

Modulhandbuch
Studiengang Master of Science Bauingenieurwesen
Prüfungsordnung: 017-2015

Sommersemester 2023
Stand: 21.04.2023

Universität Stuttgart
Keplerstr. 7
70174 Stuttgart

Kontaktpersonen:

Studiendekan/in:	Univ.-Prof. Marc-André Keip Institut für Mechanik (Bauwesen) Tel.: +49 (0)711 685-66233 E-Mail: sd@f02.uni-stuttgart.de
Studiengangsmanager/in:	Hartmut Kuhnke Bau- und Umweltingenieurwissenschaften Tel.: +49 (0)711 685-64630 E-Mail: hartmut.kuhnke@f02.uni-stuttgart.de
Prüfungsausschussvorsitzende/r:	Univ.-Prof. Manfred Bischoff Institut für Baustatik und Baudynamik E-Mail: manfred.bischoff@ibb.uni-stuttgart.de
Fachstudienberater/in:	Bernd Zweschper Institut für Geotechnik E-Mail: bernd.zweschper@igs.uni-stuttgart.de Vitali Schuk Institut für Eisenbahn- und Verkehrswesen E-Mail: vitali.schuk@ievvwi.uni-stuttgart.de Ralf Minke Institut für Siedlungswasserbau, Wassergüte- und Abfallwirtschaft E-Mail: ralf.minke@iswa.uni-stuttgart.de

Inhaltsverzeichnis

Präambel	10
Qualifikationsziele	11
110 Konstruktiver Ingenieurbau	12
111 Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau	13
20650 Konstruktion und Material	14
23830 Informatik und Geoinformationssysteme	16
24930 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke	19
24940 Statistik und Optimierung	22
24950 Projektplanung und Projektmanagement	25
112 Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau	28
100620 Finite Elemente	29
101860 Baudynamik	31
103340 Entwerfen und Konstruieren von Hochhäusern	33
107400 Ingenieurholzbau	35
11940 Bauprozessmanagement in der Praxis	36
12630 Geotechnik III	38
12640 Geostatik	40
15850 Akustik	43
16110 Elemente der nichtlinearen Kontinuumsthermodynamik	45
16120 Einführung in die Kontinuumsmechanik von Mehrphasenmaterialien	47
16150 Geometrische Methoden der Nichtlinearen Kontinuumsmechanik und Kontinuumsthermodynamik	50
16180 Theoretische und Computerorientierte Materialtheorie	52
20600 Schutz und Instandsetzung	54
20630 Ökologische Bewertung; Nachhaltiges Bauen	55
20650 Konstruktion und Material	57
20660 Konstruktion und Form	59
23760 Grundlagen der Befestigungstechnik	60
23810 Verstärken von Stahlbetonbauwerken in Erdbebengebieten	62
23830 Informatik und Geoinformationssysteme	64
24930 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke	67
24940 Statistik und Optimierung	70
24950 Projektplanung und Projektmanagement	73
25080 Structural Engineering of Hydraulic Structures	76
25210 Nichtlineares Tragverhalten und vorgespannte Systeme	78
25220 Konstruktion und Entwurf von Hallen und Geschossbauten	80
25230 Konstruktion und Entwurf von Brücken	82
25240 Planungsprozesse und Bauverfahren von Brücken	84
25250 Entwerfen und Leichtbau	86
34470 Wärmeschutz	88
34490 Feuchteschutz	91
34540 Ökobilanz und Nachhaltigkeit	94
34710 Entwurf für Studierende des Bauingenieurwesens	97
72120 Modeling of connections between steel and concrete	99
72130 Behavior and design of structures against natural and man-made hazards	100
113 Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau	101
100400 Klimaanpassungsmaßnahmen in Außen- und Innenräumen	103
101630 Engineered Wood Products	105
102930 BIM in der Bauausführung	107
103400 Advanced Finite Element Technology	108
103550 Smart Home: Lösungen für ein intelligentes Zuhause	110

103930 Entwurfsstudio Hochhäuser	112
105010 Angewandte Technische Akustik	114
105640 Licht und Raum	116
105650 Raumklima	117
105710 Digital Construction	120
105720 Digital Design	122
106480 Bau- und Immobilienrecht	124
106540 Baubetriebliches Störungsmanagement	126
106920 Holzbaukonstruktionen	127
106960 Wood Physics	128
107400 Ingenieurholzbau	130
10980 Einführung Entwurf mit Architekturstudenten	131
10990 Entwurf in Zusammenarbeit mit Architekturstudenten	133
11010 Sonderkapitel der Baukonstruktion II	135
11340 Zerstörungsfreie Prüfung im Bauwesen	136
12520 Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz im Baubetrieb	138
12540 CAD/CAM im Stahlbau	140
12570 Temporäre Bauten	141
12580 Vortragsseminar Bauwerke und Bauweisen	143
12600 Mauerwerksbauten	144
12610 Bauen mit Fertigteilen	145
12620 CAD im Stahlbetonbau	146
12650 Tunnelbau	147
16100 Selected Topics in the Theories of Plasticity and Viscoelasticity	149
16130 Erdbebenbeanspruchung von Bauwerken	151
16160 Micromechanics of Smart and Multifunctional Materials	153
16170 Methoden der Parameteridentifikation und Experimentellen Mechanik	155
17890 Praktische Befestigungstechnik	157
17900 Numerische Modellierung von Stahlbetonbauteilen	158
20600 Schutz und Instandsetzung	160
20630 Ökologische Bewertung; Nachhaltiges Bauen	161
20640 Betontechnologie	163
20670 Ergänzungsmodul zu Konstruktion und Form	165
23840 Korrosionsschutz im Metallbau	166
25140 Kolloquium Mechanik	168
25170 Schalen	169
25270 Stahlflächentragwerke	171
25280 Hohlprofilkonstruktionen	172
25290 Verbundkonstruktionen	173
25300 Fassaden und Gebäudehüllen	174
25310 Leichte Flächentragwerke	176
25320 Ultraleichtbau	178
25330 Entwerfen und Konstruieren von Schalentragwerken	181
25350 Dauerhaftigkeit von Ingenieurbauwerken	182
25390 Einführung Projektstudie	183
25400 Projektstudie Tragwerksplanung im KI	185
34290 Internationales Bauen	187
34320 Entwurfsarbeit am Institut für Baubetriebslehre	188
34700 Einführung Entwurf für Bauingenieurstudenten	189
34710 Entwurf für Studierende des Bauingenieurwesens	191
37140 Immobilienbewirtschaftung	193
37180 Rechtliche Einflüsse in der Entwicklungsphase von Bauprojekten	195
37190 Ausgewählte Kapitel des Projektmanagements	197
37200 Kaufmännisches Facility Management	199
37210 Technische Bewertung von Immobilien	201
37570 Korrosionsschutz im Betonbau	203
38270 Sonderkapitel der Baukonstruktion I	204
38280 Erd- und Dammbau, Geokunststoffe	205

38290 Geotechnischer Entwurf (Projektseminar)	207
38300 Feld- und Laborversuche in Boden- und Felsmechanik	209
38310 Umweltgeotechnik	211
38320 Einführung in das Entwurfsseminar	213
38330 Entwurfsseminar	215
38340 Geomesstechnik	217
51550 Entwurfskonzepte für Nachhaltiges Bauen	219
58270 Dynamik mechanischer Systeme	221
58280 Nichtlineare Dynamik mechanischer Systeme	223
58310 Konstruieren und Entwerfen von Ingenieurbauwerken	224
58320 Einführung in das Konstruieren und Entwerfen von Ingenieurbauwerken	226
58390 Inelastic analysis of reinforced concrete structures	228
59740 Ausgewählte Kapitel der Strömungsmechanik	229
59950 Mechanik nichtlinearer Kontinua	231
59990 Nichtglatte Dynamik	232
60210 Implementation and Algorithms for Finite Elements	234
60220 Demontage, Recycling und Ressourceneffizienz	236
67150 Einführung in die Modellreduktion mechanischer Systeme	238
68740 Non-linear Computational Mechanics of Structures	240
73360 Brandschutz	242
74980 Computational Dynamics for Robotics	244
75320 Performance based seismic design and strengthening of RC structures	246
75370 Lebenszyklusübergreifende Betrachtungen im Straßenbau – Teil II: Spezialisierung	247
75380 Lebenszyklusübergreifende Betrachtungen im Straßenbau – Teil I: Einführung und Grundlagen	249
75530 Qualitätssicherung im Betonbau - Grundlagen	251
75540 Qualitätssicherung im Betonbau – Anwendung und Praxis	253
76510 Stadtbauphysik, Klima- und Kulturgerechtes Bauen	255
80980 Masterarbeit Bauingenieurwesen	258

