wesentliche Massenkreisläufe (am Beispiel des Wasserkreislaufs) und können diese quantifizieren. Die Studierenden erhalten auf Basis thermodynamischer Prinzipien einen Einblick in die Bildungs- und Erhaltungsmechanismen komplexer Strukturen wie beispielsweise von Ökosystemen.

Inhalt

Grundlagen der Umweltsystemtheorie: • Systemzustände und Systemcharakteristiken • Grundlegende Prozesse in Umweltsystemen (Diffusion, Advektion, Advektion-Dispersion) und Typen von Differentialgleichungen zur Beschreibung dieser Prozesse
 Grundlagen der Thermodynamik: • 1.+2. Hauptsatz der Thermodynamik • Thermodynamische Potenziale • Ideale Gasgleichung
 Thermodynamik in Umweltsystemen: • Thermodynamik nahe und fern des thermodynamischen Gleichgewichts • Die Erde als offenes, hierarchisches thermodynamisches System fern des thermodynamischen Gleichgewichtes • Strukturaufbau, Strukturerehalt, Evolution und Irreversibilität in Umweltsystemen im Licht der Thermodynamik • Der Wasserkreislauf als geschlossener Massenkreislauf im Licht der Thermodynamik - Massen- und Energieflüsse in der Atmosphäre - Massen- und Energieflüsse im System Boden-Pflanze-Wasser • Optimalitätsprinzipien und Selbstorganisation in Umweltsystemen - Maximierung der Leistung - Maximierung der Entropieproduktion - Minimierung der Zeit bis zur Erreichung von Gleichgewichtszuständen

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: Wasser- und Stoffdynamik in Einzugsgebieten [bauIM2S03-HY3]

Koordination: E. Zehe
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6224803	Wasser- und Stoffdynamik in Einzugsgebieten	2/2	S	6	E. Zehe, J. Wienhöfer

Erfolgskontrolle

Aufgabengeleitete Hausarbeit

Bedingungen

Pflichtmodul Wasser- und Stoffdynamik in Flussgebieten, bauIM2P2-WSF

Empfehlungen

Parallele Belegung des Schwerpunktmoduls "Experimentelle Hydrologie und Prozessbeobachtung in Natursystemen" bauIM2S05-HY5

Lernziele

Die Studierenden verstehen die Transportprozesse von Nähr- und Schadstoffen im Oberflächenabfluss und in der ungesättigten Zone in ländlichen Einzugsgebieten. Das umfasst die Infiltration, den Oberflächenabfluss, die Bodenwasserbewegung, den advektiven-dispersiven Transport von gelösten Stoffen, den partikulären Transport durch Erosion und die Reaktions- und Abbauprozesse von Stoffen im Boden. Durch die selbständige Anwendung von analytischen und prozess-basierten Modellen sind die Studierenden in der Lage, Modellparameter aus Feldversuchen abzuschätzen, die Wasser- und Stoffflüssen in der kritischen Zone zu bilanzieren und Aussagen zu Risiken der Schadstoffverlagerung in natürlichen Böden zu treffen. Weiterhin können die Studierenden die Grenzen der Anwendbarkeit dieser Modellansätze in natürlichen, heterogen strukturierten Böden beurteilen.

Inhalt

Transportprozesse in der ungesättigten Zone: • Advektiver-dispersiver Transport in homogenen und heterogen strukturierten Böden • Adsorptionsisothermen, mikrobiologischer Abbau, Stoffumwandlungsprozesse • Modellierung des Transportverhaltens von Schadstoffen im Boden (z.B. Pestizide) mit analytischen Modellen: - Risikoanalyse für Pestizide im Boden (Transport, Aufenthaltszeiten, Adsorption, Abbau) - Schätzung von Modellparametern aus Feldversuchen - Parametrisierung von Adsorptionsisothermen, Durchbruchkurven Transportprozesse an der Bodenoberfläche: • OberflächenabflusSENTSTEHUNG • Ablösung, Transport und Deposition von Sedimentpartikeln • Partikulärer Stofftransport Anwendung eines prozessbasierten Modells: • Einführung in die Struktur von prozessbasierten Modellen (Prozesse, Datenbedarf und Management, Zeitschrittsteuerung) an einem konkreten Beispiel (z.B. CATFLOW) • Simulation von Infiltration, Bodenfeuchtedynamik, Oberflächenabfluss, Erosion und Stofftransport auf der Plot und Hangskale • Sensitivitätsanalyse, Gütemaße

Anmerkungen

Literatur: Jury, W. and Horton, R. (2004): Soil physics. John Wiley Hillel, D. (1995): Environmental Soil Physics. Academic Press Fritsche, W. (1998) Umweltmikrobiologie, Grundlagen und Anwendungen. Gustav Fischer Verlag, 248pp. Roth, K. (1994): Lecture notes in soil physics. www.uphys.uni-heidelberg.de Plate, E. und Zehe, E. (2008): Hydrologie und Stoffdynamik kleiner Einzugsgebiete: Prozesse und Modelle. Schweizerbart

Modul: Datenanalyse und Umweltmonitoring [bauIM2S04-HY4]

Koordination: J. Ihringer
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6224805	Datenanalyse und Umweltmonito- ring	2/2	S	6	E. Zehe, J. Ihringer

Erfolgskontrolle

Aufgabengeleitete Hausarbeit

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Grundkenntnisse der Statistik, Modul "Experimentelle Hydrologie und Prozessbeobachtung in Natursystemen" (parallele Belegung)

Lernziele

Die Studierenden kennen die fortgeschrittenen Methoden zur räumlichen und zeitlichen Analyse von Umweltdaten. Sie besitzen die Kenntnisse zur Planung experimenteller Designs von Feldmesskampagnen und können diese im Gelände selbst anwenden. Ein Schwerpunkt liegt auf der Regionalisierung punktförmiger Messdaten. Dabei erlernen die Studierenden die Anwendung und Eignung unterschiedlicher Kriging-Verfahren und können interpolierte Karten kritisch beurteilen.

Inhalt

Zeitreihenanalyse: • Testverfahren: Homogenität, Stationarität, Ausreißer • Analyse und Bewertung von Korrelationsfunktionen und Spektren sowie multiple Regressionen bzw. Korrelationen • Komponenten von Zeitreihen und deren Bestimmung (Trend, Periode, Restglied) • Ansätze zur Beschreibung des Restglieds • Datengenerierung: Generierung von Jahres-, Monats- und Tageswerten
 Geostatistik: • Experimentelle Variogramme, gerichtete Variogramme, Indikatorvariogramme • Anpassung theoretischer Variogrammfunktionen • Anisotropie • Krigingverfahren: Ordinary Kriging, Screening Eigenschaften von Kriging Schwerpunkten, BLUE, pure nugget effect, Kreuzvalidierung, RMSE, Schätzung räumlicher Muster für nicht stationäre Daten (External Drift Kriging, Simple Updating) • Schätzung räumlicher Muster bei Simulationen: Glättungsprobleme bei Interpolationsmethoden, Turning Band Simulations • Messcampagne zur Bodenfeuchte: Entwicklung eines eigenen Messdesigns, Durchführung von Bodenfeuchtemessungen und Auswertung der Messdaten

Anmerkungen

Literatur: Bárdossy, A. (2001): Introduction into Geostatistics. Inst. f. Wasserbau, Universität Stuttgart. Kitanidis, P. K. (1999): Introduction into Geostatistics. Applications in Hydrogeology. Cambridge University Press. Bras, R. L. and Rodriguez-Iturbe, I. (1985): Random Functions and Hydrology. Addison-Wesley Massachusetts. Brooker, I. (1982): Two-dimensional simulation by turning bands. Math. Geology 17 (1).

Modul: Experimentelle Hydrologie und Prozessbeobachtung in Natursystemen [bauIM2S05-HY5]

Koordination: U. Ehret

Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)

Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6224807	Hydrologische Geländeübung und Literaturseminar	0/4	S	6	U. Ehret, J. Wienhöfer

Erfolgskontrolle

Aufgabengeleitete Hausarbeit

Bedingungen

in Umweltsysteme

Lernziele

Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse zum Wasserkreislauf und verstehen Einzugsgebiete als integrales Ergebnis von landschaftsbildenden Prozessen. Sie kennen Messprinzipien und Messinstrumente zur Beobachtung von Gebietseigenschaften und -zuständen und Wasserflüssen auf verschiedenen Skalen (Bodensäule, Plotskale, Hangskale, Einzugsgebiet) und können diese selbständig anwenden. Sie haben ein Verständnis grundlegender Probleme bei Feldmessungen, können Messfehler abschätzen und Felddaten mit statistischen Verfahren auswerten.

Inhalt

Literaturseminar und Übung: • Literatur zu experimentellen Designs im Feld, zur Skalenproblematik und zu Messunsicherheiten • Plausibilisierung und Korrektur von Messdaten Hydrologische Geländeübung in einem alpinen Einzugsgebiet (Ebnet, Vorarlberg): • Einführung in die Geologie, Geomorphologie und Pedologie des Messgebietes • Ansprache und Charakterisierung von Bodenprofilen • Erfassung hydrologischer Zustandsgrößen im Boden (Bodenfeuchte, hydraulische Leitfähigkeit, Bodentemperatur) • Durchführung von Infiltrations- und Tracerversuchen • Messung der Grundwasserstände • Durchführung von Abflussmessungen mit unterschiedlichen Methoden • Meteorologische Messungen

Anmerkungen

Literatur: Skript zu Umweltmonitoring und Feldmessmethoden, hydrologische Zeitschriftenartikel

Modul: Gewässerlandschaften [bauIM2S06-HY6]

Koordination: C. Kämpf
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6224903	Gewässerlandschaften	2/2	W	6	C. Kämpf

Erfolgskontrolle

benotet:
 Erfolgskontrolle anderer Art (Referat; Literaturarbeit, Impulsreferat)

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden kennen
 - ökologische Konzepte, mikrobielle Ökologie, Stoffkreisläufe und
 - Renaturierungsstrategien

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]

Koordination: C. Kämpf
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6224905	Umweltkommunikation	2/2	W	6	C. Kämpf

Erfolgskontrolle

benotet:
 Erfolgskontrolle anderer Art (Referat; Gruppen-Edit, Impulsreferat)

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden kennen verschiedene Kommunikationsmodelle, prozedurale Schritte und Akteure effektiver Kommunikation im Umwelt- und Naturschutz. Sie wählen passende Kommunikationsformen für das wissenschaftliche Arbeiten und die Projektarbeit. Sie können sicher in transdisziplinären Kontexten, wie zum Beispiel bei der Risikokommunikation zum Hochwasserschutz, agieren.

Inhalt

- Inter- und Transdisziplinarität im Komplex Gesellschaft-Technologie-Ökosysteme (Wissenschaftsbereich, Öffentlichkeitsarbeit)
- Wissensformen, Entscheidungstheorien
- Dokumenttypen (Anträge, Berichte, Studien; Visualisierung; online Informationen)
- Risikokommunikation für den Hochwasserschutz, UIG (Umweltinformationsgesetz)
- Textproduktion

Anmerkungen

Literatur: Handouts mit aktuellen Beiträgen aus Fachzeitschriften, Tagespresse

Modul: Grundwassermanagement [bauIM2S08-HY8]

Koordination: U. Mohrlök
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6221801	Grundwassermanagement	2	S	3	U. Mohrlök
6221901	Numerische Grundwassermodellierung	1/1	W	3	U. Mohrlök

Erfolgskontrolle

benotet:

mündliche Prüfung zur Lehrveranstaltung "Grundwassermanagement"

Erfolgskontrolle anderer Art zur Lehrveranstaltung "Numerische Grundwassermodellierung"

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

grundlegende Kenntnisse zu Strömungsmechanik, Hydrologie, Stofftransport und numerischen Methoden

Lernziele

Grundwassermanagement: Die Teilnehmer erhalten grundlegende Kenntnisse in Hydrogeology, Messmethoden zur quantitativen Analyse von Strömungs- und Transportprozessen im Untergrund. Die Anwendung von Bewertungs- und Managementwerkzeugen wird an Beispielen, wie Beregnung, Grundwassersanierung und Salzwasserintrusion, diskutiert. **Grundwassermodellierung:** Die Teilnehmer erhalten eine Einführung in die Anwendung numerischer Modellierung von Strömungs- und Transportprozessen im Grundwasser. Sie werden in der Lage sein, diese Modelle in einfachen Beispielen im Rahmen einer Projektarbeit anzuwenden.

Inhalt

Grundwassermanagement: Grundlagen zur Charakterisierung der Entwicklung der Grundwassermenge und Grundwasserqualität werden eingeführt. Insbesondere die Interaktion von Strömungs- und Transportprozessen im heterogenen Untergrund sowie die Zuverlässigkeit und Unsicherheit von Messdaten werden diskutiert. **Grundwassermodellierung:** Die näherungsweise Beschreibung numerischer Modelle betrachtet. Die Genauigkeit und Zuverlässigkeit numerischer Ergebnisse wird diskutiert.

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. Chiang, W.-H., Kinzelbach, W. & R. Rausch (1998). Aquifer simulation model for Windows - Groundwater flow and transport modeling, an integrated program. Berlin, D.:Gebrüder Borntraeger. Fetter, C.W. (1999). Contaminant Hydrogeology , 2/e. Upper Saddle River, NJ, U.S.A.: Prentice Hall. Hiscock, K.M. (2005). Hydrogeology: principles and practice. Malden, MA, U.S.A.: Blackwell. Kruseman, G.P. and N.A. de Ridder (1991). Analysis and Evaluation of Pumping Test Data. NL: ILRI public 47. Nielsen, D.M. and A.J. Johnson (1990). Ground Water and Vadose Zone Monitoring. Albuquerque, NM, USA: ASTM. Schwartz, F. and H. Zhang (2003). Fundamentals of Ground Water. New York, NY, U.S.A.: John Wiley & Sons. Zheng, Ch. and G.D. Bennett (2002). Applied Contaminant Transport Modeling. New York, NY, U.S.A.: John Wiley.

Modul: Wasserwirtschaftliche Projektstudien [bauIM2S09-WB1]

Koordination: F. Nestmann
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6222901	Wasserwirtschaftliche Planungen und Umsetzungen mit Exkursionen	2/2	W	6	F. Nestmann

Erfolgskontrolle

benotet - mündliche Prüfung - 20 Minuten

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden erhalten einen Einblick in die Planung und das technische Management nationaler und internationaler wasserwirtschaftlicher Forschungs- und Bauprojekte.

Inhalt

Wissenschaftler und externe Dozenten geben einen Einblick in aktuelle Projekte. Im Rahmen einer Exkursion soll zudem ein authentischer Eindruck zum Ablauf wasserwirtschaftlicher Projekte vermittelt werden.

Anmerkungen

Literatur: Handouts im Kurs

Modul: Modellanwendungen zur Strömungssimulation [bauIM2S10-WB2]

Koordination: P. Oberle
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6222903	Modellanwendungen zur Strömungssimulation	2/2	W	6	P. Oberle

Erfolgskontrolle

benotet: Prüfung, schriftlich 40 Minuten

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

grundlegende Kenntnisse zu Hydrologie, Wasserbau und Wasserwirtschaft sowie Gerinnehydraulik

Lernziele

Bei den Studierenden soll das Verständnis für die eingesetzte Methodik sowie die Sicherheit im Umgang mit Modellen zur Strömungssimulation gefördert werden.

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: vorlegungsbegleitende Unterlagen

Modul: Energiewasserbau [bauIM2S11-WB3]

Koordination: P. Oberle
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6222801	Energiewasserbau	3/1	S	6	P. Oberle

Erfolgskontrolle

benotet:
mündliche Prüfung

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Wasserbau und Wasserwirtschaft I

Lernziele

Die Studierenden sollen ein praxisbezogenes Grundverständnis für die Funktionsweise und Planung von Wasserkraftanlagen erlangen. Zudem werden die aktuellen politischen und rechtlichen Randbedingungen vermittelt.

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

Modul: Verkehrswasserbau [bauIM2S12-WB4]

Koordination: A. Kron
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6222803	Verkehrswasserbau	2/2	S	6	A. Kron

Erfolgskontrolle

benotet: mündliche Prüfung, 20 Minuten

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Vorlesung Wasserbau und Wasserwirtschaft

Lernziele

Die Studierenden haben Kenntniss über die unterschiedliche Arten von Verkehrswasserstrassen mit den dazugehörigen Regelungsbauwerken sowie den Wasserbauwerken zur Überwindung von Höhenstufen. Sie kennen die hydraulischen Grundlagen zur Bemessung der Bauwerke und der Interaktion Schiff-Wasserstrasse . Darüberhinaus kennen die Studierenden die organisatorische Struktur der Wasserstrassen- und -schifffahrtsverwaltung in Deutschland.

Inhalt

Binnenwasserstrassen, Schleusen, Hebewerke, Interaktion Schiff-Wasserstrasse

Anmerkungen

Literatur: Skript, Umdrucke zu Vorlesungen

Modul: Fließgewässerdynamik [bauIM2S13-WB5]

Koordination: F. Seidel
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6222805	Morphodynamik	1/1	S	3	F. Seidel
6222807	Strömungsverhalten	1/1	S	3	F. Seidel

Erfolgskontrolle

benotet - mündl. Prüfung

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

PM 2 - Wasser- und Stoffdynamik

Lernziele

Bei den Studierenden soll das Verständnis für die eingesetzte Methodik sowie die Sicherheit im Umgang mit Modellen zur Fließgewässerdynamik gefördert werden.

Inhalt

Das Modul vermittelt die ingenieurtechnische Bedeutung der Interaktionen zwischen Strömung, Strömungswiderstände und Gewässermorphologie.

Anmerkungen

Literatur: vorlesungsbegleitendes Skript

Modul: Naturverträglicher Wasserbau [bauIM2S14-WB6]

Koordination: N. N.
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6222809	Gewässerentwicklung	2	S	3	N. N.
6222810	Ethohydraulik	2	S	3	N. N.

Erfolgskontrolle

benotet - mündl. Prüfung, 30 Minuten

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

PM 2 - Wasser- und Stoffdynamik

Lernziele

Das Modul vermittelt die Grundlagen und Planungsmethoden für eine naturnahe Gewässerentwicklung im Sinne der Wasserrahmenrichtlinie.