120 Verkehrswesen 259

121 Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen	260
20650 Konstruktion und Material	261
23830 Informatik und Geoinformationssysteme	263
24930 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke	266
24940 Statistik und Optimierung	269
24950 Projektplanung und Projektmanagement	272
122 Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen	275
12700 Straßenbautechnik II	276
12750 Straßenentwurf außerorts I	279
15650 Methoden der Analyse und Prognose in der Raum- und Umweltplanung	281
15660 Verkehrsplanung und Verkehrsmodelle	283
15670 Verkehrstechnik und Verkehrsleittechnik	285
15720 Gestaltung von öffentlichen Verkehrssystemen	287
15740 Projektstudie zur Gestaltung von öffentlichen Verkehrssystemen	289
15850 Akustik	291
20650 Konstruktion und Material	293
23830 Informatik und Geoinformationssysteme	295
24930 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke	298
24940 Statistik und Optimierung	301
24950 Projektplanung und Projektmanagement	304
39170 Einführung in die Elektrotechnik für Kybernetik und Verkehrsingenieurwesen	307
40540 Elektrische Bahnsysteme	308
123 Spezialisierungsmodule Verkehrswesen	310
102200 Geo-Mobilität	311
105010 Angewandte Technische Akustik	313
12720 Pavement Management Systeme	315

12740 Fahrgeometrie	317
15650 Methoden der Analyse und Prognose in der Raum- und Umweltplanung	319
15680 Rechnergestützte Angebotsplanung	321
15700 Verkehrsflussmodelle	322
15730 Infrastrukturen im öffentlichen Verkehr	324
15750 Verkehrssicherung	327
15800 Verkehrswegebau und Umweltschutz	329
25030 Prozessgestaltung im öffentlichen Verkehr	331
25060 Lärmschutz und Umweltwirkungen an Straßen	334
34100 Verkehrserhebungen	337
38280 Erd- und Dammbau, Geokunststoffe	338
46270 Verkehr in der Praxis	340
46530 Straßenentwurf außerorts II (CAD)	343
49000 Straßenentwurf innerorts	345
51770 Computational Methods in Biomechanics	348
75370 Lebenszyklusübergreifende Betrachtungen im Straßenbau – Teil II: Spezialisierung	350
75380 Lebenszyklusübergreifende Betrachtungen im Straßenbau – Teil I: Einführung und Grundlagen	352
80980 Masterarbeit Bauingenieurwesen	354

130 Wasser und Umwelt 355

131 Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt	356
20650 Konstruktion und Material	357
23830 Informatik und Geoinformationssysteme	359
24930 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke	362
24940 Statistik und Optimierung	365
24950 Projektplanung und Projektmanagement	368
132 Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt	371
14980 Ausbreitungs- und Transportprozesse in Strömungen	372
15010 Integrated River Management and Engineering	374
15020 Numerische Methoden in der Fluidmechanik	376
15060 Hydrologische Modellierung	378
15250 Wasseraufbereitungsverfahren	380
15320 Abfallbehandlungsverfahren	382
15450 Technik und Biologie der Abluftreinigung	384
15630 Quantitative Umweltplanung	386
16960 Entwerfen von Wasserversorgungsanlagen	388
20650 Konstruktion und Material	390
23830 Informatik und Geoinformationssysteme	392
24930 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke	395
24940 Statistik und Optimierung	398
24950 Projektplanung und Projektmanagement	401
25080 Structural Engineering of Hydraulic Structures	404
36420 Siedlungsentwässerung und Abwasserreinigungsverfahren	406
36430 Entwerfen von Abwasser- und Schlammbehandlungsanlagen	408
36440 Betrieb von Abwasserreinigungsanlagen	410
133 Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt	412
15000 Umweltgerechte Wasserwirtschaft	413
15040 Mehrphasenmodellierung in porösen Medien	416
15050 Grundwasser und Ressourcenmanagement	418
15090 MMM - Messen, Monitoren, Modellieren an Gewässern	420
15120 Hydrogeological Investigations	422
15140 Fernerkundung in der Hydrologie und Wasserwirtschaft	424
15200 Industrielle Wassertechnologie I	425
15210 Industrielle Wassertechnologie II	427
15270 Spezielle Aspekte der Wasserversorgung	429
15280 Seminare und Exkursionen zum Thema Wasserversorgung und Abwassertechnik	431

15330 Siedlungsabfallwirtschaft	433
15360 Emissionen aus Entsorgungsanlagen	435
15380 International Waste Management	437
15640 Erfassen, Bewerten und Management von Umweltrisiken	439
19350 Industrial Waste and Contaminated Sites	441
25200 Erdbau, Altlasten und Deponietechnik	443
31540 Aquatische Geochemie	445
31550 Ausgewählte Kapitel zu hydrologischen Fragestellungen	446
31560 Fallbeispiele Wasserkraftanlagen	447
31570 Projekte zur Sicherung und Sanierung des Hydrosystems Untergrund	448
36460 Simulation und Sanierung von Entwässerungssystemen	449
36470 Optimierungs- und Recyclingpotenziale in der Abwassertechnik	451
36500 Ressourcenmanagement	453
38280 Erd- und Dammbau, Geokunststoffe	455
38300 Feld- und Laborversuche in Boden- und Felsmechanik	457
38310 Umweltgeotechnik	459
48750 Projektierung und Bewertung wasserbaulicher Maßnahmen	461
60000 Oberseminar zur biochemischen Adhäsion und interpartikulären Kohäsion von Feinsedimenten an Grenzflächen	463
60010 Literaturseminar zur rechnergestützten Speicherbewirtschaftung	465
68100 Ingenieurbiologische Grundlagen und ihre ökosystemischen Wechselwirkungen	467
68300 Chemie von Wasser und Abwasser	470
70810 Boden- und Grundwassersanierung	473
80980 Masterarbeit Bauingenieurwesen	475

140 Modellierungs- und Simulationsmethoden 476

141 Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden	477
20650 Konstruktion und Material	478
23830 Informatik und Geoinformationssysteme	480
24930 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke	483
24940 Statistik und Optimierung	486
24950 Projektplanung und Projektmanagement	489
142 Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden	492
100620 Finite Elemente	493
101860 Baudynamik	495
104780 Colloquium Data Analytics in Engineering	497
14980 Ausbreitungs- und Transportprozesse in Strömungen	498
15020 Numerische Methoden in der Fluidmechanik	500
15060 Hydrologische Modellierung	502
15660 Verkehrsplanung und Verkehrsmodelle	504
16110 Elemente der nichtlinearen Kontinuumsthermodynamik	506
16120 Einführung in die Kontinuumsmechanik von Mehrphasenmaterialien	508
16150 Geometrische Methoden der Nichtlinearen Kontinuumsmechanik und Kontinuumsthermodynamik	511
16180 Theoretische und Computerorientierte Materialtheorie	513
20650 Konstruktion und Material	515
23830 Informatik und Geoinformationssysteme	517
24930 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke	520
24940 Statistik und Optimierung	523
24950 Projektplanung und Projektmanagement	526
72120 Modeling of connections between steel and concrete	529
72130 Behavior and design of structures against natural and man-made hazards	530
143 Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden	531
100040 Data Processing for Engineers and Scientists	532
100530 Kolloquium Materialtheorie	534
101200 Fundamentals of fracture mechanics	536
101630 Engineered Wood Products	537

103400 Advanced Finite Element Technology	539
104770 Selected Chapters in Data Processing: Microstructure Analysis and Synthesis	541
105710 Digital Construction	543
105720 Digital Design	545
106960 Wood Physics	547
15040 Mehrphasenmodellierung in porösen Medien	549
15050 Grundwasser und Ressourcenmanagement	551
15090 MMM - Messen, Monitoren, Modellieren an Gewässern	553
15700 Verkehrsflussmodelle	555
16100 Selected Topics in the Theories of Plasticity and Viscoelasticity	557
16160 Micromechanics of Smart and Multifunctional Materials	559
16170 Methoden der Parameteridentifikation und Experimentellen Mechanik	561
17900 Numerische Modellierung von Stahlbetonbauteilen	563
25130 Continuum Biomechanics	565
25170 Schalen	568
58270 Dynamik mechanischer Systeme	570
58280 Nichtlineare Dynamik mechanischer Systeme	572
59740 Ausgewählte Kapitel der Strömungsmechanik	573
59950 Mechanik nichtlinearer Kontinua	575
59990 Nichtglatte Dynamik	576
60210 Implementation and Algorithms for Finite Elements	578
67150 Einführung in die Modellreduktion mechanischer Systeme	580
68740 Non-linear Computational Mechanics of Structures	582
74980 Computational Dynamics for Robotics	584
75320 Performance based seismic design and strengthening of RC structures	586
80980 Masterarbeit Bauingenieurwesen	587

800 Wahlmodule (aus anderen Studiengängen) 588

100350 Nichtlineare Baustatik	589
10670 Verkehrsplanung und Verkehrstechnik	591
10710 Werkstoffe im Bauwesen II	593
10720 Schutz, Instandsetzung und Ertüchtigung von Bauwerken	594
10730 Baubetriebslehre II	595
10750 Geotechnik II: Grundbau	597
10760 Verbindungen, Anschlüsse	600
10770 Schlanke Tragwerke (Vorspannung und Stabilität)	602
10780 Entwerfen und Konstruieren	604
10820 Straßenbautechnik I	606
10830 Raum- und Umweltplanung	608
10840 Fluidmechanik II	610
10850 Wasserbau an Flüssen und Kanälen	612
10860 Bauwerke zur Wasser- und Energienutzung	614
10870 Hydrologie	616
10880 Abfallwirtschaft und biologische Abluftreinigung	618
10890 Wassergütewirtschaft	621
10900 Siedlungswasserwirtschaft	623
10910 Biologie und Chemie für Bauingenieure	626
10920 Ökologische Chemie	628
10960 Einführung in die Rechtsgrundlagen des Bauwesens	630
13060 Grundlagen der Heiz- und Raumlufthechnik	631
15830 Höhere Mechanik I: Einführung in die Kontinuumsmechanik und in die Materialtheorie	633
15840 Höhere Mechanik II: Numerische Methoden der Mechanik	635
20650 Konstruktion und Material	637
24940 Statistik und Optimierung	639
34430 Städtebau und Stadtplanung	642
38630 Geologie	643
38640 Einführung in die Rechtsgrundlagen des Bauwesens	645