Inhalt

Lebensraum Fließgewässer, ökologische Durchgängigkeit, ingenieurbioologischer Wasserbau, Gewässerentwicklungsplanung, Gewässerunterhaltung, ethohydraulische Methoden und Erkenntnisse, Praxisbeispiele

Anmerkungen

Literatur: Skript, Loseblattsammlung

Modul: Experimenttechnik I: Modelluntersuchungen [bauIM2S15-SM1]

Koordination: C. Lang
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6221802	Experimentelle Methoden	1/2	S	4,5	Lang
6220901	Wasserbauliches Ingenieurprojekt	0/1	W	1,5	Lang, F. Seidel

Erfolgskontrolle

benotet: - mündliche Prüfung (40 min) - testierte Versuchsausarbeitungen

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Hydromechanik, Wasserbau. Versuchswesen

Lernziele

Die Studierenden sind in der Lage unterschiedliche grundlegende Strömungssituationen im Modell zu analysieren und mit diversen Messgeräten zu vermessen, die Ergebnisse darzustellen und zu beurteilen. Sie besitzen die Fähigkeit experimentell gewonnene Ergebnisse mit theoretischen Herleitungen zu vergleichen und zu bewerten im Hinblick auf praktische Anwendungen in der technischen Hydraulik.

Inhalt

Vorlesung: - Aufbau typischer Versuchsstände für Wasser- und Luftströmungen - Messverfahren in der Grundlagen- und angewandten Forschung - Dimensionsanalyse - Strömungsmechanische Kennzahlen: Kräfteverhältnisse - Versuchstechnik: Analogie experimentelle und numerische Simulation, aerodynamic models, Modellverzerrung
 Übungen im Studentenlabor: - Rohrströmung mit Abflussblende - Gerinneströmung mit Schütz und Wechselsprung - Venturi-Rohrströmung mit Kavitation - Sinkgeschwindigkeit von Kugeln - Ausbreitung eines turbulenten Freistrahls
 Ingenieuraufgabe: - Lösung eines authentischen Ingenieurproblems mittels eines wasserbaulichen Modells

Anmerkungen

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: Wechselwirkung Strömung - Bauwerk [bauIM2S16-SM2]

Koordination: B. Ruck
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6221903	Wechselwirkung Strömung - Wasserbauwerk	1/1	W	3	Lang
6221905	Gebäude- und Umweltaerodynamik	1/1	W	3	B. Ruck

Erfolgskontrolle

benotet:
2 mündliche Prüfungen, Gesamtdauer 60 Minuten

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Hydromechanik, Modul Fortgeschrittene Strömungsmechanik, bauIM2P1-AFM, Ingenieurhydraulik, bauIM2S17-SM3

Lernziele

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.

Inhalt

Gebäude- und Umweltaerodynamik: Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Fachgebiet der Gebäude- und Umweltaerodynamik. Im Mittelpunkt des ersten Teils der Vorlesung steht die Vermittlung der Grundlagen der Gebäudeaerodynamik, d.h. die Darstellung der natürlichen Windverhältnisse und die Auswirkung des Windes auf Bauwerke als Belastungsfall. Im zweiten Teil der Vorlesung wird eine Einführung in die Umweltaerodynamik gegeben, wobei auf die vielfältigen Wechselwirkungen von atmosphärischen Strömungen und natürlichen Hindernissen eingegangen wird. Themen: Atmosphärische Grenzschicht und natürlicher Wind, Windlasten auf technische und natürliche Strukturen, windinduzierte Schwingungen, technischer Windschutz, Windkanaltechnik Verschlussorgane im Wasserbau: Es werden die Besonderheiten von Verschlussorganen im Stahlwasserbau vorgestellt, auf deren konstruktive Gestaltung sowie die Berechnung der Belastungen eingegangen. - Ermittlung hydrostatischer und hydrodynamischer Strömungskräfte - Grundlagen der Bemessung - Übersicht Verschlussorgane: Schleusentore, Wehrverschlüsse, Tiefschütze - Strömungsbedingte Bauwerksschwingungen - Kavitation - Dichtungen - Korrosionsschutz

Anmerkungen

Literatur:

Wickert, G., Schmaußer, G., 1971, Stahlwasserbau, Springer Verlag, Berlin
 Schmaußer, G., Nölke, H., Herz, E., 2000, Stahlwasserbauten - Kommentar zur DIN 19704, Ernst und Sohn Verlag, Berlin,
 Naudascher, E., 1991, Hydrodynamic Forces, Balkema Pub., Rotterdam, Naudascher, E., Rockwell, D., 2005, Flow-Induced Vibrations, Dover Publ., N.Y.
 Erbisti, P.C.F., 2004, Design of Hydraulic Gates, Balkema Pub., Tokyo
 Lewin, J., 1995, Hydraulic Gates and Valves in free surface flow and submerged outlets, Th. Telford Pub., London
 Hucho, W., 2002: "Aerodynamik der stumpfen Körper", Vieweg-Verlag, ISBN 3-528-06870-1

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

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

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

Modul: Ingenieurhydraulik/Technische Hydraulik [bauIM2S17-SM3]

Koordination: C. Lang
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6221804	Stationärer und instationärer Betrieb von hydraulischen Anlagen	2/2	S	6	Lang, N.N.

Erfolgskontrolle

benotet: mündliche Prüfung, 40 Minuten

Bedingungen

Hydromechanik

Empfehlungen

Modul Fortgeschrittene Strömungsmechanik, bauIM2P1-AFM

Lernziele

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.

Inhalt

Teil 1: Rohrleitungssysteme - Dimensionierung von Rohrleitungssystemen - Berechnung von Rohrnetzen - Instationäre Strömung in Rohrleitungen Teil 2: Kontrollbauwerke - Berechnung der Leistungsfähigkeit - Energiedissipation - Schussrinnen - Instationärer Betrieb Teil 3: Spezielle hydraulische Probleme z.B. Kavitation, Diffusoren, Dichtschichtung)

Anmerkungen

Literatur: Vorlesungsskript Rohrhydraulik, 2009 Naudascher, E., 1992, Hydraulik der Gerinne und Gerinnebauwerke, Springer Verlag Berlin

Modul: Experimenttechnik II: Messtechnik [bauIM2S18-SM4]

Koordination: B. Ruck
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6221703	Strömungsmesstechnik	1/1	W	3	B. Ruck
6221812	Signalverarbeitung	1/1	S	3	B. Ruck

Erfolgskontrolle

benotet:
2 mündliche Prüfungen, Dauer jeweils 30 Minuten

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Signalverarbeitung in der Strömungsmechanik: Im Rahmen der Vorlesungsveranstaltung werden die Grundlagen der Signalverarbeitung in der experimentellen Strömungsmechanik behandelt. Die Auswertung von Signalen im Zeit- und Frequenzbereich werden dargestellt. Es schließen sich Erläuterungen über Auswertemöglichkeiten bei unterschiedlichen Messverfahren und -systemen an. Strömungsmesstechnik: Im Rahmen der Vorlesungsveranstaltung werden die Grundlagen der heutigen Strömungsmesstechnik erläutert. Es werden unterschiedliche Strömungsmessverfahren behandelt. Besondere Beachtung finden hierbei Verfahren, die als Referenz für die zu messende Strömungsgeschwindigkeit Druckgrößen sowie elektrische, akustische und optische Signale verarbeiten. Aufbau und Einsatz dieser Messverfahren werden im Detail erläutert.

Inhalt

Signalverarbeitung in der Strömungsmechanik (SS): Einführung in die Strömungsmesstechnik, Grundlegende Begriffe, Definitionen, Darstellung der Messverfahren in der Strömungsmechanik, Grundlagen der Signalverarbeitung, Zeitbereichsauswertung, Frequenzbereichsauswertung, Bildanalyse, Darstellungsmöglichkeiten von Ergebnissen
 Strömungsmesstechnik (WS): Grundgleichungen der Strömungsmechanik, Relevante Messgrößen, Drucksonden, Mechanische Messverfahren, Elektrische Messverfahren, Akustische Messverfahren, Optische Messverfahren

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]

Koordination: N. N.
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6221907	Environmental Fluid Mechanics	2/2	W	6	N. N.

Erfolgskontrolle

benotet: mündliche Prüfung, 30 Minuten

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Pflichtmodul Fortgeschrittene Strömungsmechanik, bauIM2P1-AFM

Lernziele

Die Studenten erlangen das Verständnis von physikalischen Prozessen, die den Massentransport (z.B. von Schadstoffen), Energietransport (z.B. Kühlwasser), und Impulstransport (z.B. Strömungen und Wellen) in Oberflächengewässern, sowie der Atmosphäre definieren. Sie erlernen Methoden diese Prozesse quantitativ zu beschreiben.

Inhalt

Misch- und Transportprozesse in turbulenten und geschichteten Strömungen, Austauschvorgänge an Grenzflächen, Strömungen und Ausbreitungsvorgänge in Küstengewässern, Seen, Flüssen und Kanälen, Atmosphärische Strömungen, sowie experimentelle und numerische Methoden; Anwendungsbeispiele zu Schadstoffausbreitung, Mischprozesse in Stauhaltungen und Seen, Dichteströmungen, Einleitungen in Gewässer und andere werden diskutiert.

Anmerkungen

Dieses Modul kann ab WS 2014/15 belegt werden.

Literatur:

- Acheson, D.J. (1990), Elementary Fluid Dynamics, Oxford Applied Mathematics and Computing Science Series, Clarendon Press, Oxford, England.
 Batchelor, G.K. (1967), An Introduction to Fluid Dynamics, Cambridge University Press, Cambridge, England.
 Turner, J.S. (1973), Buoyancy Effects in Fluids, Cambridge University Press, Cambridge, England.
 Csanady, G.T. (1973), Turbulent Diffusion in the Environment, D. Reidel Publishing Company, Dordrecht, Holland.
 Fischer, H.B., List, E.G., Koh, R.C.Y., Imberger, J. & Brooks, N.H. (1979), Mixing in Inland and Coastal Waters, Academic Press, New York, NY.
 Kundu, P.K. & Cohen, I.M. (2002), Fluid Mechanics, 2nd Edition, Academic Press, San Diego, CA.
 Mei, C.C. (1997), Mathematical Analysis in Engineering, Cambridge University Press, Cambridge, England.
 Rutherford, J.C. (1994), River Mixing, John Wiley & Sons, Chichester, England.
 van Dyke, M. (1982), An Album of Fluid Motion, The Parabolic Press, Stanford, California.
 Wetzel, R.G. (1983), Limnology, Saunders Press, Philadelphia, PA.

Modul: Turbulente Strömungen [bauIM2S20-NS1]

Koordination: M. Uhlmann
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6221806	Fluidmechanik turbulenter Strömungen	2	S	3	M. Uhlmann
6221913	Turbulenzmodelle RANS - LES	2	W	3	M. Uhlmann

Erfolgskontrolle

benotet:
mündliche Prüfung, 30 Minuten je Kurs

Bedingungen

Hydromechanik, Höhere Mathematik

Lernziele

Einführung in die Physik turbulenter Strömungen und der Problematik ihrer Berechnung, statistische Analyse von turbulenten Strömungsfeldern, detaillierte Beschreibung der gängigen statistischen Turbulenzmodelle (basierend auf Reynolds-Mittelung und basierend auf örtlichen Filtern), Diskussion der Leistungsfähigkeit und Grenzen besprochener Modelle

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

Anmerkungen

Literatur: S.B. Pope "Turbulent flows", Cambridge University Press, 2000. U. Frisch "Turbulence: The legacy of A.N. Kolmogorov", Cambridge U. Press, 1995. P.A. Durbin and P.A. Petterson Reif. "Statistical theory and modeling for turbulent flows", Wiley, 2001. D.C. Wilcox "Turbulence Modeling for CFD", DCW Industries, second edition, 1998.

Modul: Fortgeschrittene Techniken der Strömungssimulation [bauIM2S21-NS2]

Koordination: M. Uhlmann
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6221807	Parallel programming techniques for engineering problems	1/1	S	3	M. Uhlmann
6221809	Numerische Strömungsmechanik II	1/1	S	3	M. Uhlmann

Erfolgskontrolle

benotet: Prüfung Parallele Programmieretechniken, schriftlich, 60 min, Prüfung Numerische Strömungsmechanik II, mündlich, 30min

Bedingungen

Modul Fortgeschrittene Strömungsmechanik, bauIM2P1-AFM

Empfehlungen

Numerische Behandlung von partiellen Differentialgleichungen, eingehende Erfahrung im Programmieren

Lernziele

Numerische Strömungsmechanik II: Vertiefende Kenntnisse der numerischen Simulation von Strömungsproblemen, Realisierung von Berechnungen basierend auf den Navier-Stokes Gleichungen, Analyse, Entwurf, Implementierung unter Anleitung und in Freiarbeit, Erlernen eines Programmpaketes zur Simulation komplexer Strömungen; Parallele Programmieretechniken: Einführung in die Konzepte der Programmierung für massiv-parallele Rechner mit verteiltem Speicher, Vermittlung der Fähigkeit zur Analyse von gängigen Algorithmen der numerischen Strömungsmechanik (und darüberhinaus) in hinsicht auf Parallelisierung, Kenntnis der Standardbibliothek "MPI" zur Kommunikation zwischen Einheiten eines Parallelrechners, praktische Erfahrung im Programmieren mit MPI

Inhalt

Numerische Strömungsmechanik II: Effiziente Lösung der inkompressiblen Navier-Stokes Gleichungen, Gittergeneration, Nutzung eines kommerziellen CFD Paketes, benutzerseitige Erweiterung des existierenden Softwarepaketes um zusätzliche Module; Parallele Programmieretechniken: Architektur und Klassifizierung paralleler Rechner, parallele Effizienz (speedup, scaling, latency, load-balancing, Amdahl's law), Paradigmen der parallelen Programmierung, Design eines parallelen Programmes, Allgemeine Strategien zur Parallelisierung von Algorithmen, Einführung in den MPI Standard, Realisierung verschiedener paralleler Algorithmen durch Teilnehmer (praktischer Kurs)

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: Abwasseranalytik in der Praxis [bauIM2S22-IB1]

Koordination: J. Winter
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6225801	Praktikum Abwasseranalytik und Kläranlagenpraktikum	4	S	6	J. Winter, M. Bajaj

Erfolgskontrolle

benotet
 Erfolgskontrolle anderer Art (Protokoll)

Bedingungen

Belegung Modul Stoffkreisläufe, bauIM2P3-STK

Lernziele

Praktische Erfahrungen bei der Analyse von Abwasserparametern und Methodenvergleich zwischen Standardverfahren und Schnelltests

Inhalt

-Analyse der gängigen Abwasserparameter (COD, DOC, TKN, NH₄⁺, NO₃⁻, PO₄³⁻, Schwermetalle), Toxizitätstest, Methanbildungspotential
 -Bestimmung der Reinigungsleistung einer kommunalen Kläranlage durch vor Ort Analyse der Abwasserparameter und Methodenvergleich (Standardverfahren und Schnelltests)

Anmerkungen

Literatur: Skriptum des Instituts

Modul: Abfallwirtschaft/ Abfalltechnik [bauIM2S23-IB2]

Koordination: J. Winter
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6225802	Verfahrenstechnik in der Abfallwirtschaft und Exkursionen	2/2	S	6	J. Winter

Erfolgskontrolle

benotet:
mündliche Prüfung
unbenotet:
Vortrag als Vorleistung

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Neben den gesetzlichen Grundlagen werden Verfahren zur Abfall- und Reststoffbehandlung in Deutschland und Europa vermittelt. Die theoretischen Vorlesungsinhalte werden mit Praxisanlagen veranschaulicht.

Inhalt

Technische Verfahren der Abfall- und Reststoffbehandlung (Deponie, Kompostierung, Vergärung, MBA, thermische Verfahren, Werstoffrecycling)

Exkursionen zu Abfallbehandlungsanlagen in Karlsruhe und Umgebung

Anmerkungen

Literatur:

Abfallwirtschaft B. Bilitewski, G. Härdtle, K. Marek Springer-Verlag, Heidelberg, 1993

Abfallwirtschaft, Abfalltechnik O. Tabasaran Ernst & Sohn Verlag Berlin, 1994

Mechanische und biologische Verfahren der Abfallbehandlung ATV-Handbuch Ernst & Sohn Verlag Berlin, 2002

Biologische Abfallverwertung W. Bidlingmaier Eugen Ulmer GmbH, Stuttgart, 2000

Modul: Wassertechnologien [bauIM2S24-SW1]

Koordination: E. Hoffmann
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6223801	Verfahrenstechnische Anlagen der Regenwasserbehandlung	1/1	S	3	S. Fuchs, E. Hoffmann
6223803	Verfahrenstechnische Anlagen der Ver- und Entsorgung	1/1	S	3	E. Hoffmann

Erfolgskontrolle

Hausarbeit zu Verfahrenstechnische Anlagen der Regenwasserbehandlung
Mündliche Prüfung zu Verfahrenstechnische Anlagen der Ver- und Entsorgung

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden erlernen, aufbauend auf der Vorlesung "Stoffströme urbaner Räume", grundlegende Transformations- und Phasenübergangsprozesse sowie die Dimensionierung der verfahrenstechnischen Anlagen.

Inhalt

Situations- und ortsangepasste Konzepte und Deminsionierungsansätze für Anlagen der Wasseraufbereitung zur: Phasenseparation, Oxidation, Fällung- Flockung, Adsorption

Anmerkungen

Literatur: Gujer, W.: "Siedlungswasserwirtschaft", Springer, Berlin (3. Aufl., 2007)

Modul: Urbanes Wassermanagement [bauIM2S25-SW2]

Koordination: S. Fuchs
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6220902	Urbanes Wassermanagement	2/2	W	6	S. Fuchs, P. Klingel, U. Mohr- lok

Erfolgskontrolle

benotet:
 mündliche Prüfung, Präsentation, Bericht

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Modul Ingenieurhydraulik, Modul Anlagenbetrieb und -optimierung

Lernziele

Die Teilnehmer erlangen vertiefte Kenntnisse zu den Anforderungen eines integralen Wassermanagement in urbanen Räumen. Dies schließt ein Verständnis des Wasserkreislaufes sowie der Stofftransporte auf befestigten Oberflächen, im Gewässer, in leitungsgebundenen Ver- und Entsorgungssystemen und im Grundwasser ein.