39070 Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten	647
39610 Präsentationswerkstatt Bauphysik	649
41090 Einführung in die bauphysikalische Messtechnik	651
41950 Gestaltung von Flughafenanlagen	653
42380 Angewandte Bauphysik	655
46280 Grundlagen der Schienenverkehrssysteme	658
46290 Entwurf von Verkehrsanlagen	660
48240 Stadtbaugeschichte und städtebauliche Gebäudetypologie	662
55900 Computational Mechanics of Materials	664
67730 Entwurfs-/Projektarbeit	666
68590 Praxisstudie Projektentwicklung	668
78060 Spezielle Themen bei Fahrzeugantrieben	669
931960 English for Civil Engineering (C1)	671
933340 Introduction to Project Management in English (Academic and Professional Focus, C1 Level)	673

Präambel

Das Studium des Bauingenieurwesens an der Universität Stuttgart wird als konsekutiver Studiengang angeboten. Die Absolventen des sechssemestrigen Bachelor-Studiums werden berufsbefähigtausbildet. Gleichzeitig wird mit diesem Abschluss die Eingangsvoraussetzung für das viersemestrige Master-Studium geschaffen. Angestrebter Abschluss ist der Master of Science.

Qualifikationsziele

Das Studium des Bauingenieurwesens an der Universität Stuttgart wird als konsekutiver Studiengang angeboten. Die Absolventen des sechssemestrigen Bachelor-Studiums werden berufsbefähigt ausgebildet. Gleichzeitig wird mit diesem Abschluss die Eingangsvoraussetzung für das viersemestrige Master-Studium geschaffen. Angestrebter Abschluss ist der Master of Science.

Die Absolventinnen und Absolventen des Masterstudienganges „Bauingenieurwesen“

- verfügen über ein vertieftes mathematisches und ingenieurwissenschaftliches Wissen, das sie befähigt, neue wissenschaftliche Probleme und Aufgabenstellungen des Bauingenieurwesens zu verstehen und kritisch einzuschätzen sowie dies auf multidisziplinäre Erkenntnisse der Ingenieurwissenschaften anzuwenden,
- verfügen über ein vertieftes Fach- und Methodenwissen in ausgewählten Gebieten des Bauingenieurwesens (Baubetrieb, Konstruktiver Ingenieurbau, Verkehrswesen, Wasser- und Umwelt, Modellierung und Simulation) und können in diesen Gebieten spezifische Aufgabenstellungen sowohl anwendungsorientiert als auch forschungsorientiert bearbeiten,
- können mit Spezialisten verschiedener Disziplinen kommunizieren und zusammenarbeiten,
- verfügen über eine verantwortliche und selbständige wissenschaftliche Arbeitsweise

110 Konstruktiver Ingenieurbau

Zugeordnete Module:	111	Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau
	112	Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau
	113	Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau
	80980	Masterarbeit Bauingenieurwesen

111 Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau

Zugeordnete Module:	20650	Konstruktion und Material
	23830	Informatik und Geoinformationssysteme
	24930	Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke
	24940	Statistik und Optimierung
	24950	Projektplanung und Projektmanagement

Modul: 20650 Konstruktion und Material

2. Modulkürzel:	021500131	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Harald Garrecht		
9. Dozenten:	Harald Garrecht Werner Sobek		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen) M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden können die Werkstoffe/Konstruktionsmaterialien hinsichtlich ihrer Wirkung und Funktion in der Konstruktion einschätzen. Sie können die im Bauwesen zur Anwendung kommenden Werkstoffe als Grundlage für die Umsetzung eines Entwurfs in eine Konstruktion auf Grund vertiefter Kenntnisse bewerten. Die Studierenden sind mit werkstoffunabhängigen Konstruktionsmethoden vertraut und kennen die grundlegenden Möglichkeiten der Formung und Fügung unterschiedlicher Werkstoffe. Sie sind im Stande, sich elementar mit der Entwicklung von Konstruktionsdetails auseinanderzusetzen. Die Studierenden sind befähigt, Werkstoffe angemessen im Hinblick auf das Gebrauchs- und Versagensverhalten sowie die Dauerhaftigkeit der damit erstellten Konstruktionen auszuwählen. Nachdem die Studierenden im 2. und 3. Semester ein breites Spektrum der im Bauwesen verwendeten Werkstoffe kennen gelernt		

haben, die Grundlagen hinsichtlich der charakteristischen Werkstoffeigenschaften vermittelt bekommen haben und der Bezug dieser grundlegenden Werkstoffeigenschaften zur Baupraxis hergestellt wurde, werden in diesem Modul darauf aufbauend die Bezüge zwischen Material (Baustoff) und Konstruktion intensiviert. Dabei werden auch Energie-, Emissions- und Recyclingaspekte angesprochen.

13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Übernommene Funktionen von Werkstoffen in Konstruktionen, Funktionsprofile • Potentiale der Werkstoffe hinsichtlich der vielfältigen Funktionsanforderungen, welches Spektrum wird von welchem Werkstoff bzw. Werkstoffgruppe abgedeckt • Herstellungs- und Bearbeitungsverfahren • Werkstoffübergreifende Konstruktionsmethoden • Überführen eines Entwurfs in eine Konstruktion • Analyse ausgeführter Konstruktionen
14. Literatur:	Folienumdrucke in ILIAS ausgewählte Veröffentlichungen zum Thema, Handouts
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 206501 Vorlesung Konstruktion und Material • 206502 Übung Konstruktion und Material
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 20651 Konstruktion und Material (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V),
18. Grundlage für ... :	Voraussetzung für den Erwerb des E-Scheins (Erweiterte betontechnologische Ausbildung)
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Werkstoffe im Bauwesen

Modul: 23830 Informatik und Geoinformationssysteme

2. Modulkürzel:	021500331	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Joachim Schwarte		
9. Dozenten:	Martin Metzner Joachim Schwarte		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Statistik und Informatik		
12. Lernziele:	<p>Geoinformationssysteme: Die Studierenden kennen die Grundlagen von Geoinformationssystemen. Sie haben einen Überblick über die Speicherung von Geodaten in Datenbanken. Sie können grundlegenden Methoden zur Integration von Geoinformationen in die Bauprozesse anwenden.</p> <p>Informatik: Die Studierenden können technische Gegebenheiten unter Verwendung geeigneter Datenstrukturen modellieren und die so gewonnenen Modelle innerhalb von relationalen Datenbank-Management Systemen implementieren und nutzen. Sie sind mit den Besonderheiten der nichtprozeduralen bzw. wissensbasierten Systeme vertraut und können simple Anwendungen dieses Typs mit der Programmiersprache Prolog realisieren und nutzen. Sie sind im Stande unter Verwendung der Entwicklungsumgebung Eclipse selbständig einfache Java-Anwendungen zu entwickeln</p>		

und zu implementieren und sind mit den Besonderheiten der objektorientierten Programmierung vertraut.

13. Inhalt:

Geoinformationssysteme:

- Bauprozessbegleitende Informationskette
- Geodaten in Bauprozessen, in der Planung und baubegleitend
- Grundlagen Geodaten und GIS
- Grundlagen zu (Geo-)Datenbanken und Haltung von Geodaten in Datenbanken
- Geodatenverarbeitung und -verwaltung
- Referenzdaten und -systeme: Erfassung und Verwaltung in einem GIS
- Erstellung, Aktualisierung und Erweiterung von Bestandsplänen
- Analyse von Geodaten
- Visualisierung von Geodaten

Informatik:

- Algorithmen und Datenstrukturen (Wiederholung und Vertiefung von Inhalten aus dem BSc-Modul)
- Relationale Datenbanken
- Wissensbasierte Systeme (Bsp.: Prolog)
- Grundlagen der objektorientierten Programmierung
- Anwendungsentwicklung in Java unter Verwendung von der Entwicklungsumgebung Eclipse

14. Literatur:

Geoinformationssysteme:

- Bill, Ralf: Grundlagen der Geo-Informationssysteme. Band 1 und 2: Hardware, Software und Daten, 4. Auflage. Heidelberg: Wichmann, 1999.
- Lange de, Norbert: Geoinformatik in Theorie und Praxis. Berlin: Springer, 2002.

Informatik:

- Online-Skript innerhalb der Ilias-Umgebung
- Duden Informatik

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 238301 Vorlesung Informatik
- 238302 Übung Informatik
- 238303 Vorleung Geoinformationssysteme
- 238304 Übung Geoinformationssysteme

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Geoinformationssysteme:

Präsenzzeit:	42 h
Selbststudium:	48 h
Gesamt:	90 h

Informatik:

Vorlesung:	28 h
Virtuell unterstützte	14 h
Gruppenübungen:	
Nachbereitung der Vorlesung:	14 h
Nachbereitung der	14 h
Gruppenübungen:	
Prüfungsvorbereitung in der vorlesungsfreien Zeit:	20 h
Gesamt:	90 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:
- 23831 Geoinformationssysteme (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
 - 23832 Informatik (MSc) (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1
 - V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
- Prüfungsvoraussetzung: 7 anerkannte Übungsleistungen
-

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Werkstoffe im Bauwesen

Modul: 24930 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke

2. Modulkürzel:	020300012	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Manfred Bischoff		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. habil. Manfred Bischoff Prof. Dr.-Ing. Marc-André Keip Prof. Dr.-Ing. Holger Steeb		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studenten haben die Grundlagen computerorientierter Methoden zur Beschreibung des Verhaltens von Kontinua und Flächentragwerken verstanden. Dies umfasst elementare Konzepte einer kontinuumsmechanischen Modellbildung und deren numerischer Durchdringung im Hinblick auf die Analyse allgemeiner Deformations-, Versagens- und Transportprozesse im Bauingenieurwesen. Damit ist eine notwendige Voraussetzung für die verantwortliche Planung moderner Ingenieuraufgaben der Bau- und Umweltwissenschaften geschaffen.</p> <p>Die Methoden der Kontinuumsmechanik und Materialtheorie werden in einer vereinheitlichten Form auf der Grundlage von Energiemethoden begriffen. Am Ende der Lehrveranstaltung stehen den Studenten die für die Modellbildung und die Beurteilung des Tragverhaltens von Flächentragwerken (Scheiben und Platten) notwendigen theoretischen und methodischen</p>		

Grundlagen zur Verfügung. Wichtige mathematische und mechanische Grundlagen für ein tieferes Verständnis der Methode der finiten Elemente auf der Basis von Energiemethoden wurden geschaffen.

Die Studenten haben dimensionsreduzierte Modelle und Diskretisierungsverfahren, die heute in allen Ingenieurbereichen eingesetzt werden, kennengelernt. Die Kombination von mechanischen Grundlagen und beispielhafter Anwendung in der Tragwerksmodellierung schafft die notwendige Wissensbasis zum verantwortlichen und kritischen Umgang mit solchen Methoden bei der Modellierung und Simulation allgemeiner Prozesse des Bau- und Umweltingenieurwesens.

13. Inhalt:

Die Lehrveranstaltung kombiniert Themen aus der Technischen Mechanik (Steeb/Keip) und der Baustatik und Baudynamik (Bischoff).

Ein grundlegendes Verständnis für die Notation der Kontinuumsmechanik ist für Prozessbeschreibungen des Bauingenieurwesens elementar, insbesondere auch in Hinblick auf umweltrelevante Transportprozesse mit Kopplungen mechanischer und nicht-mechanischer Einflüsse (thermomechanische Kopplungen, Festkörper-Fluid-Kopplungen). Dies umfasst Elemente der Tensorrechnung, der Kinematik der Kontinua, der Bilanzgleichungen sowie der Materialtheorie.

Die Vorlesung beginnt mit einer vereinheitlichten Darstellung dieser Elemente auf einem allgemeinverständlichen Niveau. Vehikel dieser Darstellung bilden u. a. energetische Methoden, die zu kompakten Variationsformulierungen führen. Darauf aufbauend werden Theorie, Berechnung und Tragverhalten von Scheiben und Platten besprochen. Es wird gezeigt, wie die entsprechenden Modelle und Gleichungen sowohl aus phänomenologischer Anschauung als auch formal durch Dimensionsreduktion aus den Feldgleichungen der dreidimensionalen Kontinuumsmechanik erhalten werden können.

Aufgrund ihrer großen Bedeutung in der Praxis werden die Methode der finiten Elemente zur Berechnung von Scheiben und Platten und ihr Zusammenhang mit den zuvor besprochenen Energie- und Variationsmethoden erläutert. Dabei stehen Modellbildung sowie Ergebnisinterpretation und -kontrolle in Vordergrund. Schließlich wird die ebenfalls auf energetische Betrachtungen zurückgehende Ermittlung und Auswertung von Einflusslinien und Einflussflächen für Stabtragwerke und Platten behandelt.

Im Einzelnen werden folgende Vorlesungsinhalte behandelt:

Kontinua

- Zusammenfassung des Tensorkalküls
- Elementare Kinematik der Kontinua
- Mechanische und thermodynamische Bilanzgleichungen
- Elemente der Materialtheorie (Festkörper, Fluide, Gase)
- Variationsprinzipie für Kontinua (Lagrange und Hamilton)

Flächentragwerke

- Scheibentheorie, Plattentheorien nach Kirchhoff und Mindlin
- Tragverhalten von Flächentragwerken
- Dimensionsreduktion, Schnittgrößen, kinematische Variablen und Randbedingungen
- finite Elemente für Scheiben und Platten

	<ul style="list-style-type: none">• Modellbildung mit finiten Elementen• Anwendung, Ergebnisinterpretation und Kontrolle• Einflusslinien und Einflussflächen
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Vorlesungsmanuskript "Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke", Institut für Baustatik und Baudynamik• P. Chadwick [1999], Continuum Mechanics, Dover Publications• P. Haupt [2002], Continuum Mechanics and Theory of Materials, 2. Auflage, Springer• W. Nolting [2006], Grundkurs Theoretische Physik: 2 Analytische Mechanik, 7. Auflage, Springer
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 249301 Vorlesung Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke• 249302 Übung Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 24931 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich Prüfung (PL): schriftliche Prüfung (120 Minuten) Prüfungsvorleistung (USL-V): 4 bestandene Hausübungen (unbenotete)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Baustatik und Baudynamik

Modul: 24940 Statistik und Optimierung

2. Modulkürzel:	020400711	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	PD Dr.-Ing. Claus Haslauer		
9. Dozenten:	Markus Friedrich Claus Haslauer Wolfgang Nowak Ullrich Martin Manfred Bischoff Fabian Hantsch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Statistik/Informatik (Bachelor), Höhere Mathematik I - III, Grundkenntnisse MATLAB (MATrixLABoratory)		
12. Lernziele:	Die Teilnehmer beherrschen die Grundlagen stochastischer Modellierung, d. h. das Erzeugen von Zufallszahlen und von zufälligen Reihen bestimmter Verteilung sowie deren Einsatz in Modellierung und der Simulation, z. B. im Bereich der Sicherheitsrechnung. Sie können anhand der Problemstellung und der Datenlage ein geeignetes Simulationsmodell auswählen und die Signifikanz der Ergebnisse kritisch bewerten. Sie sind mit dem Konzept der multivariaten Statistik vertraut, das zum Einsatz kommt, wenn mehrere, statistisch voneinander abhängige Größen gleichzeitig modelliert werden.		

Die Teilnehmer können:

- die in der Statistik und Optimierung verwendeten Begriffe verstehen,
- lineare und nicht-lineare Optimierungsprobleme formulieren und lösen,
- Methoden der Graphentheorie anwenden,
- Heuristische Methoden verstehen und beispielhaft anwenden.

13. Inhalt:

Veranstaltung **Statistik für Ingenieure** :

Der Schwerpunkt der Vorlesung liegt auf der stochastischen Modellierung und Simulation von stationären und instationären Parametern, Prozessen und Systemen. Die Bedeutung der Zufallszahlen wird hierbei besonders herausgestellt:

- Erzeugen und Beurteilen von Zufallszahlen,
- Erzeugen von zufälligen Reihen, die einer (diskreten oder kontinuierlichen) Verteilung folgen,
- Beschreibung und Erzeugung multivariater Verteilungen,
- Hauptkomponentenanalyse,
- Modellierung- und Optimierungsverfahren, z.B. Monte-Carlo-Simulation, Bootstrapping,
- Zuverlässigkeit von Systemen, Kenngrößen der Zuverlässigkeit, Verteilungen der Zuverlässigkeitsparameter, Zustand von zusammengesetzten Anlagen, Lebensdauer von zusammengesetzten Anlagen, Simulation der Zuverlässigkeit,
- Systeme mit Gedächtnis.

In der Veranstaltung **Optimierungsverfahren für Ingenieuranwendungen** erfolgt eine Behandlung folgender Themengebiete:

- Vom Problem zum Modell und zur Methode: Überblick über Begriffe, Modelle und Methoden,
- Methoden der linearen Optimierung,
- Rechnerbasierte Verfahren und Programme der Linearen Optimierung,
- Methoden der nicht-linearen Optimierung,
- Graphen und Netzwerke (Graphentheorie, kürzeste Wege, Rundreiseprobleme, Tourenplanung, Flussalgorithmen und Netzplantechnik,).
- Heuristische Methoden (Neuronale Netze, Genetische Algorithmen, Simulated Annealing),
- Modelle und Methoden der Simulation (Zelluläre Automaten, Monte-Carlo, Agentensysteme),
- Vorstellung von Anwendungsfeldern am Beispiel.