Inhalt

In diesem Modul werden vorgestellt Methoden zur Beschreibung von Menge und Qualität verschiedener Abflusskomponenten; Belastungsindikatoren, Instrumente des urbanen Wassermanagements (Wasserversorgung, Stadtentwässerung, Oberflächengewässer, Grundwasser)

Anmerkungen

Literatur: Schrifttum zu Vorlesung und variierende Fachartikel

Modul: Wassergüte in Fließgewässern und Grundwasser [bauim2S26-SW3]

Koordination: S. Fuchs
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6223805	Fließwassergüte	1/2	S	4,5	S. Fuchs
6221811	Grundwassergüte	1/0	S	1,5	U. Mohrlök

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung zu Fließgewässergüte
 Vortrag und Bericht zu Grundwassergüte

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Im Rahmen des Kurses wird zu Beginn das theoretische Wissen für eine ökologische Bewertung von Fließgewässern sowie die Bewertung der Qualität von Grundwasserkörpern vermittelt. Es wird die Grundlage erarbeitet, um Geländearbeiten erfolgreich durchführen zu können. Die Studierenden erlangen ein Verständnis sowohl für anthropogen unbeeinflusste als auch für anthropogen beeinflusste Systeme. Darüber hinaus werden grundlegende Mess- und Analysemethoden erlernt.

Inhalt

Oberflächengewässer: Sauerstoffhaushalt, Sediment-/Freiwasserwechselwirkung, biologische Gewässergüte, hydromorphologische Gewässergüte
 Grundwasser: Probenahme, Parametermessung, Auswertung

Anmerkungen

Literatur:

Schwörbel, Einführung in die Limnologie, 7. Aufl., UTB-Verlag Gustav Fischer (1993)

Lampert und Sommer, Limnoökologie, Thieme Verlag (1993)

Schwörbel, Methoden der Hydrobiologie, Süßwasserbiologie, 3. Aufl., UTB-Verlag Gustav Fischer (1986)

DIN 38410 (2004): Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung - Biologisch-ökologische Gewässeruntersuchung. DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth Verlag Berlin

DVWK (Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau), Schriften 107, "Grundwassermessgeräte", Verlag Paul Parey, 1994

DVWK (Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau), Schriften 125, "Methoden für die Beschreibung der Grundwasserbeschaffenheit", Verlag Paul Parey, 1999

Wechselnde aktuelle Literatur

Modul: Angewandte Ökologie [bauIM2S27-SW4]

Koordination: S. Fuchs
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6223807	Einführung in die angewandte Ökologie	2	S	3	S. Fuchs
6223901	Seminar Gewässerschutz, - sanierung	2	W	3	S. Fuchs

Erfolgskontrolle

benötigt: mündliche Prüfung und Präsentation

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden erlernen die praktische Bedeutung und Umsetzung von gewässerökologischen Theorien und Grundprinzipien. Anhand von Fallbeispielen werden die Erfolge und Restriktionen von Gewässersanierungsverfahren vermittelt.

Inhalt

In diesem Modul werden ökologische Grundprinzipien vorgestellt und davon abgeleitete Maßnahmenoptionen diskutiert.

Anmerkungen

Literatur: Limnology, 3rd Edition, Wetzel, Academic Press 2001, kursbegleitende Materialien

Modul: Systeme und Anlagen der Wasserver- und Abwasserentsorgung [bauIM2S28-SW5]

Koordination: E. Hoffmann
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6223808	Wasseraufbereitung	1/1	S	3	E. Hoffmann
6222905	Wasserverteilung	1/1	W	3	P. Klingel

Erfolgskontrolle

benotet:
mündliche Prüfung und Präsentation/Bericht

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Modul Ingenieurhydraulik, Modul Urbanes Wassermanagement

Lernziele

Studierende erlernen vertiefte Kenntnisse zu betrieblichen Anforderungen und zur Optimierung von Wasserversorgungssystemen, Abwasserleitungssystemen und Wasseraufbereitungsanlagen.

Inhalt

Wasserinfrastruktursysteme: Technischer Betrieb, Auslegung von Systemkomponenten und Systemsteuerung, Optimierungspotenziale in Bezug Effizienz und Ressourcen- und Energieverbrauch (Fallbeispiele)

Anmerkungen

Literatur: Fachbücher, Fachartikel, Schrifttum zur Vorlesung

Modul: Industrierwasserwirtschaft [bauIM2S29-SW6]

Koordination: E. Hoffmann
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6223810	Kreislaufschließung, cleaner pro- duction	1/1	S	3	E. Hoffmann
6223902	Angepasste Technologien	1/1	W	3	E. Hoffmann

Erfolgskontrolle

benotet:
mündliche Prüfung
unbenotet:
Bericht zu Laborarbeit als Vorleistung

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden erlernen das Verständnis und die Analyse von Produktionsprozessen, Emissionen, Bewertung der Abwasserinhaltsstoffe, Gesetzesgrundlagen, Methoden der Emissionsminderung und Recyclingmöglichkeiten

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: Flussgebietsmodellierung [bauIM2S30-SW7]

Koordination: S. Fuchs
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6223812	Stoffströme in Flussgebieten	2/0	S	3	S. Fuchs
6223904	Modellierung von Stoffeinträgen	0/2	W	3	S. Fuchs

Erfolgskontrolle

benotet: mündliche Prüfung, 3 LP, Bericht zu Modellierungsarbeit 3 LP

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studenten kennen die grundlegende Zusammenhänge wassergebundener Stoffkreisläufe (N, P, Schadstoffe) sowie die Stellen, an denen menschliche Aktivitäten in diese Kreisläufe eingreifen. Es wird ein Modell zur Quantifizierung von Stoffeinträgen auf Flussgebietsebene vorgestellt. Im Übungsteil entwickeln die Studenten Modellanpassungen und Szenarien.

Inhalt

In diesem Modul werden Systemtheorien und Modellierungswerkzeuge vorgestellt und Managementstrategien erlernt.

Anmerkungen

Literatur: Modellwerkzeuge, vorlesungsbegleitende aktuelle Literatur

2.3 Module Studienschwerpunkt 3: Mobilität und Infrastruktur

Modul: Stadt- und Regionalplanung [bauIM3P1-PLSTAREG]

Koordination: W. Jung
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6231701	Stadtplanung	1/1	W	3	B. Brester
6231703	Regionalplanung	2	W	3	W. Jung

Erfolgskontrolle

benotet:
mündliche Prüfung

Bedingungen

BSc-Modul Mobilität und Infrastruktur

Lernziele

Ziel ist die Vermittlung eines Überblickes über die für die Raumplanung bedeutsamen Aufgaben, der rechtlichen Grundlagen und über Methoden und Strategien zur Lösung raumplanerischer Problemstellungen auf städtischer und regionaler Ebene. Die Studierenden sollen am Ende des Semesters in der Lage sein, aus der Übersicht heraus planerische Strategien, insbesondere im Bereich der überörtlichen Planung, zu erarbeiten.

Inhalt

Grundlegende Inhalte über Ziele und Aufgaben der Stadt- und Regionalplanung, Verfahren und Instrumente, das Verhältnis zwischen staatlicher und privater Planung werden im Modul vermittelt. Es werden die fachwissenschaftlichen Kontexte systematisch erarbeitet, um die verschiedenen methodischen Zugänge zu verstehen und bewerten zu können. Besonderes Augenmerk wird unter anderem auf veränderte Rahmenbedingungen wie demographische und wirtschaftliche Entwicklung gelegt.

Anmerkungen

Literatur: Literaturliste zum Modul

Modul: Modelle und Verfahren im Verkehrswesen [bauIM3P2-VERMODELL]

Koordination: P. Vortisch
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6232701	Berechnungsverfahren und Modelle in der Verkehrsplanung	1/1	W	3	P. Vortisch, M. Kagerbauer
6232703	Straßenverkehrstechnik	1/1	W	3	P. Vortisch

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

BSc-Modul Mobilität und Infrastruktur

Lernziele

Kenntnis der Methoden der Verkehrsplanung und des Verkehrsingenieurwesens.

Inhalt

Methoden und Modelle in der Verkehrsplanung sowie der relevanten Werkzeuge und Methoden des Verkehrsingenieurs (Straßenverkehrstechnik). Verkehrsplanung: Vier-Stufen-Algorithmus, Aggregat- versus Individualmodelle, Wahlmodelle. Verkehrstechnik: Erfassung und Aufbereitung von Verkehrsflussdaten, Beschreibung von Verkehrszuständen / Fundamentaldiagramm, Leistungsfähigkeit von Strecken und Knoten mit / ohne Lichtsignalanlagen

Anmerkungen

Literatur: Skriptum mit weiterführenden Literaturangaben / Übungsblätter

Modul: Infrastrukturmanagement [bauIM3P3-STRINFRA]**Koordination:** R. Roos**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:**

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6233801	Entwurf und Bau von Straßen	1/1	S	3	R. Roos
6233802	Betrieb und Erhaltung von Straßen	2	S	3	R. Roos

Erfolgskontrollebenotet:
mündliche Prüfung**Bedingungen**

BSc-Modul Mobilität und Infrastruktur

Lernziele

Erlernen von Methoden und Verfahren für differenzierte Aufgaben im Lebenszyklus einer Straße

Inhalt

Aufbauend auf den Bemessungsgrundlagen im Straßenwesen werden weiterführende Themen aus dem Entwurf und Bau von Straßen behandelt; hierzu gehören Sicherheitsaspekte, Knotenpunkte, Baustoffe, Bauweisen und Entwässerung. Nach der Verkehrsfreigabe beginnt die eigentliche Betriebsphase einer Straße. Dabei treten logistische und technische Aspekte des Betriebsdienstes (Streckenkontrolle, Winterdienst, Grünpflege etc.) sowie der 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 der Lehrveranstaltung grundlegend erörtert werden.

Anmerkungen

Literatur:

Modul: Spurgeführte Transportsysteme - Technische Gestaltung und Komponenten [bauim3P4-EBTECHNIK]

Koordination: E. Hohnecker
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6234701	Spurgeführte Transportsysteme - Technische Gestaltung und Kompo- nenten	3/1	W	6	E. Hohnecker

Erfolgskontrolle

schriftliche Prüfung, 90 min

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden begreifen das Fachgebiet "Spurgeführte Transportsysteme" in seiner thematischen Komplexität.

Inhalt

Einführende Definitionen und Grundlagen aller Teilbereiche; Trassierung und Bemessung der Fahrwegkomponenten

Anmerkungen

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

Modul: Verfahrens- und Rechtsfragen bei Verkehrsanlagen [bauim3P5-VERFRECHT]

Koordination: R. Roos
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6233803	Verkehrs-, Planungs- und Wegerecht	2/0	S	3	D. Hönig
6233804	Umweltverträglichkeitsprüfung	1	S	1,5	R. Roos
6232801	Bewertungs- und Entscheidungsverfahren	1/0	S	1,5	P. Vortisch, B. Chlond

Erfolgskontrolle

benotet:
 mündliche Prüfung Verkehrs-, Planungs- und Wegerecht
 mündliche Prüfung Umweltverträglichkeitsprüfung
 mündliche Prüfung Bewertungs- und Entscheidungsverfahren

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Verstehen der rechtlichen Rahmenbedingungen für den Bau und Betrieb von Straßen, Erlangung von Grundkenntnissen zu Verfahren der Umweltverträglichkeitsprüfung, Kenntnisse von Bewertungs- und Entscheidungsverfahren bei der Planung von Verkehrswegen

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

Literatur:

Modul: Stadtumbau [bauIM3S01-PLSTUMB]

Koordination: W. Jung
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6231801	Stadtmanagement	1/1	S	3	W. Jung
6231803	Städtebaugeschichte	1	S	1,5	J. Vogt
6231804	Gebäudelehre	1	S	1,5	Everts

Erfolgskontrolle

benotet:
mündliche Prüfung

Bedingungen

Belegung des Pflichtmoduls Stadt- und Regionalplanung

Lernziele

Ziel ist die Vermittlung der Grundlagen und Methoden des Stadtumbaus. In dem Modul werden Anpassungsstrategien vermittelt, mit denen Städten und Stadtregionen auf geänderte Rahmenbedingungen reagieren. Diesen geänderten Rahmenbedingungen wie Klimawandel, demographischer Wandel oder geänderte Wirtschaftsweisen wird mit städtebaulichen Konzepten auf gesamtstädtischer, Stadtteil- und Gebäudeebene begegnet. In dem Modul werden neben dem Stadtumbau in Deutschland auch ausgewählte Referenzen aus Europa betrachtet.

Inhalt

Aufbauend auf dem Grundmodul "Stadt- und Regionalplanung" wird in der Lehrveranstaltung Stadtumbau 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. Ergänzend werden in der Lehrveranstaltung "Gebäudelehre" städtebauliche Qualitäten und die Umsetzung auch auf gebäudlicher Ebene vermittelt.

Anmerkungen

Literatur: Literaturliste zum Modul

Modul: Raum und Infrastruktur [bauIM3S02-PLRAUMINF]

Koordination: W. Jung
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6231805	Erschließung, Ver- und Entsorgungsplanung	1/1	S	3	M. Jehling
6231807	Planungstechniken und Planungsmethoden	1/1	S	3	S. Keller

Erfolgskontrolle

benotet:
mündliche Prüfung

Bedingungen

Belegung des Pflichtmoduls Stadt- und Regionalplanung

Lernziele

Verkehrerschließung, Wasser- und Energieversorgung sowie Telekommunikation sind Grundvoraussetzungen für die Entwicklung eines Raumes. Dabei sind jedoch die Bedingungen des Raumes, seine Topographie, Ressourcen, Umweltbedingungen, Besiedelung und Besonderheiten beachten, um einerseits eine wirkungsvolle, andererseits aber auch nachhaltig Planung zu entwerfen. Ziel ist, die Zusammenhänge zwischen räumlicher Entwicklung und Infrastrukturplanung zu vermitteln. Ergänzt werden diese Inhalte durch das Erlernen der Fähigkeiten, räumliche Daten aussagekräftig darzustellen und analysieren zu können. Ziel ist es, die Bedeutung der Kopplung zwischen der Planungsaufgabe und dem Einsatz EDV-gestützter Instrumente in der Raumplanung darzustellen. Eine Kopplung zwischen theoretischem Anspruch und Planungswirklichkeit einerseits und der Instrumente andererseits ist daher erforderlich.

Inhalt

Erschließung, Ver- und Entsorgungsplanung: Nach einer Einführung zu den Begriffen Infrastruktur und Erschließung behandelt die Vorlesung die wichtigsten Infrastrukturen im einzelnen: Straßenverkehrsanlagen, Eisenbahnplanung, Flugverkehr, Gewässer, Wasser- und Energieversorgung, Entwässerung, Telekommunikation, Entsorgung von Wert- und Reststoffen. Des Weiteren wird auf die Berechnung und Verteilung der Erschließungskosten eingegangen. Planungstechniken und Planungsmethoden: Zu Beginn erfolgt eine Einführung in die Informations-, Kommunikations- und Systemtheorie sowie Grundlagen der EDV und Kartographie. Unter dem Oberbegriff der "Geo-/Rauminformationssysteme" werden verschiedene Fach- und Planungsinformationssysteme dargelegt. Zudem werden verschiedene Planungstheorien- und methoden erläutert sowie deren Anwendungsbereiche in der EDV-gestützten Raumplanung. Im dritten Block stehen das Erlernen und die Arbeit mit einem GIS sowie der Umgang mit Geodaten im Vordergrund.

Anmerkungen

Literatur:
Literaturliste zum Modul

Modul: Verkehrsmanagement und Simulation [bauim3S03-VERMANAGE]**Koordination:** P. Vortisch**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:**

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6232802	Verkehrsmanagement und Telema- tik	1/1	S	3	P. Vortisch
6232804	Simulation von Verkehr	1/1	S	3	P. Vortisch

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung

Bedingungen

Belegung des Pflichtmoduls Modelle und Verfahren im Verkehrswesen

Lernziele

Erarbeitung von spezialisiertem Wissen und Kompetenzen im Bereich des Verkehrsingenieurwesens, Grundkenntnisse in der Erstellung und Anwendung von Modellen in der Verkehrsplanung und im Verkehrsingenieurwesen.

Inhalt

Aufbauend auf den Grundlagen des Moduls "Modelle und Verfahren im Verkehrswesen" werden weitergehende in erster Linie verkehrstechnische Kenntnisse vermittelt (Verfahren der Lichtsignal- und Netzsteuerung). Einen Schwerpunkt bilden Methoden zur Entwicklung und Anwendung von Simulationsansätzen im Verkehrswesen. Dabei spielt auch eine erste Anwendung von professioneller Planungssoftware eine zentrale Rolle. Einen weiteren Schwerpunkt bildet die Verkehrstelematik.

Anmerkungen

Literatur: Skripten, Richtlinienwerke (Handbuch zur Bemessung von Straßen, Richtlinien für Lichtsignalanlagen), Software-Handbücher

Modul: Planung von Verkehrssystemen [bauIM3S04-VERPLAN]

Koordination: P. Vortisch
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6232806	Eigenschaften von Verkehrsmitteln	2/0	S	3	P. Vortisch
6232807	Wettbewerb, Planung und Finanzierung im ÖPNV	2/0	S	3	W. Weißkopf

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Mobilität und Infrastrukturplanung

Lernziele

Verstehen um die Komplexität von Verkehr im interdisziplinären Kontext zwischen Ingenieurwissenschaften, Politik, Gesellschaft, Wirtschaft und Logistik. Erlernen von erforderlichem Backgroundwissen und Methoden. Das Modul richtet sich eher an den Planer als an den Verkehrsingenieur.