14. Literatur:

- Skript zu den Lehrveranstaltungen Statistik für Ingenieure und Optimierungsverfahren für Ingenieuranwendungen
 - Jarre/Stoer: Optimierung, Springer-Lehrbuch, neueste Auflage
 - Fahrmeir/Künstler/Pigeot/Tutz: Statistik: Der Weg zur Datenanalyse, Springer-Lehrbuch, neueste Auflage
 - Tarantola: Inverse Problem Theory and Methods for Model Parameter Estimation, Society for Industrial and Applied Mathematics, neueste Auflage
 - Alt: Nichtlineare Optimierung: Eine Einführung in Theorie, Verfahren und Anwendungen Vieweg Studium: Aufbaukurs Mathematik, Vieweg+Teubner Verlag, neueste Auflage
-

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 249401 Statistik für Ingenieure (Vorlesung)• 249402 Statistik und Optimierung (Übung)• 249403 Optimierungsverfahren für Ingenieur Anwendungen (Vorlesung)• 249404 Statistik und Optimierung (Übung)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 55 h Selbststudium: 125 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich• 24941 Statistik und Optimierung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Entwicklung der Grundlagen als Präsentation sowie Tafelanschrieb zur Vorlesung, Webbasierte Unterlagen zum vertiefenden Selbststudium
20. Angeboten von:	Wasser- und Umweltsystemmodellierung

Modul: 24950 Projektplanung und Projektmanagement

2. Modulkürzel:	020200020	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans Christian Jünger		
9. Dozenten:	Hans Christian Jünger Natalie Auch Peter Schnell		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Fertigungsverfahren I + II Baubetriebslehre I + II		
12. Lernziele:			

Die Studierenden kennen die Grundlagen und Methoden der Projektplanung und des Projektmanagements mit dem Fokus Bauprojekte. Sie kennen den typischen Ablauf und die Projektphasen von Bauprojekten.

Die Studierenden verstehen und kennen die technischen und betriebswirtschaftlichen Zusammenhänge und Hintergründe im Bauprozess. Sie haben Kenntnis über das Leistungsbild und die Aufgaben der Baubeteiligten, insbesondere des Projektleiters. Sie kennen die Organisationsaufgaben einer

Baustelle. Sie können Anforderungen aus dem Bauvertrag ablesen und rechtliche Vorgaben im Zuge des Bauprozesses einhalten. Sie können eine Ressourcenplanung für eine Baustelle durchführen. Sie verstehen die Mengenermittlung und Leistungsmeldung und können die Stellung von Abschlags- und Schlussrechnungen sowie Nachträgen durchführen. Sie können die Finanz- und Liquiditätsplanung durchführen. Sie haben die rechtlichen Grundlagen für die Abnahme und das Mängel- und Gewährleistungsmanagement verstanden.

13. Inhalt:

- Grundbegriffe und Definitionen, Standards und Normen, Anforderungen an den Projektmanager
- Projektarten und Projektorganisationsformen
- Elemente und Methoden der Projektplanung
- Digitale Werkzeuge

Projektplanung

- Anlaufphase einer Baustelle
- Projektorganisation
- Aufgaben und Haftung der Bauleitung und des Baustellenpersonals
- Baustellencontrolling
- Feststellung des Bausolls aus dem Bauvertrag
- Fertigungsplanung

Bauprozessmanagement in der Bauphase

- Ressourcenplanung (Personal, Geräte, Baustoffe, etc.)
- Rechtliche Aufgaben
- Termin- und Qualitätsmanagement
- Mengenermittlung / Leistungsmeldung
- Rechnungsstellung
- Nachtragsmanagement
- Finanz- und Liquiditätsplanung

Übergabephase einer Baustelle

- Abnahme
- Erstellung der Schlussrechnung
- Dokumentation
- Inbetriebnahmemanagement

14. Literatur:

Vorlesungsfolien

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 249501 Vorlesung Projektplanung und Projektmanagement
- 249502 Übung Projektplanung und Projektmanagement

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name:

24951 Projektplanung und Projektmanagement (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
Prüfungsleistung schriftlich Unbenotete Studienleistung (USL)

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Baubetrieb, Bauwirtschaft und Immobilientchnik

112 Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau

Zugeordnete Module:	100620 Finite Elemente
	101860 Baudynamik
	103340 Entwerfen und Konstruieren von Hochhäusern
	107400 Ingenieurholzbau
	11940 Bauprozessmanagement in der Praxis
	12630 Geotechnik III
	12640 Geostatik
	15850 Akustik
	16110 Elemente der nichtlinearen Kontinuumsthermodynamik
	16120 Einführung in die Kontinuumsmechanik von Mehrphasenmaterialien
	16150 Geometrische Methoden der Nichtlinearen Kontinuumsmechanik und Kontinuumsthermodynamik
	16180 Theoretische und Computerorientierte Materialtheorie
	20600 Schutz und Instandsetzung
	20630 Ökologische Bewertung; Nachhaltiges Bauen
	20650 Konstruktion und Material
	20660 Konstruktion und Form
	23760 Grundlagen der Befestigungstechnik
	23810 Verstärken von Stahlbetonbauwerken in Erdbebengebieten
	23830 Informatik und Geoinformationssysteme
	24930 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke
	24940 Statistik und Optimierung
	24950 Projektplanung und Projektmanagement
	25080 Structural Engineering of Hydraulic Structures
	25210 Nichtlineares Tragverhalten und vorgespannte Systeme
	25220 Konstruktion und Entwurf von Hallen und Geschossbauten
	25230 Konstruktion und Entwurf von Brücken
	25240 Planungsprozesse und Bauverfahren von Brücken
	25250 Entwerfen und Leichtbau
	34470 Wärmeschutz
	34490 Feuchteschutz
	34540 Ökobilanz und Nachhaltigkeit
	34710 Entwurf für Studierende des Bauingenieurwesens
	72120 Modeling of connections between steel and concrete
	72130 Behavior and design of structures against natural and man-made hazards

Modul: Finite Elemente

100620

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Malte von Scheven		
9. Dozenten:	Dr.-Ing. Malte von Scheven		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Baustatik		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die mathematischen und methodischen Grundlagen der Methode der finiten Elemente (FEM). Sie beherrschen die Grundlagen der Variationsrechnung und sind in der Lage, ein eigenes, lineares FEM-Programm zu schreiben. Die Studierenden sind sich im Hinblick auf die praktische Anwendung der FEM deren Approximationscharakters bewusst und können Ergebnisse von FEM-Berechnungen kontrollieren, interpretieren und kritisch hinterfragen. Für die in der Praxis übliche Modellierung von Tragwerken mit finiten Elementen (und anderen computerorientierten Methoden) beherrschen sie die notwendigen theoretischen Grundlagen. Außerdem können die Studierenden Tragwerke durch Anwendung von Computerprogrammen modellieren.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Direkte Steifigkeitsmethode • variationelle Formulierung von finiten Elementen • Anforderungen an die Ansätze, Konvergenzbedingungen • isoparametrisches Konzept • finite Elemente für Fachwerke, Balken, Scheiben und Platten • Locking und alternative FE-Formulierungen • Grundlagen der Modellbildung, mathematisches und numerisches Modell • Beurteilung und Interpretation von Rechenergebnissen • Singularitäten • Einfluss von Approximationsfehlern, Wechselwirkungen zwischen mathematischem und numerischem Modell 		
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript "Finite Elemente", Institut für Baustatik und Baudynamik		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 1006201 Finite Elemente, Vorlesung • 1006202 Finite Elemente , Übung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			

17. Prüfungsnummer/n und -name:
- Finite Elemente (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
100621
 - V Vorleistung (USL-V),
Prüfung (PL): schriftliche Prüfung (120 Minuten)
Prüfungsvorleistung (USL-V): 3 bestandene Hausübungen
(unbenotete)
-

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: Baudynamik 101860

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Manfred Bischoff		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. habil. Manfred Bischoff		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Baustatik, vor allem Verschiebungsgrößenverfahren und direkte Steifigkeitsmethode, Energiemethoden der Mechanik (Technische Mechanik III)		
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen das dynamische Verhalten von Tragwerken und beherrschen Methoden zu dessen rechnerischer Analyse. Sie kennen die wesentlichen Begriffe der Strukturodynamik im Allgemeinen und der Baudynamik im Speziellen sowie deren Bedeutung. Sie können die Differentialgleichungen für Einmassenschwinger aufstellen und lösen sowie Aufgaben der Baudynamik für Stabtragwerke von Hand lösen. Wenn Computerprogramme zur Berechnung eingesetzt werden, können die Studierenden die Rechenergebnisse kontrollieren und interpretieren. Sie sind in der Lage, Regelungen in Normen anzuwenden und deren Gültigkeit für den jeweiligen Anwendungsfall beurteilen und kritisch hinterfragen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Mechanische Grundlagen der Dynamik • Harmonische Schwingungen, ungedämpfte und gedämpfte freie und erzwungene Schwingungen • Darstellung im Zeitbereich und Frequenzbereich, Antwortspektren • Modellbildung • Prinzip von d'Alembert • Systeme mit mehreren Freiheitsgraden • konsistente und konzentrierte Massenmethode • finite Elemente für dynamische Probleme • Eigenwertprobleme und modale Analyse • Stoßvorgänge • Schwingungsisolierung und Schwingungstilgung • direkte Zeitintegrationsverfahren, transiente Analyse 		
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript "Baudynamik", Institut für Baustatik und Baudynamik		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 1018601 Baudynamik, Vorlesung • 1018602 Baudynamik, Übung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- Baudynamik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
101861
 - V Vorleistung (USL-V),
Prüfung (PL): schriftliche Prüfung (120 Minuten)
Prüfungsvorleistung (USL-V): 3 bestandene Hausübungen
(unbenotete)
-

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: Entwerfen und Konstruieren von Hochhäusern

103340

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Lucio Blandini		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. M.Arch. Lucio Blandini Dr.-Ing. Arch. Stefanie Weidner M.Sc. Silas Kalmbach M.Sc. Benedikt Strahm Externe Dozenten		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			

Die Studierenden:

- Beherrschen die architektonischen und tragwerksplanerischen Grundlagen des Entwerfens und Konstruierens von Hochhäusern.

- Sind in der Lage, ein sinnvolles Tragwerkskonzept unter der Berücksichtigung architektonischer Randbedingungen zu entwerfen und zu dimensionieren.

- Sind befähigt, das Zusammenspiel zwischen Entwurf, Tragwerk und Gebäudehülle als interdisziplinäre Aufgabe wahrzunehmen und gemeinsam mit Fachplanern zu bearbeiten.

- Erhalten einen Einblick in aktuelle Fragestellungen der Hochhausplanung im Bereich der Nachhaltigkeit, Digitalisierung und Adaptiven Tragwerken

13. Inhalt:	In dem interdisziplinär ausgerichteten Seminar werden die Grundlagen für die Planung von Hochhäusern vermittelt. Insbesondere die Themengebiete Geschichtliche Entwicklung, Architektonische Entwurfsgrundlagen, Tragwerksentwurf, Bauwerksaerodynamik, Fassadenplanung, Adaptive Strukturen, Nachhaltigkeit sowie Digitalisierung werden behandelt. Die Beiträge sowohl aus Forschung als auch Industrie bieten eine Teilhabe an aktuellen Diskursen im Bereich der Hochhausplanung.
14. Literatur:	Auswahl:

Eisele, Kloft - Hochhaus Atlas (2002) engl. / deu. Programme
Brochure: Beyond Green - Tall Buildings in a Sustainable Future
(2012) Hegger, Sobek - Seminar Sustainable Highrise (2011) Hill,
Kern - Skyscraper: Vom Tribune Tower in Chicago bis zum Burj
Khalifa in Dubai (2018) Campi - Skyscrapers: An Architectural
Type of Modern Urbanism: An Urban Type (2000) Schittich -
DETAIL Engineering: SOM Structural Engineering (2015)
Herzog, Krippner, Lang - Fassaden Atlas (2016)

15. Lehrveranstaltungen und -formen: • 1033401 Entwerfen und Konstruieren von Hochhäusern, Seminar

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name: 103341 Entwerfen und Konstruieren von Hochhäusern (LBP), ,
Gewichtung: 1
Lehrveranstaltungbegleitende Prüfung (LBP): Seminararbeit

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: Ingenieurholzbau 107400

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ulrike Kuhlmann		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse werkstoffübergreifendes Konstruieren und Entwerfen		
12. Lernziele:	Der Studierende kann die Grundlage der Bemessung von Haupttragelementen weitgespannter Tragwerke aus Holz anwenden. Mit den grundlegenden Methoden des Entwurfs von Konstruktionsdetails für Holzbrücken und hölzerne Sonderbauten sind die Studenten in der Lage die Tragfähigkeit solcher Bauwerke, auch im Erdbeben- und/oder Brandfall, zu beurteilen. Neben der Vorlesung und Übungen wird im Rahmen einer Studienarbeit ein Thema im Bereich Holzbau genauer untersucht und schriftlich ausgearbeitet.		
13. Inhalt:	Klebtechnik und Herstellung von BS-Holz und Holzwerkstoffen: Stand der Technik und Norm. Weitgespannte Tragwerke aus Holz Fachwerkkonstruktionen Aussteifungen, Wind- und Stabilisierungsverbände Spezielle Stabilitätsprobleme des Ingenieurholzbaus Auflager, Anschlüsse und Verstärkungen im Ingenieurholzbau Holzbrücken inklusive Ermüdungsnachweis Transport und Montage von Holzbauwerken Brandschutz im Holzbau Anwendung von Holz in Erdbebengebiete		
14. Literatur:	Skript zur Vorlesung und zur Übung. DIN EN 1995-1-1, -1-2, -2 + NA		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 1074001 Ingenieurholzbau, Vorlesung • 1074002 Ingenieurholzbau, Übung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 36 h Gesamtstunden: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	107401 Ingenieurholzbau (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Ingenieurholzbau (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: 11940 Bauprozessmanagement in der Praxis

2. Modulkürzel:	020200520	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans Christian Jünger		
9. Dozenten:	Peter Schnell		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Baubetriebslehre I und II, Ausgewählte Kapitel des Bauprozessmanagements oder Immobilienplanung und -entwicklung		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben die theoretischen Grundlagen verstanden und können sie in konkreten Beispielprojekten anwenden. Sie verstehen die Organisation der verschiedenen Themengebiete. Sie verstehen jedes Themengebiet nach Zweck, Ziel und Bedeutung und können diese richtig zuordnen. Sie besitzen ein ganzheitliches Verständnis und haben Kenntnis der technischen und betriebswirtschaftlichen Zusammenhänge und Hintergründe bei Immobilienprojekten. Sie sind erfolgreich bei der selbstständigen Problemlösung. Sie können im Team arbeiten, auch weil sie Vor- und Nachteile der Teamarbeit kennen gelernt haben. Sie können ihre Lösungen schriftlich und mündlich gut darstellen. Sie beherrschen das selbstständige, effiziente und analytische Arbeiten, insbesondere bei unklaren Sachverhalten.		
13. Inhalt:	Projektarbeit Praxis mit BIM Pflichtthemen: 5-D-Planung, Ausschreibung, Kalkulation, Bauablauf (Simulation), Baustellenkontrolle, Aufmaß, Abrechnung, Softwareanwendungen Revit, iTWO, Arbeiten in der Cloud.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> Berner, F., Kochendörfer, B. Schach, R.: Grundlagen der Baubetriebslehre 1, 2 und 3. Aus der Reihe: Leitfaden des Baubetriebs und der Bauwirtschaft, B.G. Teubner Verlag 2012 und 2014 Drees, G., Paul, W.: Kalkulation von Baupreisen, Berlin: Bauwerk, 2014 VOB/ HOAI 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> 119401 Vorlesung Bauprozessmanagement in der Praxis 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<ul style="list-style-type: none"> Präsenzzeit einschl. Präsentation: 70 h Ausarbeitung Projekt: 110 h Gesamt: 180 h 		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> 11941 Bauprozessmanagement in der Praxis (PL), Schriftlich und Mündlich, Gewichtung: 1 V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich 		

Studienbegleitende Prüfung. Die einzelnen Themengebiete des Projekts werden in Einzel- und Gruppenarbeit erarbeitet und gelöst und sind schriftlich (Papier und Internet) und mündlich zu präsentieren. Bewertungskriterien sind Inhalte der Ausarbeitung, Darstellung, Präsentation und Fachkenntnisse. Die zu bearbeitenden Themengebiete werden vor Vorlesungsbeginn jeweils konkretisiert.

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Baubetrieb, Bauwirtschaft und Immobilientechnik

Modul: 12630 Geotechnik III

2. Modulkürzel:	020600005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Moormann		
9. Dozenten:	Christian Moormann Bernd Zweschper		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Geotechnik I: Bodenmechanik (Modul 10640) Geotechnik II: Grundbau (Modul 10750)		
12. Lernziele:	<p>Aufbauend auf den Grundlagen der Module "Geotechnik I: Bodenmechanik" und "Geotechnik II: Grundbau" sind die Studierenden in der Lage, auch komplexere, praxisnahe Aufgabenstellungen des Grundbaus zu erfassen und die im Einzelfall richtigen Methoden zur Problemlösung anzuwenden. Sie kennen die grundsätzlichen Unterschiede in den mechanischen Eigenschaften von Fest- und Lockergesteinen sowie ihre genetisch bedingten Ursachen. Sie sind im Stande, Sicherheitsbetrachtungen am abgleitenden Felskeil anzustellen und den Einfluss des Kluftwassers dabei zu berücksichtigen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Geotechnik III: Bodenmechanik II</p> <ul style="list-style-type: none"> • normal- und überkonsolidierte Böden • dränierte und undränierte Scherfestigkeit • Mechanik von Erdströmen • Erddruck III • Kriechen von Böden <p>Geotechnik III: Felsmechanik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geologische Grundlagen • Felsklassifikation und Gefügemodelle • Trennflächen und Lagenkugeldarstellung • Primär- und Sekundärspannungszustand im Gebirge • Festigkeitshypothesen • Standsicherheit von Felsböschungen: ebene Probleme • Standsicherheit von Felsböschungen: räumliche Probleme • hydraulische Probleme im Fels <p>Geotechnik III: Grundbau II</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tiefe Baugruben IV • Pfahlgründungen IV • Baugrundverbesserungsverfahren II • Injektionen und geotechnische Spezialverfahren 		
14. Literatur:	Vorlesungs- und Übungsunterlagen werden über ILIAS bereitgestellt, außerdem:		