Inhalt

Das Modul behandelt die Grundlagen, die für das Verständnis von Verkehrsnachfrageprozessen und eine Beurteilung von Verkehrssystemen und Maßnahmen erforderlich sind. Dieses Grundlagenwissen dient der Entwicklung von Maßnahmen zur Beeinflussung des Verkehrsverhaltens sowie der Untersuchung von deren Wirksamkeit. Externe Effekte des Verkehrs. Der Schwerpunkt liegt im zweiten Teil bei den Öffentlichen Verkehrssystemen. Hier werden deren systemische Eigenschaften und deren Besonderheiten bei Planung und Betrieb erläutert.

Anmerkungen

Literatur: Skripten und Vorlesungsumdrucke stehen zum Download zur Verfügung.

Modul: Entwurf einer Straße [bauIM3S05-STRENTW]

Koordination: M. Zimmermann
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6233901	DV-gestützter Straßenentwurf	1/1	W	3	M. Zimmermann
6233903	Projektstudie Außerortsstraße	2	W	3	M. Zimmermann, R. Roos

Erfolgskontrolle

benotet:
Mündliche Prüfung
(Testat Projektstudie Außerortsstraße als interne Vorleistung)

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Erlernen der Grundlagen des praktischen Umgangs mit den Elementen des Straßenentwurfs in Lageplan, Höhenplan und Querschnitt sowie des dv-gestützten Straßenentwurfs.

Inhalt

Anhand eines praktischen Planungsbeispiels wird die Herangehensweise an die Trassenfindung für eine Ortsumgehung erarbeitet sowie die Trassierung in Lage, Höhe und im Querschnitt durchgeführt. Nach den einzelnen Bearbeitungsschritten folgen jeweils Diskussionen zwischen den einzelnen Kleingruppen bzgl. der Hintergründe für die gewählten Entwurfslösungen.

Dazu werden gemeinsam die Grundlagen erarbeitet, d.h. u.a. Verbindungsfunktion, Entwurfsklasse, Regelwerte der Entwurfs Elemente und der Regelquerschnitt bestimmt. In kleinen Gruppen wird eine eigene Variante einer Ortsumgehung ausgearbeitet. Dazu werden Freihandlinien entwickelt und anschließend mit Hilfe von Kreis- und Klothoidenschablonen mit Entwurfs Elementen ausgekleidet.

Auf Basis der Lageplantrassierung erfolgt unter Berücksichtigung der Topographie der Höhenplanentwurf, der hinsichtlich der räumlichen Linienführung und anhand mehreren Querschnitten geprüft wird.

Darüber hinaus wird ein plangleicher Knotenpunkt als Anbindung an das nachgeordnete Netz im Maßstab 1:500 entworfen.

Die Übungsvorlesung wird durch Erläuterungen weiterer planungsrelevanter Bearbeitungspunkte wie Entwässerung, Lärmschutz, Grunderwerb etc. abgerundet.

Die Methodik des dv-gestützten Straßenentwurfs wird theoretisch sowie an Entwurfsbeispielen praktisch erarbeitet. Dabei werden mit den zwei gängigsten Entwurfsprogrammen Übungen durchgeführt, die es zumindest ermöglichen sollen, zum Start in das Berufsleben in diesem Bereich ein Grundwissen zu haben.

Anmerkungen

Literatur:

Modul: Straßenbautechnik [bauIM3S06-STRBAUT]**Koordination:** R. Roos**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:**

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6233904	Laborpraktikum im Straßenwesen	2	W	3	A. Wittenberg
6233905	Bemessung von Fahrbahnkonstruktionen und Schadensanalytik	2	W	3	P. Plachkova, A. Wittenberg

Erfolgskontrolle

benotet:

Mündliche Prüfung

Bedingungen

Belegung des Pflichtmoduls Infrastrukturmanagement

Lernziele

Erlernen theoretischer Bemessungsverfahren von Fahrbahnkonstruktionen sowie von Schadensmechanismen und Baustoffeigenschaften einschließlich deren Analytik und zugehörige Laborprüfverfahren.

Inhalt

- Gesetzliche und baufachliche Regelungen
- Mängel und Schäden, Qualitätsmanagement am Bau
- Schadensmechanismen und deren Analytik
- Fallbeispiele
- Innere und äußere Einflussfaktoren auf Fahrbahnkonstruktionen und deren Wirkung
- Belastungen und Beanspruchungen, Begriffe, Definitionen und Stoffmodelle für Baustoffe
- Rechnerische Dimensionierung von Verkehrswegen mit Asphaltdecke und Betondecke (RDO Asphalt und RDO Beton) Grundlagen, Eingangsgrößen und Praxisbeispiel
- Laborexperimentelle Ermittlung, Berechnung und Bewertung von Stoffkenngrößen wie Ermüdungs-, Steifigkeits-, Verformungs-, Tieftemperatur- und Haftigenschaften
- Praktische Durchführung und Vorführung der Laborexperimente im institutseigenen Straßenbaulaboratorium

Modul: Spurgeführte Transportsysteme - Betriebsgrundlagen [bauIM3S07-EBBETRIEB]

Koordination: E. Hohnecker
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6234801	Betrieb	2	S	3	E. Hohnecker
6234802	Anlagen und Fahrzeuge	1/1	S	3	E. Hohnecker

Erfolgskontrolle

Schriftliche Prüfung, 120 min Dauer

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Belegung des Pflichtmoduls Spurgeführte Transportsysteme - Technische Gestaltung und Komponenten

Lernziele

Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse über die Betriebs- und Bahnhofspannung und über Schienenfahrzeuge.

Inhalt

Betriebssysteme, Fahrplanerstellung, Fahrzeuge, Anlagen des spurgeführten Verkehrs

Anmerkungen

Literatur: Fiedler: Grundlagen der Bahntechnik, Werner-Verlag, Düsseldorf

Modul: Spurgeführte Transportsysteme - Betriebslogistik & -management [bauim3S08-EBLOGISTIK]

Koordination: E. Hohnecker
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6234804	Betriebssysteme und Infrastrukturkapazität	2	S	3	E. Hohnecker
6234805	Management im ÖV	2	S	3	E. Hohnecker

Erfolgskontrolle

benotet:
mündliche Prüfung "Spurgeführte Transportsysteme - Betriebslogistik & -management"

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Belegung des Pflichtmoduls Spurgeführte Transportsysteme - Technische Gestaltung und Komponenten

Lernziele

Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse über die Bemessung und den Betrieb von ÖPNV-Systemen.

Inhalt

Leistungsfähigkeit und Kapazität,
Moderne Betriebs- und Signalsysteme,
Management im ÖV,
Besondere Bahnen

Anmerkungen

Literatur: Pacht: Systemtechnik des Schienenverkehrs, Teubner-Verlag, Stuttgart

Modul: Projekt Integriertes Planen [bauIM3S09-PROJEKTIP]

Koordination: R. Roos
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6230901	Projekt Integriertes Planen	4	W	6	Assistenten

Erfolgskontrolle

benotet:

mündliche Prüfung in 2 der 4 beteiligten Fächer

(Integrierte Hausarbeit der gesamten Bearbeitungsgruppe und 2 Präsentationen der Ergebnisse als interne Vorleistung)

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Mit diesem Projekt bieten die beteiligten Institute Studierenden des Schwerpunktes Mobilität und Infrastruktur die Möglichkeit zur praktischen Anwendung ihres in den Lehrveranstaltungen erworbenen Fachwissens. Der Anspruch des "integrierten" Planens besteht in einer umfassenden Planung unter ausreichender Berücksichtigung unterschiedlicher Nutzungsansprüche.

Inhalt

In der Lehrveranstaltung wird eine charakteristische Problemstellung des Schwerpunktes Mobilität und Infrastruktur an einem realen Beispiel bearbeitet. Zentrale Aufgabe ist die Entwicklung von integrierten Planungskonzepten. Die Erarbeitung einer überzeugenden Vision als Grundlage einer zukunftsfähigen Entwicklung führt zu unterschiedlichen Anforderungen innerhalb der Fachgebiete Raumplanung, Verkehrswesen, Straßenwesen und ÖPNV. Um ein tragfähiges Konzept entwickeln zu können, müssen die verschiedenen Anforderungen gegeneinander abgewogen werden. In drei Phasen wird das konkrete Projekt in unterschiedlichen Detaillierungsgraden geplant und entworfen.

Anmerkungen

Literatur:

Modul: Datenanalyse und Verkehrsmodellierung [bauim3S10-VERDATAMOD]

Koordination: P. Vortisch
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6232901	Empirische Daten im Verkehrswesen	1/1	W	3	M. Kagerbauer, T. Streit
6232903	Seminar Verkehrswesen	2	W/S	3	P. Vortisch, B. Chlond

Erfolgskontrolle

benotet:
 mündliche Prüfung "Empirische Daten im Verkehrswesen"
 Seminararbeit inkl. Vortrag

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Ziel ist das Erlernen der Generierung (Datenerhebung) und Nutzung von Daten im Sinne einer statistischen Modellierung bzw. quantitativer Auswertungen unter Nutzung von Software (SAS/R). Diese Grundkenntnisse können praktisch angewendet werden.

Inhalt

In der Veranstaltung werden fortgeschrittene Methoden der Verkehrsdatengenerierung über Erhebungsmethoden, Verkehrsdatenaufbereitung, Datenauswertung sowie der statistischen Modellierung mit derartigen Daten unter Nutzung von Software (SAS / R) vorgestellt. Im zweiten Teil des Moduls sollen die Studierenden in der Lage sein, die Kenntnisse aus dem Teil 1 explizit anhand einer Problemstellung mit geeigneten Daten anzuwenden.

Anmerkungen

Literatur: Vorlesungsbegleitende Umdrucke Übungen am PC

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

Koordination: B. Chlond
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6232808	Güterverkehr	1/1	S	3	B. Chlond
6232904	Fern- und Luftverkehr	2/0	W	3	B. Chlond, N.N., Wilko Manz

Erfolgskontrolle

Benotet:
Schriftliche Prüfung

Bedingungen

Belegung des Pflichtmoduls Modelle und Verfahren im Verkehrswesen

Lernziele

Grundkenntnisse über die Besonderheiten des Güterverkehrs, des Fern- und Luftverkehrs vor dem Hintergrund der Integration Europas und der Globalisierung. Grundkenntnisse über die Gestaltung intermodaler Verkehrsangebote.

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]

Koordination: M. Zimmermann
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6233906	Sicherheitsmanagement im Straßenwesen	1/1	W	3	M. Zimmermann
6233908	Seminar im Straßenwesen	2	W	3	M. Zimmermann

Erfolgskontrolle

benotet:
 Mündliche Prüfung
 (Testat Seminarbericht und Vortrag der Ergebnisse als interne Vorleistung)

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Erlernen der Verfahrensweisen zur Erhöhung der infrastrukturellen Verkehrssicherheit und Anwendung an regionalen Unfallschwerpunkten

Inhalt

In diesem Modul werden zunächst theoretisch die Grundlagen der Verkehrssicherheitsarbeit aufbereitet und grundsätzliche Verbesserungsmöglichkeiten diskutiert.

Im Rahmen des Seminars im Straßenwesen werden anschließend wechselnde Unfallschwerpunkte in der Region ingenieurmäßig untersucht und Verbesserungsvorschläge für die Straßenbauverwaltung erarbeitet und präsentiert.

Anmerkungen

Literatur:

Modul: Spezialthemen des Straßenwesens [bauIM3S13-STRSPEZ]

Koordination: R. Roos
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6233805	Technisch-kaufmännische Steuerungsinstrumente im Straßenwesen	2	S	3	H. Rethage
6233806	Simulationen und Analysemethoden im Straßenwesen	1	S	1,5	R. Roos, Mitarbeiter
6233807	Besondere Kapitel im Straßenwesen	1	S	1,5	R. Roos

Erfolgskontrolle

benotet:

Mündliche Prüfung Technisch-kaufmännische Steuerungsinstrumente im Straßenwesen

Mündliche Prüfung Besondere Kapitel im Straßenwesen

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Erlernen von Methoden der Organisation und Durchführung des Betriebs und der Erhaltung von Straßen, zur Simulation, Analyse und Beurteilung straßenspezifischer Aspekte

Inhalt

In diesem Modul werden die Aufgaben des Managements bestehender Straßen sowohl inhaltlich erarbeitet als auch deren technische und kaufmännische Steuerung aus der Sicht einer Straßenbauverwaltung erläutert. Die Methoden zur Simulation, Analyse und Beurteilung von weiterführenden Fragestellungen im Straßenwesen werden anhand wechselnder Themen aus Entwurf, Bau, Betrieb und Erhaltung von Straßen vorgestellt (z.B. statistische Auswertung großer Datenmengen, Simulation von Verkehrsabläufen unter besonderen Randbedingungen, laborexperimentelle Baustoffanalyse, neue Vertragsformen, Privatisierung).

Anmerkungen

Literatur:

Modul: Bemessung und Bau von Schienenwegen [bauIM3S14-EBBAU]

Koordination: E. Hohnecker
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6234806	Infrastrukturbemessung und Fahrdynamik von Schienenwegen	1/1	S	3	E. Hohnecker
6234808	Infrastrukturausrüstung von Schienenwegen	1	S	1,5	E. Hohnecker, Mitarbeiter
6234809	Bau und Instandhaltung von Schienenwegen	1	S	1,5	E. Hohnecker, Mitarbeiter

Erfolgskontrolle

benotet:
Mündliche Prüfung "Bemessung und Bau von Schienenwegen"

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Modul bauIM3P4-EBTECHNIK

Lernziele

Die Studierenden erhalten Grundkenntnisse über die Raumordnungsplanung/Planfeststellung, die Feinplanung/Bemessung, den Bau und die Instandhaltung von Schienenverkehrswegen.

Inhalt

Raumordnung/Planfeststellung,
 Bauen unter Betrieb,
 Instandhaltungsstrategien im Eisenbahnwesen,
 Oberbau-Fahwegarten,
 mechanische und planerische Modelle,
 Elektrische Anlagen

Anmerkungen

Literatur:
 Fiedler: Grundlagen der Bahntechnik, Werner-Verlag, Düsseldorf

Modul: Wirtschaftlichkeit, Recht und Umwelt im Schienenverkehr [bauim3S15-EBUMWELT]

Koordination: E. Hohnecker
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6234901	Umweltaspekte des Spurgeführten Verkehrs	2	W	3	E. Hohnecker
6234902	Wirtschaftlichkeit im Schienenverkehr	1	W	1,5	E. Hohnecker
6234903	Recht im Schienenverkehr	1	W	1,5	R. Schweinsberg

Erfolgskontrolle

benotet:
Mündliche Prüfung

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden können die wirtschaftlichen und rechtlichen Probleme des Schienenverkehrs im Verhältnis zum Kunden und zur Umwelt in unserer Gesellschaft analysieren.

Inhalt

Wirtschaftswissenschaft,
Verkehrswirtschaft,
Kundenorientierung im ÖV,
Recht im ÖV (EU und D),
Umweltaspekte des spurgeführten Verkehrs

Anmerkungen

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

Modul: ÖV-Verkehrerschließung [bauIM3S16-EBVERKEHR]

Koordination: E. Hohnecker
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6234810	Bedarfsermittlung, Fahrplankonzept und Streckenführung	1/2	S	4,5	E. Hohnecker
6234904	Standardisierte Bewertung im ÖV am Beispiel	0/1	W	1,5	E. Hohnecker

Erfolgskontrolle

benotet:

mündliche Prüfung

unbenotet:

je Lehrveranstaltung eine schriftliche Hausarbeit und Vortrag als interne Vorleistung

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

1. Modul bauIM3S07-EBBETRIEB
2. Modul bauIM3S08-EBLOGISTIK

Lernziele

Die Studierenden sind in der Lage, ein Projekt im Öffentlichen Verkehr vollständig zu planen und zu evaluieren.

Inhalt

Die Studierenden sind in der Lage, ein Projekt im Öffentlichen Verkehr vollständig zu planen

Anmerkungen

Literatur:

2.4 Module Studienschwerpunkt 4: Technologie und Management im Baubetrieb

Modul: Baubetrieb und Bauplanung [bauIM4P1-]

Koordination: S. Haghsheno
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6241701	Arbeitsvorbereitung und Bauleitung	2	W	3	S. Haghsheno, P. Steffek
6241702	Baubetriebliche Verfahrenstechnik	2	W	3	S. Haghsheno, Mitarbeiter, S. Hirschberger, J. Sittinger

Erfolgskontrolle

sP, 90 Minuten

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studenten haben vertiefende Kenntnisse aus dem Bereich der Arbeitsvorbereitung für den Baubetrieb und können die entsprechend dazugehörigen Prozesse ermitteln. Weiterhin erlangen sie Wissen über technische, betriebswirtschaftliche und organisatorische Aufgaben der Bauleitung vom Auftrag bis zur Abnahme inklusive Sicherheitstechnik und -koordination, sodass Sie in der Lage sind die einzelnen Arbeitsschritte analysieren und bewerten zu können. Die Studenten können die grundlegenden Verfahrens- und Ausführungstechniken im Roh- und Ausbau sowie in der Haustechnik bzw. der technischen Gebäudeausrüstung beschreiben und unter veränderten Rahmenbedingungen anwenden.

Inhalt

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. 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. Im Bereich der baubetrieblichen Verfahrenstechnik 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 Heizung- und Brauchwassererwärmungsanlagen, Lüftungs- und Klimaanlage oder Elektroinstallationen zum Lehrstoff. Darüber hinaus werden aus dem Bereich der Sicherheitstechnik und -koordination Unfallverhütungsvorschriften, aktive und passive Schutzmaßnahmen sowie die Organisation des Arbeitsschutzes im Betrieb und auf der Baustelle aufgezeigt.

Modul: Maschinen- und Gerätetechnik [bauIM4P2-]

Koordination: S. Gentes, S. Haghsheno
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6241703	Grundlagen der Maschinentechnik	1	W	1,5	S. Gentes, Mitarbeiter
6241704	Baumaschinen und maschinelle Verfahrenstechnik	2/1	W	4,5	H. Schneider, H. Schlick

Erfolgskontrolle

sP, 90 Minuten

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden sind in der Lage den Aufbau und die Funktion von Baumaschinen und Geräten zu verstehen, Geräte und Ausrüstungen richtig zu benennen und diese passend zur Bauaufgabe auszuwählen und zusammenzustellen. Sie erkennen Optimierungspotentiale durch geeignete Verfahrenstechniken und Ausrüstungsvarianten. Außerdem verstehen sie die Systematik der Baugeräteliste BGL und können Maschinen und Geräte entsprechend einordnen.

Inhalt

In diesem Modul werden verschiedene Geräte und deren Variationsmöglichkeiten anhand der BGL-Systematik vorgestellt. Weiter werden Funktion, Variation, Arbeits- und Wirkungsweise sowie Einsatzmöglichkeiten für diverse Bau- bzw. Produktionsverfahren in der Aufbereitungstechnik, dem Erdbau und dem Tief- und Wasserbau erläutert. Auch die erforderlichen maschinentechnischen Grundkenntnisse zu Antriebssystemen, Kraftübertragungselementen (mechanisch und hydraulisch) Fahrwerken sowie Lenk- und Sicherheitseinrichtungen gehören zum Lehrstoff. Neben einer Baustellenbegehung mit Praxisanschauung sind auch ein Praxisseminar auf dem institutseigenen Versuchsgelände mit Maschineneinsatz sowie die Erarbeitung von zwei Übungsaufgaben im Rahmen einer Studiarbeit Bestandteil dieses Moduls.

Anmerkungen

Literatur: 1) Baugeräteliste, Band 2007, 1. Aufl., 2007. 2) Hüster, Felix, Leistungsberechnung der Baumaschinen, Shaker, 5. Aufl., Aachen, 2005. 3) Girmscheid, Gerhard: Leistungsermittlungshandbuch für Baumaschinen und Bauprozesse, Springer, 3., überarb. Aufl., Berlin, Heidelberg, Zürich, 2005. 4) Drees, Gerhard; Krauß, Siri: Baumaschinen und Bauverfahren - Einsatzgebiete und Einsatzplanung, expert-Verlag, 3., völlig neu bearb. Aufl., Renningen, 2002.

Modul: Bauwirtschaft [bauIM4P3-]

Koordination: K. Lennerts
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6241801	Kalkulation	1/1	S	3	S. Gentes
6241803	Finanzierung / Investition / Controlling	1	S	1,5	K. Lennerts
6241804	Baurecht	1	S	1,5	S. Gentes, H. Miernik

Erfolgskontrolle

sP, 90 Minuten

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden sind in der Lage selbständig Angebote und Einheitspreise zu erstellen und erhalten weitreichende Kenntnisse einer aktuellen Software hierzu. Darüber hinaus sind sie in der Lage fundierte Investitionsentscheidungen zu treffen und ein Unternehmenscontrolling durchzuführen. Ein vertieftes Verständnis der Organisationsformen ist vorhanden.

Inhalt

In diesem Modul 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. Des Weiteren werden folgende Inhalte vermittelt: - Finanzierungsformen - Investitionsrechnung - Wirtschaftlichkeitsrechnung - Einführung in das Controlling - Organisationsformen

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. Hölckermann 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-]**Koordination:** K. Lennerts**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:**

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6241805	Nachhaltigkeit im Immobilienmanagement	1/1	S	3	K. Lennerts
6241807	Lebenszyklusmanagement von Immobilien	1	S	1,5	K. Lennerts, Mitarbeiter
6241808	Facility und Immobilienmanagement 2	1	S	1,5	K. Lennerts

Erfolgskontrolle

sP, 90 Minuten

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden sind in der Lage, Fragestellungen einer ökonomisch-ökologischen Bewertung entlang des Lebenszyklus von Gebäuden zu verstehen sowie selbständig Lebenszyklusanalysen durchzuführen. Des Weiteren haben sie vertiefte Kenntnisse im Bereich des nachhaltigen Bauens und Betriebens von Immobilien und sind mit den verfügbaren Planungshilfsmitteln sowie Zertifizierungsverfahren vertraut. Darüber hinaus besitzen die Studierenden detaillierte Kenntnisse zu ausgewählten Themen des Facility- und Immobilienmanagements.

Inhalt

-
- Lebenszykluskostenberechnung
- Life-Cycle-Assessment (Ökobilanzierung)
- Software, Hilfsmittel und Tools zur Durchführung verschiedener Lebenszyklusanalysen
- Nachhaltiges Bauen
- Nachhaltiges Betreiben von Immobilien / nachhaltiges Facility Management
- Nachhaltigkeits-Zertifizierungssysteme
- Vertiefte Betrachtung von Disziplinen im Immobilienmanagement und ihrer Leistungen

Modul: Betriebs- und Personalführung [bauIM4S01-]**Koordination:** S. Haghsheno, K. Lennerts**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:**

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6241809	Betriebs- und Personalführung	2	S	3	S. Haghsheno
6241810	Human Resources im Immobilienbereich	1	S	1,5	K. Lennerts, K. Janowski
6241811	Vertrags- und Arbeitsrecht	1	S	1,5	R. Kohlhammer

Erfolgskontrolle

mP, 40 Minuten

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden sind in der Lage Grundlagen der Betriebs- und Personalführung und wesentlicher Unternehmensfunktionen in Bauunternehmen zu erklären. Sie können die verschiedenen Organisations- und Rechtsformen von Unternehmen aufzählen, beschreiben und voneinander abgrenzen. Sie können im Bereich der strategischen Planung Strategietypen in Bauunternehmen erkennen und deren Umsetzung analysieren. Die Studierenden können Methoden der Personalführung (s.u.) umsetzen.

Sie haben Einblick in den Bereich Customer Relationship Management und beherrschen die Grundlagen des Personalmanagements im Dienstleistungssektor.

Darüber hinaus sind die Studierenden in juristischen Denkweisen hinsichtlich Vertrags- und Arbeitsrecht geschult und kennen die wesentlichen Grundlagen dieser Rechtsbereiche.

Inhalt

Im Bereich Betriebsführung werden generische Strategien für Bauunternehmen sowie deren Umsetzung im Kontext von Organisationsstrukturen und Rechtsformen behandelt. Weiterhin werden Grundlagen und Methoden der Personalführung inklusive Personalbedarfsbestimmung, -entwicklung, -beschaffung, und -motivation behandelt und anhand eines Beispiels verdeutlicht.

Im Bereich des Customer Relationship Managements (CRM) werden Ziele, Aufgaben, Grundlagen und Werkzeuge nahe gebracht. Genauer eingegangen wird auf die Teilgebiete kommunikatives CRM, analytisches CRM, operatives CRM und kollaboratives CRM sowie auf Erfolgsfaktoren und Engpässe des CRM. Weitere Themen sind Managementmodelle und Prozesstheorien sowie Motivation von Mitarbeitern, Führungsstile, Führungsprinzipien und Bewerbungstraining.

Im Vertrags- und Arbeitsrecht werden neben der allgemeinen Schulung juristischer Denkweisen Vertragsarten, -formen und -parteien vorgestellt. Im Weiteren werden die Themen Zustandekommen, Abschluss, Verjährung, Leistungspflicht, Gewährleistung, Ansprüche, Fristen sowie die Absicherung von Rechtsansprüchen behandelt.

Modul: Innovative Verfahrenstechniken - aktuelles aus Forschung und Industrie [bauIM4S02-]

Koordination: S. Haghsheno

Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)

Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6241812	Innovative Verfahrenstechniken - aktuelle Projektstudien	2	S	3	S. Haghsheno, Mitarbeiter
6241813	Seminar Forschung und Industrie	2	S	3	S. Haghsheno, H. Schneider

Erfolgskontrolle

mP

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden kennen neueste Entwicklungen und Optimierungen aus dem Bereich der Verfahrenstechnik im Baubetrieb. Darüber hinaus sind Sie mit verschiedenen aktuellen Projekten aus Forschung und Industrie vertraut und haben dadurch einen guten Einblick in den Stand der Technik und Wissenschaft im Bereich der Bauausführung.

Inhalt

In diesem Modul wird der Stand der Technik in der technischen Bauausführung dargestellt und es werden Optimierungspotentiale der Verfahrenstechniken vorgestellt bzw. erarbeitet. Hierzu werden neben dem Besuch führender Bauunternehmen auch Baustellen besucht und aktuelle Projektarbeiten verfolgt bzw. durchgeführt.

In Seminarvorträgen berichten Vertreter aus Baupraxis und Forschung über neue Bauverfahrenstechniken und Sonderbauverfahren, aber auch z.B. über die Abwicklung von besonderen konkreten Bauprojekten im In- und Ausland.

Anmerkungen

Dieses Modul wird zum Sommersemester 2014 inhaltlich neu überarbeitet bzw. umstrukturiert.

Modul: Umwelttechnik und Energiekonzepte [bauIM4S03-]

Koordination: S. Haghsheno
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6241814	Verfahrenstechnik im Umweltschutz	1/1	S	3	H. Schneider
6241816	Energiekonzepte	1/1	S	3	S. Haghsheno, Mitarbeiter

Erfolgskontrolle

mP

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden haben einen Überblick über die speziellen Bauverfahrenstechniken aus dem Bereich der Umweltschutztechnik und können einzelne Verfahren zuordnen und beschreiben. Sie kennen diverse Möglichkeiten und Konzepte zur Verwendung regenerativer Ressourcen und zur Energieversorgung von Gebäuden sowie die einschlägigen rechtlichen Grundlagen aus dem Umweltschutzbereich.

Inhalt

Es wird ein Überblick über die Bauverfahrenstechniken und Rechtsgrundlagen aus dem Bereich des Umweltschutzes gegeben und es werden einzelne spezielle Verfahren näher erläutert. Neben Bauverfahren und Bauweisen in der Umwelttechnik werden dabei der moderne Deponiebau (Deponietechnik), die Kanal- bzw. Rohrreparatur, die Altlastenproblematik (Sanierung) sowie regenerative Ressourcen und deren Einsparpotentiale in der Gebäudebewirtschaftung und die jeweils zugehörigen umweltrechtlichen Grundlagen behandelt. Außerdem werden Grundlagen der Energieversorgung unter Nutzung unterschiedlicher Ressourcen und Konzepte zur energetischen Bewirtschaftung von Gebäuden vermittelt.

Anmerkungen

Dieses Modul wird zum Sommersemester 2014 inhaltlich neu überarbeitet bzw. umstrukturiert.

Modul: Baubetriebliche Verfahrenstechnik und Qualitätsmanagement [bauIM4S04-]

Koordination: S. Haghsheno
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6241818	Spannbeton in der baubetrieblichen Praxis	1	S	1,5	S. Haghsheno, F. Kohlbecker
6241819	Beton- und Stahlbetoninstandsetzung	1	S	1,5	S. Haghsheno, F. Kohlbecker
6241820	Qualitäts- und Umweltmanagement	1	S	1,5	S. Haghsheno, Mitarbeiter
6241821	Prüfverfahren in der Baubetriebstechnik	1	S	1,5	H. Schneider

Erfolgskontrolle

mP

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden kennen und verstehen wesentliche Grundlagen des Einsatzes und der baubetrieblichen Ausführung von Spannbeton. Sie kennen weiterhin die Zusammenhänge, welche für Schadensfälle im Bereich des Stahlbetonbaus verantwortlich sind und sind in der Lage, solche Schadensfälle zu beurteilen und entsprechende Sanierungsvorschläge zu machen. Darüber hinaus sind Sie mit den Grundlagen, Normen und Verfahren aus dem Bereich des Qualitäts- und des Umweltmanagements vertraut und kennen diverse Prüfverfahren insbesondere aus dem Bereich des maschinellen Baubetriebs.

Inhalt

Zum Thema Einsatz und Ausführung von Spannbeton werden Grundlagen, DIN-Vorschriften, Richtlinien und Zulassungen vermittelt. Weiterhin werden Spannsysteme beginnend mit der historischen Entwicklung über aktuelle Systeme bis hin zu neuen Entwicklungen vorgestellt. Im Bereich der baubetrieblichen Ausführung werden auch häufige Probleme sowie die Schadensvermeidung und -behebung thematisiert.

Im Bereich der Stahlbetoninstandsetzung werden Ursachen und Behebung von Schäden an Beton- und Stahlbetonkonstruktionen aus baubetrieblich/maschinentechnischer Sicht beleuchtet. Neben der Erläuterung von Schadensmechanismen werden Instandsetzungsmethoden und die zugehörige Gerätetechnik sowie die Baustellenorganisation vorgestellt. Weitere Themen sind hier Betonersatzsysteme, Spritzbeton, Kleben von Stahllamellen und Betoninjektionen/Rissverpressung

Themen aus dem Bereich des Qualitätsmanagements sind die unternehmerische Bedeutung, Fehlervermeidung, Qualitätsmerkmale, QM-Nutzen und Qualitätsmanagementnormen (Normenreihe DIN EN ISO 9000 ff.) sowie die Einrichtung eines QM-Systems in Unternehmen (QM-Handbuch, QM-Verfahrensweisungen, Arbeitsweisungen, QM-Plan, Qualitätsinformation, Qualitätsbezogene Kosten, Qualitätsfördernde Maßnahmen). Im Bereich des Umweltmanagements werden die DIN EN ISO 14000 und die Öko-Audit-Verordnung sowie verschiedene rechtliche Aspekte behandelt.

Zu verschiedenen Prüfverfahren in der Baubetriebstechnik werden Normen, Klassifikation, Kriterien zur Planung des notwendigen Untersuchungsumfanges sowie Probenentnahmetechniken vorgestellt. Außerdem werden praktische Untersuchungen im Labor und im Gelände durchgeführt und eine Abgrenzung der Einsatzgebiete verschiedener Testverfahren vorgenommen. Auch Fehlerbetrachtungen zur Beurteilung der Vertrauenswürdigkeit von Untersuchungsergebnissen gehören zum Inhalt.

Modul: Projektmanagement und -steuerung [bauIM4S05-]

Koordination: S. Haghsheno
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6241822	Nachtragsmanagement	1	S	1,5	S. Gentes
6241823	Projektsteuerung	1	S	1,5	G. Schlick
6241824	Projektmanagement	1/1	S	3	S. Haghsheno, H. Schneider, K. Teizer

Erfolgskontrolle

mP, 40 Minuten

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden können im Bereich des Projektmanagements und der Projektsteuerung Projektbeteiligte, Projektstrukturen und Vertragsarten benennen und in einem Projekt analysieren. Sie können Methoden des Operations Research und Risiko Managements in Bauprojekten anwenden und anhand der Ergebnisse Projekte und Abläufe beurteilen. Die Studierenden können beschreiben, wie Nachträge erstellt, geprüft und vermieden werden können.

Inhalt

Im Bereich Projektmanagement werden die Themen Projektmanagement im Schlüsselfertigbau, Methoden des Operations Research und Risiko Management behandelt. Zusätzlich werden im Bereich Projektsteuerung Kenntnisse zur technischen Projektentwicklung vermittelt. Anhand von Praxisbeispielen werden kompliziertere Sachverhalte verdeutlicht. Im Bereich Vertragsmanagement wird erarbeitet wie Nachträge aufgrund der VOB erstellt, begründet und kalkuliert werden. Neben Praxisbeispielen wird die Prüfung von Nachträgen anhand 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. 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: Umwelt- und recyclinggerechte Demontage von Bauwerken [bauIM4S06-]

Koordination: S. Gentes
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6241826	Projektstudien	1/1	S	3	S. Gentes
6241828	Verfahrenstechniken der Demontage	1/1	S	3	S. Gentes

Erfolgskontrolle

mP, 40 Minuten

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden sind in der Lage, Abbrucharbeiten für bauliche und technische Anlagen selbständig zu planen und vor Ort umzusetzen. Hierzu gehören die rechtlichen und technischen Aspekte, so wie die aktuelle Deponieverordnung und Recyclingmöglichkeiten.

Inhalt

Vermittlung des Stands der Wissenschaft und Technik bei der Maschinentechnik für Abbrucharbeiten, für den Transport, die Aufbereitung, Deponierung und Entsorgung von Abbruchabfällen. Weiterhin werden Themen des Arbeits- und Immissionsschutzes beim Abbruch sowie der Einsatz von Recyclingbaustoffen aus dem Abbruch besprochen. Abschließend wird der Themenkomplex Schadstoffe behandelt.

Anmerkungen

Literatur: 1) Seemann, Axel: Entwicklung integrierter Rückbau- und Recyclingkonzepte für Gebäude - ein Ansatz zur Kopplung 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) Lippok, Jürgen [Red.]: Abbrucharbeiten - Grundlagen, Vorbereitung, Durchführung, Müller, 2., aktualisierte und erw. Aufl., Köln, 2007. 4) Zeiher, Marco: Ein Entscheidungsunterstützungsmodell für den Rückbau massiver Betonstrukturen in kerntechnischen Anlagen, Karlsruhe, Univ., Diss., 2009

Modul: Bauen im Bestand und energetische Sanierung [bauIM4S07-]**Koordination:** K. Lennerts**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:**

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6241901	Bauen im Bestand	2/1	W	4,5	K. Lennerts, Mitarbeiter
6241903	Energetische Sanierung	1	W	1,5	K. Lennerts, Mitarbeiter

Erfolgskontrolle

schriftliche Hausarbeit mit Abschlusspräsentation, mP

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden verstehen die ökonomische, ökologische und kulturelle Bedeutung des Gebäudebestandes und haben Einblick in die besonderen Aufgabenstellungen für einen Bauingenieur in diesem Tätigkeitsgebiet. Des Weiteren kennen die Studierenden die Vor- und Nachteile verschiedener Instandhaltungsstrategien und können Instandhaltungsbudgets für Immobilienbestände berechnen.

Darüber hinaus besitzen die Studierenden Kenntnisse über Maßnahmen und Kosten energetischer Sanierungen.

Inhalt

- Geschäfts- und Tätigkeitsfelder beim Bauen im Bestand
- Instandhaltungsstrategien
- Methoden zur Planung und Budgetierung von Instandhaltungsmaßnahmen
- Berechnung der Lebensdauer von Bauteilen und ihre Beeinflussbarkeit
- Methoden und Hilfsmittel zur Zustandsbewertung von Immobilien
- Due Diligence
- Einführung in den Denkmalschutz
- Maßnahmen der energetischen Sanierung

Modul: Real Estate Management [bauIM4S08-]**Koordination:** K. Lennerts**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:**

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6241904	Public Real Estate Management	1	W	1,5	K. Lennerts, Mitarbeiter
6241905	Public Private Partnership	1	W	1,5	K. Lennerts, Mitarbeiter
6241906	Projektentwicklung	1	W	1,5	K. Lennerts, Mitarbeiter
6241907	Corporate Real Estate Management	1	W	1,5	K. Lennerts, S. Beretitsch

Erfolgskontrolle

mP

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden kennen die Besonderheiten beim Immobilienmanagement der öffentlichen Hand und dem Management von Unternehmensimmobilien.