	<ul style="list-style-type: none"> • Kolymbas, D.: Geotechnik - Bodenmechanik und Grundbau, Springer, Berlin, 1997 • Lang, H.-J., Huder, J., Amann, P., Puzrin, A.M.: Bodenmechanik und Grundbau, 9. Aufl., Springer, Berlin, 2010 • Witt, K.J. (Hrsg.): Grundbau-Taschenbuch Teile 1 bis 3, 8. Aufl., Ernst und Sohn, Berlin, 2017 • Empfehlungen des Arbeitsausschusses Ufereinfassungen EAU 2009, 10. Aufl., Ernst und Sohn, Berlin, 2009 • Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben EAB, 6. Aufl., Ernst und Sohn, Berlin 2021 • Empfehlungen des Arbeitskreises Pfähle EA Pfähle, 2. Aufl., Ernst und Sohn, Berlin, 2012 • Hanisch, J., Katzenbach, R., König, G.: Kombinierte Pfahl-Plattengründungen, Ernst und Sohn, Berlin, 2001 • Wittke, W.: Felsmechanik, Springer, Berlin, 1984
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 126301 Vorlesung Geotechnik III • 126302 Vorlesung Bodenmechanik II • 126303 Übung Bodenmechanik II • 126304 Vorlesung Felsmechanik • 126305 Übung Felsmechanik • 126306 Vorlesung Grundbau II • 126307 Übung Grundbau II • 126308 Tutorium Kompaktkurs
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Geotechnik III: Bodenmechanik II</p> <ul style="list-style-type: none"> • Präsenzzeit (1 SWS): 14 h • Selbststudium / Nacharbeitszeit (2 h pro Präsenzstunde): 28 h • gesamt: 42 h <p>Geotechnik III: Felsmechanik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Präsenzzeit (2 SWS): 28 h • Selbststudium / Nacharbeitszeit (2 h pro Präsenzstunde): ca. 56 h • gesamt: 84 h <p>Geotechnik III: Grundbau II</p> <ul style="list-style-type: none"> • Präsenzzeit (1 SWS): 14 h • Selbststudium / Nacharbeitszeit (2 h pro Präsenzstunde): 28 h • gesamt: 42 h <p>insgesamt: 168 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 12631 Geotechnik III (PL), Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentationen, Tafelaufschriebe
20. Angeboten von:	Geotechnik

Modul: 12640 Geostatik

2. Modulkürzel:	020600004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Moormann		
9. Dozenten:	Christian Moormann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Geotechnik I: Bodenmechanik (Modul 10640) Geotechnik II: Grundbau (Modul 10750) Geotechnik III (Modul 12630)		
12. Lernziele:	<p>In der Geotechnik werden Berufsanfänger zunehmend häufig mit der Durchführung numerischer Berechnungen konfrontiert. Die Studierenden kennen nach Abschluss des Moduls die Grundlagen der gängigen numerischen Verfahren. Ihnen sind die Notwendigkeiten zum kritischen Umgang mit den Berechnungsergebnissen einschlägiger Computerprogramme und zu deren Plausibilitätsprüfung mit Hilfe einfacher analytischer Ansätzen bewusst. Mit der Fähigkeit, Chancen und Risiken nichtlinearer Verfahren richtig einzuschätzen, haben die Studierenden wichtige Grundlagen für wissenschaftliches Arbeiten in der Geotechnik erworben.</p> <p>In der Lehrveranstaltung "FE-Anwendungen in der Geotechnik" erhalten die Studierenden Einblicke in die konkrete Anwendung der Methode der Finiten Elemente auf Probleme aus der geotechnischen Praxis.</p> <p>Basis jeder numerischen Berechnung ist eine vertiefte Kenntnis über die stoffliche Modellierung des hochgradig nichtlinearen Werkstoffs Boden. Auf Grundlage der in der Lehrveranstaltung "Stoffgesetze in der Geotechnik" erlernten wichtigen Ansätze zur Beschreibung des Bodenverhaltens erkennen die Studierenden die damit verbundenen Möglichkeiten, Gründungen nach den Erfordernissen von Technik, Kosten, Bauablauf und dynamischen Einwirkungen zu optimieren.</p>		
13. Inhalt:	Schwerpunkte der Lehrveranstaltung " Geostatik: Numerische Verfahren in der Geotechnik " sind: <ul style="list-style-type: none"> • Mathematische und physikalische Grundlagen • Theorien der Lamellen- und Gleitkörperverfahren • Aufbereitung der Plastizitätstheorie für das Charakteristikenverfahren und für Finite Elemente • Grundlagen der FE-Methode 		

- Anwendung der FE-Methode für lineare und nichtlineare Spannungs-Verformungs-Probleme
- Sickerströmungen und Fragestellungen der Konsolidation

Die Lehrveranstaltung "**Geostatik: FE-Anwendungen in der Geotechnik**" bietet aufbauend auf den theoretischen Inhalten der Lehrveranstaltung "Numerische Verfahren in der Geotechnik" eine intensive Einführung in die Anwendung der Finiten Elemente Methode (FEM) zur Analyse von Verformungs- und Stabilitätsproblemen in der Geotechnik. Folgende Themen stehen im Mittelpunkt:

- Berücksichtigung komplexer Baugrundverhältnisse
- Ermittlung grundlegender Bodenparameter
- Simulation von Bauabläufen
- Verwendung unterschiedlicher Stoffgesetze
- Interpretation der Berechnungsergebnisse

Die Lehrveranstaltung "**Geostatik: Stoffgesetze in der Geotechnik**" beschäftigt sich mit der stofflichen Modellierung des Mehrphasenmediums Boden, im einzelnen:

- Bedeutung von Stoffgesetzen für die Geotechnik
- Merkmale des Bodenverhaltens
- Mathematische Struktur von Stoffgesetzen
- Hierarchie und Bestandteil von Stoffgesetzen
- Stoffgesetze in der Praxis: u.a. Mohr-Coulomb Modell, Nichtlineare Stoffgesetze, hyperbolische Spannungs-Dehnungsbeziehungen, deviatorische und volumetrische Verfestigung, Ein- und Mehrflächenfließmodelle, Hypoplastizität

14. Literatur:

Vorlesungs- und Übungsunterlagen werden über ILIAS bereitgestellt, außerdem:

- Bathe, K.-J.: Finite-Elemente-Methoden, 2. Aufl., Springer, Berlin, 2002
- Gussmann, P., Schad, H., Smith, I.: Numerische Verfahren, in: Grundbau-Taschenbuch Teil 1, 6. Aufl., Ernst und Sohn, Berlin, 2001
- Potts, D., Zdravkovic, L.: Finite element analysis in geotechnical engineering: theory, Thomas Telford, Reston, USA, 1999
- Potts, D., Zdravkovic, L.: Finite element analysis in geotechnical engineering: application, Thomas Telford, Reston, USA, 2001
- Chen, W.F., Mizuno, E.: Nonlinear Analysis in Soil Mechanics: Theory and Implementation (Developments in Geotechnical Engineering), Elsevier Science, 1990
- Hanisch, J., Katzenbach, R., König, G.: Kombinierte Pfahl-Plattengründungen, Ernst und Sohn, Berlin, 2001

- Hettler, A.: Gründung v. Hochbauten, Ernst und Sohn, Berlin, 2000

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 126401 Vorlesung Stoffgesetze in der Geotechnik
- 126402 Vorlesung Numerische Verfahren in der Geotechnik
- 126403 Vorlesung FE-Anwendungen in der Geotechnik

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Geostatik: Numerische Verfahren in der Geotechnik

- Präsenzzeit (2 SWS): 28 h
- Selbststudium / Nacharbeitszeit (2 h pro Präsenzstunde): 56 h
- gesamt: 84 h

Geostatik: FE-Anwendungen in der Geotechnik

- Kursteilnahme (3 Tage a 8 h): 24 h
- Selbststudium / Nacharbeitszeit (3 Tage a 8 h): 24 h
- gesamt: 48 h

Geostatik: Stoffgesetze in der Geotechnik

- Präsenzzeit (1 SWS): 14 h
- Selbststudium / Nacharbeitszeit (2 h pro Präsenzstunde): 28 h
- gesamt: 42 h

insgesamt: 174 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

12641 Geostatik (PL), Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

Beamerpräsentationen
Tafelaufschriebe
in der LV "Geostatik: FE-Anwendungen in der Geotechnik"
Übungen am PC