Desweiteren besitzen die Studierenden Kenntnisse über die Grundstrukturen von PPP Projekten und können Nutzen und Grenzen dieser Beschaffungsalternative einschätzen.

Ferner haben die Studierenden Einblick in die Projektentwicklung von Immobilien anhand von Praxisbeispielen.

Inhalt

-
- Besonderheiten beim Immobilienmanagement der öffentlichen Hand (Public Real Estate Management)
- Besonderheiten beim Management von Unternehmensimmobilien (Corporate Real Estate Management)
- PPP als alternative Beschaffungsvariante
- Vertragsmodelle und Finanzierungsstrukturen bei PPP Projekten
- Wirtschaftlichkeitsvergleiche zwischen PPP und konventioneller Beschaffung
- Praxisbeispiele im Bereich der Projektentwicklung von Immobilien

Modul: Lean Construction [bauIM4S09-]

Koordination: S. Haghsheno
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6241908	Lean Construction	3/1	W	6	F. Gehbauer, G. Hickethier

Erfolgskontrolle

Benotet:

mündliche Prüfung, 40 Minuten

(darin zu 25% Einbeziehung der Bewertung einer Prüfungsvorleistung bestehend aus vorlesungsbegleitender Projektarbeit mit Präsentation)

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden können die theoretischen Grundlagen des Lean Construction beschreiben. Sie sind in der Lage, Probleme in Bauprojekten aus Prozesssicht zu identifizieren und zu analysieren. Die Studierenden können die verschiedenen Werkzeuge des Lean Construction erklären, nach Problemstellung auswählen bzw. kombinieren und auf die Problemstellung anwenden.

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™, Wertstromanalyse und kooperative Vertragsformen vertiefend betrachtet und 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 Problemstellungen, präsentieren die Ergebnisse und erstellen eine schriftliche Ausarbeitung. Gruppenpräsentation sowie die schriftliche Ausarbeitung stellen die Prüfungsvorleistung dar.

Industrievorträge über die praktische Anwendung von Lean Construction runden die Vorlesung ab.

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-]

Koordination: S. Haghsheno
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6241910	Tunnelbau und Sprengtechnik	2	W	3	S. Haghsheno, H. Schlick
6241911	Tiefbau	1	W	1,5	H. Schneider
6241913	Erdbau	1	W	1,5	H. Schlick

Erfolgskontrolle

mP, 40 Minuten

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden kennen die Bezeichnungen und Wirkungsweise von speziellen Geräten, Gerätekombinationen und besonderen verfahrenstechnischen Systemen im Erd- und Spezialtiefbau. 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 mit den wesentlichen Bauverfahren und Bauausführungen von Tunnel- und Stollenbauten inklusive der zugehörigen Maschinen und Geräte sowie den sprengtechnischen Grundlagen vertraut.

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 Hafengebäudebau; 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: Baumaschinentechnik [bauIM4S11-]**Koordination:** S. Gentes**Studiengang:** Bauingenieurwesen (M.Sc.)**Fach:**

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6241914	Mechanik und Technik der Baumaschinen	1/1	W	3	S. Gentes, Mitarbeiter
6241916	Baumaschinenseminar	2	W	3	H. Schneider

Erfolgskontrolle

mP

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden kennen die Bezeichnungen, den Aufbau, die Funktionen und die Einsatzmöglichkeiten der wichtigsten Standardbaumaschinen auf dem jeweils aktuellsten industriellen Entwicklungsstand. Außerdem Sie können sie den Einsatz diverser Baumaschinen und Transporteinrichtungen auch im Hinblick auf statische und dynamische Ein- und Auswirkungen planen und dimensionieren.

Inhalt

Themen im Bereich Mechanik und Technik der Baumaschinen sind die Statik und Dynamik von Baumaschinen (statische und dynamische Kräfte an kipgefährdeten Baumaschinen, Ermittlung von Schnittkräften an Bauteilen dieser Maschinen, Ermittlung von Bodenpressungen unter Fahrwerken und Kranfundamentierungen, Kranverankerungen an Bauwerken, Nachweise zur Standsicherheit dieser Maschinen) und die Transportmechanik (Berechnungsgrundlagen zur Dimensionierung von Gleistransport-, Seiltransport- und Bandtransportsystemen).

Im Rahmen des Baumaschinenseminars finden Vorträge von Referenten aus der Baumaschinenindustrie zu den wichtigsten Baumaschinen statt. Dabei wird der aktuelle Stand der Baumaschinentechnik mit Blickpunkt auf technische Ausführungen, Neuheiten, Entwicklungstendenzen präsentiert. Einsatzmöglichkeiten werden aufgezeigt und an Praxisbeispielen demonstriert.

Modul: Rückbau kerntechnischer Anlagen [bauIM4S12-]

Koordination: S. Gentes
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6241917	Demontage und Dekontamination von kerntechnischen Anlagen	1/1	W	3	S. Gentes, Mitarbeiter
6241919	Neuentwicklungen und Optimierungen in der Maschinentechnik der Demontage und des Rückbaus	1/1	W	3	S. Gentes, Mitarbeiter

Erfolgskontrolle
mP

Bedingungen
Keine.

Lernziele

Verständnis des Genehmigungsprozesses des Rückbaus in der BRD, Erstellung von Rückbaukonzepten, Grundlagen und Anwendung der Technologien und Verfahren zum Rückbau kerntechnischer Anlagen sowie die rechtlichen Rahmenbedingungen für die Rückbauprozesse, Endlagerkonzepte

Inhalt

Vermittlung des Stands der Wissenschaft bei den maschinellen Verfahrenstechniken für den Rückbau (z.B. Dekontamination, Zerlegen von Stahlbetonen, Zerlegen von Stahleinbauten, Abbruch massiger Stahlbetonstrukturen, . . .) sowie der notwendigen modernen Managementmethoden, die zur Beherrschung des komplexen Ablaufs von Rückbauaufgaben erforderlich sind. Darüber hinaus werden Grundlagen der Genehmigungsprozesse und der rechtlichen Rahmenbedingungen vermittelt. Rückbauarbeiten werden zur praktischen Anschauung in einem Kernkraftwerk besichtigt.

Anmerkungen

Literatur: Kohli, Rajiv [Hrsg.]: Developments in surface contamination and cleaning - fundamentals and applied aspects, Knovel library, USA, 2008. Rahman, A.: Decommissioning and radioactive waste management, Whittles, Dunbeath, 2008. Thierfeldt, Stefan: Stilllegung und Rückbau kerntechnischer Anlagen - Erfahrungen und Perspektiven, Tönnies, Düsseldorf, 1993. Zeiher, Marco: Ein Entscheidungsunterstützungsmodell für den Rückbau massiver Betonstrukturen in kerntechnischen Anlagen, Karlsruhe, Univ., Diss., 2009.

Modul: Facility Management im Krankenhaus und Krankenhausmanagement [bauIM4S13-]

Koordination: K. Lennerts

Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)

Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6241921	Facility Management im Krankenhaus	2/1	W	4,5	K. Lennerts, Mitarbeiter
	Krankenhausmanagement	1	S	1,5	S. Nickel

Erfolgskontrolle

benotet:

Facility Management im Krankenhaus: Hausarbeit

Krankenhausmanagement: mündliche Prüfung

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden kennen die Besonderheiten beim Facility Management von Krankenhäusern und sind in der Lage, die entsprechenden Leistungen strategisch zu planen.

Des Weiteren haben die Studierenden einen Überblick über weite Bereiche des Krankenhausmanagements.

Inhalt

-
- Besonderheiten der Spezialimmobilie Krankenhaus
- Einführung in das Krankenhausmanagement
- Facility Management Leistungen im Krankenhaus
- Strategische Planung von Facility Management Leistungen
- Analyse von Prozessen im Krankenhaus

Modul: Bauwerkserhaltung im Beton- und Mauerwerksbau [bauIM4S14-]

Koordination: H. Müller, E. Kotan, G. Herold

Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)

Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6211811	Schutz, Instandsetzung und Verstärkung im Beton- und Mauerwerksbau	2/1	S	4,5	E. Kotan, H. Müller
6211813	Bauwerksanalyse	1	S	1,5	H. Müller, E. Kotan, M. Vogel

Erfolgskontrolle

benotet:

mündliche Prüfung, 30 Minuten

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls, weisen die Studierenden eingehende Kenntnisse über die maßgebenden Ursachen und Abläufe von Schädigungsprozessen an Beton- und Mauerwerksbauten auf. Dadurch sind sie in der Lage, geeignete Maßnahmen zur Steigerung der Dauerhaftigkeit von Massivbauwerken zu ergreifen sowie effektive Instandsetzungsmaßnahmen zu planen und auszuführen. Des Weiteren besitzen die Studierenden Kenntnisse über die wesentlichen Aspekte und grundlegenden Techniken der Bauwerksverstärkung.

Inhalt

Im Wesentlichen sollen grundlegende Kenntnisse über die Möglichkeiten für den Erhalt von Bauwerken aus Beton und Mauerwerk erlernt werden. Insbesondere sollen Kenntnisse über Eigenschaften, Schadensbilder und Schadensursachen von Mauerwerk, Putz, Beton- und Stahlbetonkonstruktionen vermittelt werden. Aufbauend auf den Kenntnissen über maßgebende Schädigungsprozesse werden effiziente Maßnahmen zur Steigerung der Dauerhaftigkeit erläutert, die durch werkstoffliche und konstruktive Vorkehrungen aber auch durch zusätzliche Schutzmaßnahmen erreicht werden können. Ein weiterer Schwerpunkt dieser Veranstaltung ist die Instandsetzung bereits geschädigter Beton- und Mauerwerkskonstruktionen. Hierbei werden u. a. verschiedene Untersuchungsmethoden zur Schadensanalyse vorgestellt und auf Prognosen der Schadensentwicklung eingegangen. Schließlich werden Instandsetzungswerkstoffe sowie die notwendigen Arbeitsschritte zur Durchführung einer dauerhaften Instandsetzungsmaßnahme eingehend erläutert. Ein weiterer Themenschwerpunkt umfasst die nachträgliche Verstärkung von Beton- und Mauerwerkskonstruktionen. Innerhalb dieser Thematik werden verschiedene Möglichkeiten einer nachträglichen Bauteilverstärkung aufgezeigt. Die hierfür in Frage kommenden Baustoffe werden vorgestellt und auf die Besonderheiten bei der Ausführung und Bemessung wird eingegangen. Die vorlesungsbegleitenden Übungen sollen zur selbständigen Erarbeitung des Lehrstoffes sowie zur praxisgerechten Umsetzung in Form von Bemessungsaufgaben dienen.

Anmerkungen

Literatur: Lehrbegleitende Arbeitsunterlagen (Hand-out) sowie (Auswahl): [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

2.5 Module Studienschwerpunkt 5: Geotechnisches Ingenieurwesen

Modul: Theoretische Bodenmechanik [bauIM5P1-THEOBM]

Koordination: T. Triantafyllidis
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6251801	Spannungs-, Deformations- und Grenzzustände im Boden	2/1	S	4,5	A. Niemunis
6251803	Bodenmechanische Triaxialversuchstechnik	1	S	1,5	T. Wichtmann

Erfolgskontrolle

benotet: Prüfung "Theoretische Bodenmechanik", schriftlich, 90 Minuten, 6 LP

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Modul "Grundlagen numerischer Modellierung"

Lernziele

Verständnis des grundlegenden Bodenverhaltens bei monotoner und zyklischer Belastung mit und ohne Zeiteffekten bei großen und kleinen Verformungen. Fähigkeit zur mathematisch und physikalisch präzisen Beschreibung bodenmechanischer Zusammenhänge. Fähigkeit die tensorielle Fachsprache der modernen geotechnischen Literatur zu verstehen. Selbständiges Erkennen maßgebender Mechanismen und Grenzen einfacher Ingenieurmodelle. Planung und selbständige Durchführung bodenmechanischer Triaxialversuche, Festlegung geeigneter Versuchsrandbedingungen, Versuchsauswertung und -kontrolle, Ziehen richtiger bautechnischer Schlußfolgerungen.

Inhalt

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. Versuchsvarianten und -randbedingungen, Probenpräparationsmethoden, Verformungsmessung, Typische Spannungs-Dehnungs-Beziehungen unterschiedlicher Böden (Sand, Kies, Schluff, Ton) bei monotoner dräniert oder undrännierter Belastung, Versuchstechnik für zyklische Belastungen, Verformungsakkumulation bei dräniert zyklischer Belastung, Porenwasserdruckakkumulation (Verflüssigung) bei undrännierter zyklischer Belastung, Diskussion der wesentlichen Einflussgrößen (Druck, Porenzahl, Vorbelastung, etc.) auf das Bodenverhalten bei monotoner und zyklischer Belastung.

Anmerkungen

Literatur: Niemunis (2009): Über die Anwendung der Kontinuumstheorie auf bodenmechanische Probleme (download)

Modul: Erd- und Grundbau [bauIM5P2-ERDGB]

Koordination: T. Triantafyllidis
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6251701	Gründungsvarianten	1/1	W	3	T. Triantafyllidis
6251703	Grundlagen des Erd- und Dammbaus	1/1	W	3	A. Bieberstein

Erfolgskontrolle

benotet:

Prüfung "Erd- und Grundbau", schriftlich, 90 Minuten

Prüfungsvorleistung: testierte Studienarbeit "Dammbau und Grundbau" (Nachweis institutsintern)

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Grundkenntnisse in Bodenmechanik und Grundbau

Lernziele

Die Studierenden sind im Stande, für durchschnittlich komplexe Anforderungen geeignete Methoden zur Erkundung, Modellbildung, Dimensionierung, Ausführung und Kontrolle geotechnischer Konstruktionen ingenieurmäßig auszuwählen und anzuwenden. Erwerben geotechnische Problemlösungskompetenz, auch hinsichtlich der baubetrieblichen Organisation, Kostenkalkulation, der Heranziehung von Unterlagen und der Darstellung der Arbeitsergebnisse. Erkennen relevanter Fragestellungen im Erd- und Dammbau. Grundwissen über Gestaltungsgrundsätze, Baustoffe, Erdbau, Durchsickerung, Erosions- und Suffosionsstabilität sowie Erdstatik bei Dämmen kann in Grundzügen selbständig genutzt werden.

Inhalt

Sicherheitskonzepte im Erd- und Grundbau, Projektierung von Gründungsaufgaben, Skelettbau auf teilweise weichem Untergrund, Brückenwiderlager und Dammschüttung auf weichem Boden, Varianten des Baugrubenverbaus für ein U-Bahn-Los in offener Bauweise, Ufereinfassung mittels Spundwandkonstruktion, Böschungssicherung und Böschungsentwässerung, Stützbauwerke mit konstruktiver Böschungssicherung, Anker, Injektionen, Unterfangungen und Abfangungen, Verformungen tiefer Baugruben, Beobachtungsmethode. Quer- und Längsprofil von Schüttdämmen, Gestaltungserfordernisse des Querschnitts, Dichtungen, Zusammenwirken Damm-Untergrund, Bauweisen zur Untergrundabriegelung, Dammbaustoffe mit Anforderungen und Eigenschaften, Herstellung von Dämmen, Sickerströmung und Sickeretze, Strömungsfälle mit bekannter und unbekannter Berandung, Erosion, Suffosion, Piping, Kolmation und Fugenerosion, Standsicherheit von Dämmen.

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

Modul: Felsmechanik und Tunnelbau [bauIM5P3-FMTUB]

Koordination: T. Triantafyllidis
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6251804	Spannungs-, Deformations- und Grenzzustände im Fels	1/1	S	3	E. Gerolymatou
6251806	Grundlagen des Tunnelbaus	1/1	S	3	B. Fröhlich

Erfolgskontrolle

benotet:
 Prüfung "Grundlagen Felsmechanik und Tunnelbau", schriftlich, 90 Minuten
 Prüfungsvorleistung: testierte Studienarbeit "Felsbau" (Nachweis institutsintern)

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Grundkenntnisse in Ingenieurgeologie

Lernziele

Kenntnis der wesentlichen Festigkeits- und Verformungseigenschaften von Fels sowie der analytischen Verfahren zur Lösung von Randwertproblemen des über- und untertägigen Felsbaus. Anwendung der grundlegenden felsmechanischen Methoden und statischen Nachweise auf den bergmännischen Tunnelbau.

Inhalt

Petrographische Grundlagen, Gestein und Gebirge, Genität und Tropie, Spannungs-Verformungsverhalten, Druck-, Zug- und Scherfestigkeit von Gestein und geklüftetem Fels, Grundlagen und Verfahren zur Bestimmung der Verformungsparameter für Gestein und Gebirge, Kreistunnel bei isotropen und biaxialen Primärspannungen (elastisch), Kreistunnel in elastoplastischem Gebirge, Elliptische Querschnitte, Schachtproblem. Tunnelbaugrundlagen: Sprengvortrieb, TBM-Vortrieb, Tunnelbaumesstechnik, Gebirgsspannungen und in-situ Spannungsmessungen, Einführung in die Tunnelbauwerke (Tunnelarten und Einsatzzwecke), Gebirgsklassifikation, Tunnelbauweisen (historisch, Voll-/Teilausbruch, Strossenbauweise, Aufbruchbauweise, NÖT, Längsträgerbauweise, Kernbauweise, Versatzbauweise, Schildvortriebe, Kalottenvortriebsverfahren), Spannungen am Tunnel (Primärspannungsverteilung, Verformungen, Plastifizierung, Spannungen am Riss, Kennlinienverfahren),

Anmerkungen

Literatur:

- [1] Brady, B.H.G. & Brown, E.T. (2004), Rock Mechanics for Underground Mining, 3rd Ed.
 [2] Kluwer Kolymbas, D. (1998), Geotechnik - Tunnelbau und Tunnelmechanik, Springer

Modul: Grundlagen numerischer Modellierung [bauIM5P4-NUMGRUND]

Koordination: T. Triantafyllidis
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6251705	Kontinuumsmechanik für Geotechnik	1/1	W	3	C. Hesch
6251707	Numerik in der Geotechnik	2	W	3	A. Niemunis

Erfolgskontrolle

benotet:
 mündliche Prüfung "Grundlagen numerischer Modellierung", 45 Minuten

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

BSc-Kurs "Einführung in die Kontinuumsmechanik" oder anders erworbene Grundkenntnisse

Lernziele

Ziel der Vorlesung ist es, mit den allgemeinen kontinuumsmechanischen Konzepten (Kinematik der Deformation, Bilanzgleichungen, Materialgesetze) und ihrer Anwendung auf ingenieurwissenschaftliche Probleme vertraut zu machen. Die Lehrveranstaltung vermittelt die Grundlagen insbesondere zur Behandlung geotechnischer Fragestellungen. Kenntnis operativer Methoden für die Diskretisierung der typischen Differentialgleichungen (Statik, Konsolidierung, Welle, Sickerströmung). Nachvollziehen von Modellierungen geomechanischer Randwertprobleme mit der Methode der Finiten Differenzen und der Finiten Elemente. Bewußtsein für die Fehlermöglichkeiten von numerischen Berechnungen, Entscheidungsfähigkeit bei der Auswahl von kommerziellen FE-Codes. Kritikfähigkeit bei der Interpretation von FE-Ergebnissen.

Inhalt

Kinematik der Kontinuumsdeformation (allgemeine Verzerrungsmaße, geometrische Linearisierung); Bilanzgleichungen für Masse, Impuls, Drehimpuls und Energie; Elastizität (isotrope und anisotrope Materialgesetze); Thermoelastizität; Linear-elastische Wellenausbreitung (d'Alembert'sche Lösung, zeitharmonische Wellen, Kompressions- und Scherwellen, Oberflächenwellen); Elemente der Bruchmechanik; Inelastisches Materialverhalten (Plastizität, Viskoelastizität). Zeitabhängige und zeitunabhängige numerische Probleme in der Bodenmechanik, Finite Differenzen: Implizite/explicite Zeitintegration von gewöhnlichen Differentialgleichungen, Stabilität des FD-Schemas, Partielle Differentialgleichungen (Konsolidierung, Wellen): numerische Methoden Stabilität, Fehler, Finite Elemente: Schwache Form, Diskretisierung, Randbedingungen nach Neumann und Dirichlet, Beispiel-FE-Berechnung für stationäre 2D-Sickerströmung, FE-Berechnung für statisches Gleichgewicht (2D), Locking, reduzierte Integration, statische Kondensation, Schwache Form der Konsolidierungsgleichung und GN-Zeitintegration, Materielle Nichtlinearität, Return-Mapping- und Gleichgewichtsiteration, Geometrische Nichtlinearität, Folgelasten, vereinfachte Integrationsschemen, Einführung in die Randelement-Methode.

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. (200): 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] Zienkewicz O.C. et.al. (2005): The Finite Element Method, Vol. 1, Wiley
- [12] Hartmann, F. (1987): Methode der Randelemente, Springer

Modul: Bemessung und Konstruktion von Bauteilen im Stahlbeton [bauIM5P5-BEMISTB]

Koordination: L. Stempniewski
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6211701	Bemessung und Konstruktion von Bauteilen im Stahlbeton	2/2	W	6	L. Stempniewski

Erfolgskontrolle

benotet: Prüfung Bemessung und Konstruktion von Bauteilen im Stahlbeton, Gewichtung nach Leistungspunkten, schriftlich, 90 Minuten

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Grundlagen des Stahlbetons

Lernziele

Erlangen eines tieferen Verständnisses in komplexere Themengebiete des Stahlbetons

Inhalt

Bemessung und Konstruktion von Bauteilen, Bemessung für Biegung und Torsion, Zweiachsige Biegung, , Durchstanzen, Fachwerkmodelle, Verformungsberechnungen

Anmerkungen

Literatur: Vorlesungsskriptum

Modul: Spezialfragen der Bodenmechanik [bauIM5S01-SPEZBM]

Koordination: T. Triantafyllidis
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6251901	Viskosität, Teilsättigung und Zyklik	1/1	W	3	A. Niemunis, T. Wichtmann
6251903	Baugruddynamik	1/1	W	3	G. Huber

Erfolgskontrolle

benotet: Prüfung "Spezialfragen der Bodenmechanik", schriftlich, 90 Minuten, 6 LP

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Modul "Theoretische Bodenmechanik"

Lernziele

Erweiterung der Palette an mechanischen, hydraulischen und numerischen Werkzeuge zur Bearbeitung spezieller bodenmechanischer Probleme. Fähigkeit zum operativen Umgang mit Stoffgesetzen (Versuchsnachrechnung und -kalibrierung), kritischen Bewertung. Kenntnisse der Vernetzung von hydraulischen, mechanischen und chemischen Prozessen bei Teilsättigung. Rekapitulation der mechanischen und mathematischen Grundlagen der Wellenausbreitung. Kenntnisse über Erfassung und Beschreibung von Schwingungen und Wellen in elastischen Kontinua und in realen Böden. Vertieftes Verständnis für die dynamische und zyklische Laborversuchstechnik. Übersicht über Schwingungen im Dehnungsbereich von kleinen Erschütterungen bis zu Erdbeben.

Inhalt

Hypoplastische Stoffgesetze (1D, 3D): Vorteile, Einschränkungen, Parameterbestimmung, Intergranulare Dehnung, Viskohypoplastizität, Anwendung: Kriechhänge mit Verdübelung, Böden unter zyklischer Belastung, hochzyklisches Modell, Natürliche Böden im Vergleich zu idealisierten Modellen, Phänomene der Scherlokalisierung, Bodenverflüssigung, Setzungsfliessen, Chemismus in Böden, Sondierungen, Penetrations- und Kontaktvorgänge, Hydraulik und Mechanik teilgesättigter Böden, Nachrechnungen unterschiedlicher Elementversuche. Einfache Schwinger linear und nichtlinear (Beschreibung im Zeit- und Frequenzbereich), Wellenausbreitung im Voll- und Halbraum, auch geschichtet, Fundamentalschwingungen (linear elastisch, Substrukturmethode), Erschütterungsausbreitung (linear und linearisiert mit angepassten Steifigkeiten, numerische Methoden), Verhalten von Böden unter Wechselbeanspruchung (zyklisch und dynamisch): Partikelkontaktmodelle, Kontinuumsmodelle, Laborversuche: Resonanzsäulenversuch (RC), zyklischer Triaxialversuch, Erschütterungsausbreitung in realen Böden (Berücksichtigung von hysterischer Materialdämpfung und Steifigkeitszunahme), Verhalten gesättigter Böden (zyklische Mobilität, Verflüssigung), 1D-Wellenausbreitung für den Erdbebenfall: linearisiert mit Shake und nichtlinear mit Hypoplastizität, Dynamisch bedingte Setzungen und Steifigkeitsverlust.

Anmerkungen

Literatur:

Modul: Baugrunderkundung [bauIM5S02-BERKUND]

Koordination: T. Triantafyllidis
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6251808	Bodenmechanisches Laborpraktikum	2	S	3	G. Huber
6251809	Geomechanisches Feldpraktikum	2	S	3	G. Huber

Erfolgskontrolle

benotet:
 Prüfung "Baugrunderkundung", mündlich, 40 Minuten

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Kenntnis und selbständige Durchführung der in der Bodenmechanik üblichen Standardversuche, Festlegung geeigneter Versuchsrandbedingungen, Versuchsauswertung und -kontrolle, Ziehen richtiger bautechnischer Schlußfolgerungen. Kenntnis der gängigen geotechnischen Feldversuche in Locker- und Festgestein hinsichtlich Planung, Durchführung, Auswertung und Interpretation. Exemplarische eigene Versuchsdurchführung.

Inhalt

Erklärung, Vorführung und Durchführung von bodenmechanischen Standardversuchen: Korngrößenverteilung, Zustandsgrenzen, Wassergehalt, Dichtebestimmung: Grenzen der Lagerungsdichte, Korndichte, Proctorversuch, Weitere Laborversuche: Ödometer (Drucksetzung), Direkter Scherversuch, Triaxialversuche (dräniert, undräniert), Wasserdurchlässigkeit Dichtebestimmung im Feld, Rammsondierung, Druck- und Flügelsondierung, Plattendruckversuch, Inklinometermessung, Aufschlußbohrungen und Beprobung, Probenhandling, Sonderproben, Erfassung von Trennflächengefügen im Fels (Geländeübung), Auswertung und Darstellung von Trennflächendaten, Auswahl erforderlicher Laborversuche nach Typ, Probengüte und Versuchsrandbedingungen, Baugrund- und Gründungsbeurteilung

Anmerkungen

Literatur:

Modul: Angewandte Geotechnik [bauIM5S03-ANGEOTEC]

Koordination: T. Triantafyllidis
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6251810	Gründungen, Stützkonstruktionen und Baugruben	1/1	S	3	P. Kudella
6251812	Sonderkonstruktionen und Bemessung im Grundbau	1/1	S	3	P. Kudella

Erfolgskontrolle

benotet:
 Prüfung "Angewandte Geotechnik", schriftlich, 90 Minuten

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Modul "Erd- und Grundbau"

Lernziele

Eigene begründete Entwurfsentscheidungen für Pfahlgründungen und Baugruben unter Einbeziehung ingenieur-geologischer, baubetrieblicher und wirtschaftlicher Randbedingungen. Vertieftes Verständnis für die Interaktion von Bauwerk, Gründung und Baugrund. Vernetzung von konstruktivem Erfahrungswissen, Bemessungsregeln und Normung mit dem theoretischen Wissen über bodenmechanische Gesetzmäßigkeiten. Vertiefte Kenntnisse von Regelwerken und Berechnungsverfahren für besondere geotechnische Bauweisen mit Interaktion von Bauwerk, Gründung und Baugrund. Vertrautheit mit praxisüblichen numerischen Werkzeugen und Fähigkeit einer kritische Beurteilung ihrer Ergebnisse.

Inhalt

Pfahlarten, Tragfähigkeit und Verformung des Einzelpfahls in Axial- und Querrichtung, negative Mantelreibung, Bettung, Fließdruck, Tragfähigkeit und Verformung von Pfahlgruppen, Empfehlungen der EA-Pfähle, Pfahlprüfungen, Pfahlroststatik, Spannungstrapezverfahren, Bettungsmodulverfahren und Steifemodulverfahren für Flächengründungen, Schwergewichtsmauern, Winkelstützmauern, Raumgitterwände, Unterfangungswände, Grabenverbau, Trägerbohlverbau, Pfahl- und Spundwände, Schlitz- und Dichtwände, Verankerungen und Abstützungen, Deckelbauweisen, Trogbauwerke, Injektionsohlen, DSV-Sohlen, UW-Beton, Sohlverankerung. Kombinierte Pfahl-Platten-Gründungen, Senkkastengründungen, Geokunststoffe und EBGeo, Bewehrte Erde, Bodenvernagelung, Empfehlungen der EAB (Lastansätze, besondere Baugrubenformen, Baugruben neben Bauwerken, Baugruben im Fels und in weichen Böden), Eingebettete Bauwerke, Numerische Bemessung mit Balkenstatik, Numerische Bemessung und Verformungskontrolle, Empfehlungen zur Modellerstellung, 3D-FEM in Beispielen, Empfehlungen der EAU.

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 (2007), Dt. Ges. f. Geotechnik, Ernst & S.
- [5] EAB (2006), Deutsche Ges. f. Geotechnik, 4. Aufl., Ernst & S.
- [6] EAU (2004), HTG und Deutsche Ges. f. Geotechnik, 10. Aufl., Ernst & S.

[7] EBGEO (2010), Deutsche Ges. f. Geotechnik, Ernst & S.

[8] Witt, J. Grundbau-Taschenbuch Teil 1-3, 7. Aufl. (2009), Ernst & S.

Modul: Grundwasser und Dammbau [bauIM5S04-GWDAMM]

Koordination: T. Triantafyllidis
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6251814	Geotechnische Grundwasserprobleme	1/1	S	3	A. Bieberstein
6251816	Erddammbau	1/1	S	3	A. Bieberstein

Erfolgskontrolle

benotet:
 Prüfung "Grundwasser und Dammbau", schriftlich, 90 Minuten

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Modul "Erd- und Grundbau"

Lernziele

Vertiefte Kenntnisse zu unterschiedlichen Fragestellungen geotechnischer Grundwasserprobleme. Demonstration von Zusammenhängen an Beispielrechnungen. Fachliche Vertiefung des Erd- und Dammbaus sowie der geotechnischen Bauverfahren und Nachweise. Fähigkeit zur Entwicklung eigener Lösungsansätze für dammbautypische Problemstellungen.

Inhalt

Erkundung der Grundwasserverhältnisse, Geophysikalische Erkundungsverfahren, Übersicht der Labor- und Feldversuche, Arten und Einsatzmöglichkeiten von Sondiergeräten und Messtechnischen Verfahren, Durchlässigkeitsversuche in Labor und Feld, Luftdurchlässigkeit von Böden, Aufsättigung und Ausbreitung von Sättigungsfronten, Durchlässigkeitsanisotropie, Wasserhaltungsverfahren, Fließzeiten bei der Grundwasserentnahme, Grundwasserabsenkung entlang von Flüssen, Auswirkungen von Grundwasserabsenkungen, Sickerprobleme und Unterströmung bei Staudämmen. Hydrologische und hydraulische Bemessung von Stauanlagen, Vorschriften für Stauanlagen und Deiche, Freibordbemessung, Standsicherheitskonzepte, Gleitsicherheitsnachweis bei Dämmen, Auftriebssicherheit, Spannungsverteilung in der Sohle, Spreizsicherheit, Setzungen, Hydraulische Sicherheit, Sickerströmung und Sickeretze, Sickerlinienermittlung, Erosionskriterien, Nachweis der inneren Erosionsstabilität, Filter, Dräns, Untergrundabdichtung, Verformung von Dämmen, Rissicherheit, Erdbebenbemessung, Messungen an Dämmen, Eingebettete Bauwerke und Nebenbauwerke, künstliche Dichtungen, Asphaltbeton, Überströmbare Dämme und Deiche.

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]

Koordination: T. Triantafyllidis
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6251905	Felsbau über Tage	1/1	W	3	P. Kudella
6251907	Tunnel im Lockergestein und im Bestand	1/1	W	3	B. Fröhlich, P. Kudella

Erfolgskontrolle

benotet:
 Prüfung "Felsbau und Hohlraumbau", schriftlich, 90 Minuten

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Modul "Felsmechanik und Tunnelbau"

Lernziele

Erwerben von Übersichtswissen über Planung, Konstruktion und Bemessung von Sicherungssystemen für Böschungen und Hänge im Fels. Erkennen kritischer Versagensmechanismen. Selbständiges Durchführen von Standsicherheitsnachweisen und Standardbemessungsaufgaben. Vertiefendes und ergänzendes Wissen über die Festigkeits- und Verformungseigenschaften von Fels sowie die vorauslaufende und begleitende Erkundung. Kenntnisse über Tunnelvortriebsmaschinen sowie die Instandsetzung von Tunneln. Eigene Anschauung von Tunnelvortrieben durch Exkursionen.

Inhalt

Böschungsformen und Versagensmechanismen, Erfassung, Analyse und Interpretation von Strukturdaten der Trennflächen (Lagenkugel, Kluftröse, Müller-Fähnchen), Berechnungsverfahren für Felsböschungen: Gleitversagen (Lagekugelanalyse), Kippen, Rollen und Springen, Analytische Berechnungsverfahren, Böschungsbau: Abbauverfahren, Sicherungsmethoden, Stützmauern, Anker, Hangsicherung: Beräumen, Fangzäune, Netze, Monitoring-Systeme. Tunnelabdichtung, Tunnelinnenschale, Tunnel im Bestand, Sicherheitsüberprüfung bestehender Tunnel, Offene Tunnelbauweisen, Schildvortrieb, Druckluftvortrieb, Rahmen- und Rohrvorpressungen, Mikrotunneling und Horizontalbohrungen, Erdstatik und Verformungsprognosen für oberflächennahe Lockergesteinstunnel, Setzungskompensationstechniken.

Anmerkungen

Literatur: Brady, B.H.G. & Brown, E.T. (2004), Rock Mechanics for Underground Mining, 3rd Ed., Kluwer

Modul: Numerische Modellierung in der Geotechnik [bauIM5S06-NUMMOD]

Koordination: T. Triantafyllidis
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6251818	Übungen zur numerischen Modellierung	2	S	3	A. Niemunis
6251819	FEM-Berechnungsbeispiele	2	S	3	A. Niemunis

Erfolgskontrolle

benotet:

Prüfung "Übungen zur Numerischen Modellierung", mündlich, 20 Minuten, 3 LP

unbenotet:

FEM-Berechnungsbeispiele, Präsentation eines Berechnungsbeispiels mit Kolloquium, 3 LP

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Modul "Grundlagen numerischer Modellierung"

Lernziele

Eigenständige Entwicklung numerischer Lösungsansätze für typische Randwertprobleme. Praktische Umsetzung (Fortran-Programmierung) der FE-Kenntnisse aus "Numerik in der Geotechnik". Praktischer Umgang mit dem FE-Code ABAQUS (TM) bei der Modellierung geotechnischer Probleme, exemplarische eigene Anwendung. Kritischen Interpretation der Ergebnisse von numerischen Simulationen. Kennenlernen von FE-Anwendungen in verschiedenen Bereichen der Geotechnik (Grundbau, Fels- und Tunnelbau, Dammbau).

Inhalt

Balken auf elastischem Halbraum, Böschungsstabilität mit Lamellenverfahren nach Bishop, 2D- und 3D-Pfahlroste, FE-Modellierung räumlich korrelierter Fluktuationen von Bodenkenngrößen, 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)

Anmerkungen

Literatur:

- [1] Smith, I.M.; Griffith, D.V. (2004): Programming the Finite Element Method. JWS
- [2] ABAQUS for geotechnical problems
- [3] Helwany, S. (2007) Applied Soil Mechanics with ABAQUS Applications, Wiley

Modul: Geotechnische Versuchs- und Messtechnik [bauIM5S07-VERSMESS]

Koordination: T. Triantafyllidis
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6251909	Versuchswesen im Felsbau	1	W	1,5	G. Huber
6251910	Erkundung und Versuchstechnik im Damm- und Deponiebau	1	W	1,5	A. Bieberstein
6251911	Boden- und felsmechanische Meß- technik	1/1	W	3	G. Huber

Erfolgskontrolle

benotet:
mündliche Prüfung "Geotechnische Versuchs- und Messtechnik", 40 Minuten

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Vertiefte Übersicht über die unterschiedlichen Verfahren und Methoden zur Untergrunderkundung und der Versuchstechnik (über Standardverfahren hinausgehend). Vertrautheit mit ihren speziellen Einsatzbedingungen und Voraussetzungen, begründete Auswahl zweckmäßiger Verfahrenskombinationen. Grundkenntnisse über Verfahren der Geophysik. Grundkenntnisse der Methoden der Messtechnik sowie der Funktionsprinzipien von Sensoren und Datenerfassung. Begründete Gerätewahl hinsichtlich Auflösung, Genauigkeit, Langzeitstabilität, Interpretation. Vertrauter Umgang mit Datenerfassung, Steuerung sowie Mess- und Auswertemethoden.

Inhalt

Vorstellung nationaler und internationaler Standards für felsmechanische Versuche, Grundlagen der felsmechanischen Messtechnik, Aufbau und Funktion von Prüfmaschinen, Auswahl und Bearbeitung von Probekörpern, Versuchsdurchführung (Einaxialer und triaxialer Druckversuch, Ein- und triaxiale Kriechversuche, Relaxationsversuch, Direkte Scherversuch, Spaltzugversuch, Quellversuche, Punktlastversuch, Großtriaxialversuch, weitere Indexversuche), Untersuchung der Grundwasserverhältnisse, Geophysikalische Erkundungsverfahren, Übersicht der Labor- und Feldversuche, Sondiergeräte, Kompressionsgeräte, Schergeräte, Durchlässigkeitsversuche, Filterversuche, Rheologische Eigenschaften von Suspensionen, Verdichtungsprüfung, Verformbarkeitsmessung. Messen physikalischer Größen: Weg, Dehnung, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Kraft, Druck, Spannungstensor, Zeit, Temperatur, Durchfluss, Feuchte, Einführung in deren Messmethoden, Sensoren und Einsatzgrenzen, Messen elektrischer Größen: Messverfahren und Geräte, Signalfilterung, Optische Verfahren und Korrelationsmesstechniken am Beispiel der Particle-Image-Velocimetry (PIV), Aufbau und Analyse einer Messkette von der physikalischen Messgröße bis zum Messwert, Beeinflussung des Prozesses durch die Messung, Einflüsse von Fehlern, Rauschen u.a., Vergleich von direkten Messverfahren und kompensierenden Messverfahren, Übertragung von Daten analog und digital, Smart Sensors, Beschreibungen dynamischer Messgrößen: Zeitbereich, Frequenzbereich, Zustandsraum, Steuerung und Regelung: Konzepte und Realisierung, Baustellenmessungen an Beispielen: Ankerprüfung, Setzungs- und Neigungsmessung, Spannungsmessung und Bohrlochmessungen im Fels, Messtechnik aus Sicht der Beobachtungsmethode (DIN1054), Übungen: elektrisches Messen, Datenerfassung, Messen in gestörter Umgebung, Bestücken von Messfedern mit DMS, Aufbau einer Messkette für Feldmessungen (Ankerprüfung oder Drucksondierung), Dichtebestimmung

Anmerkungen

Literatur:

Modul: Spezialtiefbau [bauIM5S08-SPEZTIEF]

Koordination: T. Triantafyllidis
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6251820	Bodenverbesserung, Injektions- technik und Gefrierverfahren	1/1	S	3	W. Orth
6251822	Anker-, Bohr- und Schlitzwandtech- nik	1/1	S	3	T. Triantafyllidis

Erfolgskontrolle

benotet:

mündliche Teilprüfung "Bodenverbesserung, Injektionstechnik und Gefrierverfahren", 20 Minuten

mündliche Teilprüfung "Anker-, Bohr und Schlitzwandtechnik", 20 Minuten

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Kenntnis der Wirkungsweise, Anwendungsbereiche, erforderliche Voruntersuchungen und baubegleitende Kontrollen für Bauverfahren des Spezialtiefbaus. Befähigung zur selbständigen Auswahl der geeigneten Verfahren für bestimmte Bauaufgaben, Festlegen der erforderlichen Untersuchungen, Definition und Dimensionierung der Verfahrensschritte, Angabe der Ausführungsparameter sowie von Umfang und Art der Ausführungskontrollen. Kenntnis der Grundlagen der Beobachtungsmethode und der Baumeßtechnik sowie von Kontrollen zur QS im Spezialtiefbau.

Inhalt

Bodenvereisung: Sole- und Stickstoffkühlung, Frostausbreitung bei künstlicher und natürlicher Kälteeinwirkung, Frosthebung und Tausetzung, mechanisches Verhalten gefrorener Böden, mechanische und thermische Bemessung einfacher Frostkörper (Unterfangung und Tunnelschale), Ausführungskontrollen, Injektionstechnik: Durchführung und Anwendungsgrenzen von Injektionen, Ausführungskontrollen, Poren- und Kluftinjektion, Aufbrechinjektion, Düsenstrahlinjektion, Theorie der Injektionen, Eigenschaften von Suspensionen und Lösungen, Durchlässigkeit und Festigkeit injizierter Böden, Bodenverbesserung: Anwendungsbereiche, erreichbare Wirkungen, Erfolgskontrollen, Tiefenverdichtung (RDV) und Rüttelstopfverfahren (RSV), Dynamische Intensivverdichtung. Stabanker, Litzenanker, Druckrohranker, Ankerbohrung und -einbau, Ankerprüfungen, Gruppenwirkung, Dimensionierung und Nachweise, Pfahlbohrtechnik, Geräte, Suspensionsstützung, Schlitzwandtone und deren Prüfung, innere und äußere Standsicherheit von Schlitzwänden, Eckschlitze.

Anmerkungen

Literatur:

Modul: Umweltgeotechnik [bauIM5S09-UMGEOTEC]

Koordination: T. Triantafyllidis
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6251913	Übertagedeponien	1/1	W	3	A. Bieberstein
6251915	Altlasten - Untersuchung, Bewer- tung und Sanierung	2	W	3	A. Bieberstein, T. Neumann, H. Würdemann, S. Norra, U. Mohrlok, M. Reinhard

Erfolgskontrolle

benotet:
 Prüfung "Übertagedeponien", mündlich, 20 Minuten
 Prüfung "Altlasten", mündlich, 20 Minuten

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Kenntnis der gesetzlichen Vorgaben hinsichtlich der Deponierung von Abfallstoffen. Übersicht über die geotechnischen Belange beim Bau von Deponien in Abhängigkeit der jeweiligen Deponieklasse, der Deponieelemente und ihrer Anforderungen und Nachweise. Kenntnisse erlaubter Grenzwerte für Altlasten. Interdisziplinäre Vernetzung von chemischen, mineralogischen, biologischen, hydraulischen und geotechnischen Aspekten bei der Altlastenbehandlung. Kenntnis der einschlägigen Sanierungsverfahren und ihrer Anwendungsgrenzen und Risiken.

Inhalt

Abfall-Situation und Abfall-Katalog, Behördliche Vorgaben und rechtliche Grundlagen, Deponieplanung, Multibarrierensystem, Deponieelemente, Hydraulische Nachweise, Gastechnische Ausrüstung von Deponien, Statische Nachweise, Nachweis der Gebrauchstauglichkeit, Bauausführung, Besondere bautechnische Lösungen, Ertüchtigung von Deponien. Einführung in die Altlastenproblematik, Erkundung und Standortbewertung von Altlasten, Schadstoffe und Schadstoffverhalten in der Umwelt, Umweltchemische und mineralogische Aspekte bei der Schadstoffakkumulation im Boden, Natural Attenuation und aktive mikrobiologische Sanierungsverfahren, Reaktive Wände und elektrokinetische Sanierungsverfahren, Bodenwäsche, Verbrennung, Pyrolyse, Immobilisierung und Verfestigung, Geotechnische Aspekte bei der Einkapselung von Industriemülldeponien, Hydraulische und pneumatische Sanierungsverfahren, Fallbeispiele aus der Praxis, Exkursion.

Anmerkungen

Literatur:

Modul: Gekoppelte geomechanische Prozesse [bauIM5S10-GEKOPPRO]

Koordination: T. Triantafyllidis
Studiengang: Bauingenieurwesen (M.Sc.)
Fach:

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

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
6251916	Zeitabhängige Phänomene im Festgestein	1/1	W	3	E. Gerolymatou
6251918	Gekoppelte Phänomene in der Geomechanik	1/1	W	3	T. Wichtmann

Erfolgskontrolle

benotet:
 schriftliche Prüfung "Gekoppelte geomechanische Prozesse", 90 Minuten

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Modul "Felsmechanik und Tunnelbau"

Lernziele

Vertiefendes und ergänzendes Wissen über die Festigkeits- und Verformungseigenschaften von Fels sowie die vorauslaufende und begleitende Erkundung.

Einführung zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Phänomenen, die die mechanischen Eigenschaften von Geomaterialien verändern können. Hydromechanische, chemomechanische, thermomechanische und biomechanische Effekte werden diskutiert. Fähigkeit, die beteiligten Mechanismen von der physikalischen Sicht zu erkennen und sie mathematisch auszudrücken.

Inhalt

Erweiterte Materialeigenschaften von Fels:
 zeitabhängiges Materialverhalten (Quellen, Schwellen, Kriechen),
 Materialanisotropie, Maßstabeffekte,
 Fels als Mehrphasensystem (Biot-Theorie),
 Fels- und Klufthydraulik, Permeabilität,
 Felsdynamik und Grundlagen der Sprengtechnik,
 Felsbohrtechnik, Schneidleistung und Meißelverbrauch.

Gekoppelte physikalische Verfahren in Geomaterialien: hydromechanische Phänomene (Wirkung der Benetzung, interne Erosion, Verflüssigung, hydraulic Fracturing), chemomechanische Phänomene (Auflösung, Niederschlag, Schwellung, Stofftransport), thermomechanische Phänomene (Wärmeproduktion und Verkehr, Auswirkungen auf die mechanischen Eigenschaften, Kopplung an hydraulische Effekte) und biomechanische Phänomene (Wirkung von Bakterien und Pflanzen)

Anmerkungen

Literatur: Brady, B.H.G. & Brown, E.T. (2004), Rock Mechanics for Underground Mining, 3rd Ed., Kluwer

Stichwortverzeichnis

- A**
- Abfallwirtschaft/ Abfalltechnik (M) 91
 - Abwasseranalytik in der Praxis (M) 90
 - Angewandte Baudynamik (M) 27
 - Angewandte Geotechnik (M) 147
 - Angewandte Ökologie (M) 95
 - Anwendungsorientierte Materialtheorien (M) 46
 - Aussteifung und Stabilität im Stahlbetonbau (M) 24
- B**
- Baubetrieb und Bauplanung (M) 120
 - Baubetriebliche Verfahrenstechnik und Qualitätsmanagement (M) 127
 - Bauen im Bestand und energetische Sanierung (M) 130
 - Baugrunderkundung (M) 146
 - Baumaschinentechnik (M) 134
 - Bauphysik I (M) 52
 - Bauphysik II (M) 53
 - Bauwerkserhaltung im Beton- und Mauerwerksbau (M) 50, 137
 - Bauwerkserhaltung im Stahl- und Holzbau (M) 34
 - Bauwirtschaft (M) 122
 - Befestigungstechnik (M) 28
 - Bemessung und Bau von Schienenwegen (M) 117
 - Bemessung und Konstruktion von Bauteilen im Stahlbeton (M) 20, 144
 - Betonbautechnik (M) 48
 - Betriebs- und Personalführung (M) 124
 - Bruch- und Schädigungsmechanik (M) 45
- C**
- Computergestützte Tragwerksmodellierung (M) 39
- D**
- Datenanalyse und Umweltmonitoring (M) 71
 - Datenanalyse und Verkehrsmodellierung (M) 113
 - Dauerhaftigkeit und Lebensdauerbemessung (M) 49
- E**
- Energiewasserbau (M) 78
 - Entwurf einer Straße (M) 108
 - Environmental Fluid Mechanics (M) 87
 - Erd- und Grundbau (M) 140
 - Experimentelle Hydrologie und Prozessbeobachtung in Natursystemen (M) 72
 - Experimententechnik I: Modelluntersuchungen (M) 82
 - Experimententechnik II: Messtechnik (M) 86
- F**
- Facility Management im Krankenhaus und Krankenhausmanagement (M) 136
 - FE-Anwendung in der Baupraxis (M) 40
 - Felsbau und Hohlraumbau (M) 150
 - Felsmechanik und Tunnelbau (M) 141
 - Finite Elemente für Feld- und zeitvariante Probleme (M) 57
 - Flächentragwerke und Baudynamik (M) 22
 - Fließgewässerdynamik (M) 80
 - Flussgebietsmodellierung (M) 98
 - Fortgeschrittene Strömungsmechanik (M) 65
 - Fortgeschrittene Techniken der Strömungssimulation (M) 89
- G**
- Gekoppelte geomechanische Prozesse (M) 155
 - Geotechnische Versuchs- und Messtechnik (M) 152
 - Gewässerlandschaften (M) 73
 - Glas-, Kunststoff- und Seiltragwerke (M) 32
 - Grundlagen des Spannbetons (M) 25
 - Grundlagen Finite Elemente (M) 44
 - Grundlagen numerischer Modellierung (M) 142
 - Grundwasser und Dammbau (M) 149
 - Grundwassermanagement (M) 75
- H**
- Hohlprofilkonstruktionen (M) 31
 - Holz und Holzwerkstoffe (M) 37
 - Holzbau (M) 36
- I**
- Industriewasserwirtschaft (M) 97
 - Infrastrukturmanagement (M) 101
 - Ingenieurhydraulik/Technische Hydraulik (M) 85
 - Innovative Verfahrenstechniken - aktuelles aus Forschung und Industrie (M) 125
 - Intermodalität im Güter-, Fern- und Luftverkehr (M) . 114
- K**
- Kontaktmechanik I - Statik (M) 47
 - Kontaktmechanik II - Dynamik (M) 58
 - Kontinuumsmechanik heterogener Festkörper (M) ... 59
- L**
- Lean Construction (M) 132
- M**
- Maschinen- und Gerätetechnik (M) 121
 - Massivbrücken (M) 26
 - Materialprüfung und Messtechnik (M) 55
 - Messtechnisches Praktikum (M) 61
 - Modellanwendungen zur Strömungssimulation (M) .. 77
 - Modellbildung in der Festigkeitslehre und Kinetische Stabilitätstheorie (M) 63

Modelle und Verfahren im Verkehrswesen (M)	100	Umweltgeotechnik (M)	154
N		Umweltkommunikation (M)	74
Nachhaltigkeit im Immobilienmanagement (M)	123	Umwelttechnik und Energiekonzepte (M)	126
Naturverträglicher Wasserbau (M)	81	Urbanes Wassermanagement (M)	93
Nichtlineare Modellierung von Flächentragwerken (M)	43	V	
Nichtlineare Modellierung von Stabtragwerken (M)	38	Verfahrens- und Rechtsfragen bei Verkehrsanlagen (M)	103
Numerische Methoden in der Baustatik (M)	42	Verkehrsmanagement und Simulation (M)	106
Numerische Modellierung in der Geotechnik (M) ...	151	Verkehrswasserbau (M)	79
O		Vertiefende Baubetriebstechnik (M)	133
ÖV-Verkehrersschließung (M)	119	W	
P		Wasser- und Stoffdynamik in Einzugsgebieten (M) ...	70
Planung von Verkehrssystemen (M)	107	Wasser- und Stoffdynamik in Flussgebieten (M)	66
Projekt Integriertes Planen (M)	112	Wassergüte in Fließgewässern und Grundwasser (M)	94
Projektmanagement und -steuerung (M)	128	Wasserressourcen- und Flussgebietsmanagement (M)	68
R		Wassertechnologien (M)	92
Raum und Infrastruktur (M)	105	Wasserwirtschaftliche Projektstudien (M)	76
Real Estate Management (M)	131	Wechselwirkung Strömung - Bauwerk (M)	83
Rückbau kerntechnischer Anlagen (M)	135	Wirtschaftlichkeit, Recht und Umwelt im Schienenver-	118
S		kehr (M)	
Schalentragwerke und Stabilitätsverhalten (M)	41		
Spezialfragen der Bodenmechanik (M)	145		
Spezialthemen des Straßenwesens (M)	116		
Spezialtiefbau (M)	153		
Spurgeführte Transportsysteme - Betriebsgrundlagen			
(M)	110		
Spurgeführte Transportsysteme - Betriebslogistik & -			
management (M)	111		
Spurgeführte Transportsysteme - Technische Gestal-			
tung und Komponenten (M)	102		
Stadt- und Regionalplanung (M)	99		
Stadtumbau (M)	104		
Stahl- und Stahlverbundbau (M)	21		
Stahl- und Verbundbrückenbau (M)	30		
Stahlwerkstoffe, Schweißtechnik und Ermüdung (M)	29		
Stoffkreisläufe (M)	67		
Straßenbautechnik (M)	109		
Straßenverkehrssicherheit (M)	115		
Systeme und Anlagen der Wasserver- und Abwasse-			
rentsorgung (M)	96		
T			
Theoretische Bodenmechanik (M)	139		
Thermodynamik in Umweltsystemen (M)	69		
Tragkonstruktionen im Stahl- und Holzbau (M)	33		
Turbulente Strömungen (M)	88		
U			
Umwelt- und recyclinggerechte Demontage von Bau-			
werken (M)	129		