20. Angeboten von:

Geotechnik

Modul: 15850 Akustik

2. Modulkürzel:	020800021	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Philip Leistner		
9. Dozenten:	Philip Leistner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die Prozesse der Wahrnehmung und Wirkung von Schall beschreiben und zur Bewertung akustischer Ereignisse anwenden. • beherrschen die Kenngrößen und Gesetzmäßigkeiten akustischer Schwingungen und Wellen. • kennen und verstehen die Grundtypen von schwingungs- und strömungsinduzierten Schallquellen sowie deren Überlagerung. • sind mit den Phänomenen in Schallfeldern vertraut und sind in der Lage diese zur Beeinflussung von Schallfeldern im Freien, in Räumen sowie Kanälen anzuwenden. • kennen technische Elemente und Systeme zur Schallfeldbeeinflussung und sind in der Lage die wesentlichen Modelle zu deren Dimensionierung anzuwenden. • können die akustischen Zusammenhänge auf bau- und raumakustische Fragestellungen sowie auf andere technische Systeme in Gebäuden und im Freien übertragen. • sind in der Lage, zielgerichtet Konzepte und Lösungen zum baulichen und technischen Schallschutz sowie zum Schallimmissionsschutz zu entwickeln und zu bewerten. • kennen die Grundlagen, Elemente und Methoden zur Messung akustischer Größen in Schallfeldern sowie von Bauteilen und Räumen. • sind in der Lage, Messmethoden für eine Messaufgabe zu beurteilen und geeignet auszuwählen. 		
13. Inhalt:	<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wahrnehmung und Wirkung von Schall • Schallfeldgrößen (Wellengleichung und Lösungen, komplexe und spektrale Darstellung) • Schallquellen (Grundtypen, Überlagerung, schwingungs- und strömungsinduzierte Quellen) • Beeinflussung von Schallfeldern (Schallreflexion und -absorption, Schalltransmission und -beugung, modales und diffuses Schallfeld im Raum, Schallausbreitung in Kanälen) 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Elemente und Systeme zur Schallfeldbeeinflussung (Schallabsorber und -dämpfer, schalldämmende Systeme) • Bau- und raumakustische Grundlagen und Anwendungsgebiete (Luftschall-, Trittschall- und Körperschallschutz, akustische Raumgestaltung) • Akustische Planung und Dimensionierung von Bauteilen für Gebäude • Technischer Schallschutz (Anlagen und Installationen) und Schallimmissionsschutz (Schallausbreitung im Freien, Lärmschutzelemente) • Grundlagen, Elemente (Sensoren, Aktoren) und Methoden (Signalanalyse) zur Messung akustischer Größen in Schallfeldern sowie von Bauteilen und Räumen • Grundlagen der psychoakustischen Bewertung von Schallereignissen.
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Skript: Akustik • Müller, G., Möser, M.: Taschenbuch der technischen Akustik. Springer Verlag (2004). • Cremer, L., Heckl, M.: Körperschall - Physikalische Grundlagen und technische Anwendungen. Springer Verlag (2007). • Hansen, C.H., Snyder, S.D.: Active Control of Noise and Vibration. CRC Press (2012). • Fastl, H., Zwicker, E.: Psychoacoustics - Facts and Models. Springer Verlag (2007). • Blauert, J., Xiang, N.: Acoustics for Engineers. Springer Verlag (2009). • Fasold, W., Veres, E.: Schallschutz und Raumakustik in der Praxis. Verlag für Bauwesen (2003). • Beranek, L. L. und Ver, I.: Noise and Vibration Control Engineering, principles and applications. John Wiley und Sons INC. (1992). • Kuttruff, H.: Room acoustics. 6. Aufl., CRC Press (2016). • Fasold, W., Sonntag, E. und Winkler, H.: Bau- und Raumakustik. Berlin, VEB Verlag für Bauwesen, Ausgabe für Verlagsgesellschaft Rudolf Müller GmbH (1987)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 158503 Vorlesung Akustik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: ca. 42 h Selbststudium / Nachbearbeitungszeit: ca. 138 h Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15851 Akustik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpointpräsentation Audiovisuelle (AUDITION) Beispiele und Arbeitsblätter zu Berechnungsverfahren (EXCEL), sowie Tools für das Selbststudium: Sonic-Lab Virtuelles Praktikum Bauakustik Die Vorlesung findet im Wintersemester 2020/21 über WebEx statt.
20. Angeboten von:	Akustik

Modul: 16110 Elemente der nichtlinearen Kontinuumsthermodynamik

2. Modulkürzel:	021020010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	0	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Holger Steeb		
9. Dozenten:	Wolfgang Ehlers		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>B. Sc.-Abschluß im Bauingenieurwesen, im Maschinenbau, in der Umweltschutztechnik oder einem vergleichbaren Fach sowie Kenntnisse der Technischen Mechanik und Grundkenntnisse der Kontinuumsmechanik.</p>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden verstehen die Anwendung der nichtlinearen Thermodynamik auf Probleme der Mechanik. Neben der Darstellung grundlegender Konzepte beherrschen sie Techniken, mit denen sich thermodynamisch zulässige Stoffgesetze für beliebige Materialien entwickeln lassen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Kenntnisse der nichtlinearen Kontinuumsthermodynamik sind fundamentale Voraussetzung für die Beschreibung großer Deformationen von beliebigen Materialien mit nichtlinearen Stoffgesetzen. Die Vorlesung bietet eine systematische Darstellung der nichtlinearen Kontinuumsmechanik und der Grundlagen der Thermodynamik (Energiebilanz, Entropieungleichung). Auf der Basis der Grundprinzipie der Konstitutivtheorie und des zweiten Hauptsatzes der Thermodynamik werden die Mechanismen diskutiert, mit denen für beliebige Materialien thermodynamisch konsistente und damit zulässige Stoffmodelle entwickelt werden können. Alle Verfahren werden am Beispiel des nichtlinear deformierbaren, thermoelastischen Festkörpers diskutiert. Zusätzlich werden Aspekte der numerischen Behandlung nichtlinearer Prozesse in Zeit und Raum diskutiert. Im einzelnen wird der folgende Inhalt präsentiert:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motivation und Einführung in die Problematik • Nichtlineare Kontinuumsmechanik: Kinematik, Transporttheoreme, nichtlineare Deformations- und Verzerrungsmaße in absoluter und konvektiver Notation • Spannungstensoren nach Cauchy, Kirchhoff, Piola-Kirchhoff, Biot, Mandel und Green-Naghdi • Bilanzrelationen der Mechanik: Massen-, Impuls- und Drallbilanz • Bilanzrelationen der Thermodynamik: Energiebilanz und Entropieungleichung (1. und 2. Hauptsatz der Thermodynamik) 		

- Elemente der klassischen Thermodynamik: innere Energie und kalorische Zustandsgröße, thermodynamische Potentiale, Legendre-Transformationen
- Thermodynamische Materialtheorie: Thermodynamische Prinzipie und Prozeßvariablen, materielle Symmetrie
- thermoelastischer Festkörper: Auswertung des Entropieprinzips, Isotropie, das gekoppelte Problem der Thermomechanik, Thermoelastizität in Nominalform, Energie- und Entropieelastizität
- Numerische Aspekte: Schwache Form des Randwertproblems, Zeitintegration gekoppelter Probleme, Linearisierung der Feldgleichungen, Stabilitätskriterien

14. Literatur:	<p>Vollständiger Tafelanschrieb, in den Übungen wird Begleitmaterial ausgeteilt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • J. Altenbach, H Altenbach [1994], Einführung in die Kontinuumsmechanik, Teubner. • E. Becker, W. Bürger [1975], Kontinuumsmechanik, Teubner. • R. de Boer [1982], Vektor- und Tensorrechnung für Ingenieure, Springer. • P. Chadwick [1999], Continuum Mechanics, Dover Publications. • W. Ehlers [jedes WS, SS], Einführung in die Vektor- und Tensorrechnung http://www.mechbau.uni-stuttgart.de/ls2/lehre/-uebungen/index.php#begleitmaterialien. • P. Haupt [2002], Continuum Mechanics and Theory of Materials, 2. Auflage Springer. • G. H. Holzapfel [2000], Nonlinear Solid Mechanics, John Wiley und Sons. • L. E. Malvern [1969], Introduction to the Mechanics of a Continuous Medium, Prentice-Hall. • C. Truesdell, W. Noll [1965], The Non-linear Field Theories of Mechanics. In S. Flügge (Ed.): Handbuch der Physik, Band III/3, Springer.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 161101 Vorlesung Elemente der nichtlinearen Kontinuumsmechanik • 161102 Übung Elemente der nichtlinearen Kontinuumsmechanik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 52 h Selbststudium: 128 h Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 16111 Elemente der nichtlinearen Kontinuumsmechanik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich <p>Prüfung evtl. mündlich, Dauer 40 Min., Prüfungsvorleistung: Hausübungen</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Computerorientierte Kontinuumsmechanik

Modul: 16120 Einführung in die Kontinuumsmechanik von Mehrphasenmaterialien

2. Modulkürzel:	021020011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	0	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Holger Steeb		
9. Dozenten:	Wolfgang Ehlers		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	B. Sc.-Abschluß im Bauingenieurwesen, im Maschinenbau, in der Umweltschutztechnik oder einem vergleichbaren Fach sowie Kenntnisse der Technischen Mechanik und Kontinuumsthermodynamik. (B. Sc. degree in Civil Engineering, in Mechanical Engineering, in Environmental Engineering or a comparable discipline and basic knowledge in applied mechanics and continuum thermodynamics.)		
12. Lernziele:	Die Studierenden begreifen die Anwendung kontinuumsmechanischer Methoden auf mehrphasige Materialien. Sie verstehen den Charakter stark gekoppelter Gleichungssysteme zur Beschreibung komplexer Phänomene bei Mehrkomponentenmaterialien und Mischungen. (The students are able to apply continuum-mechanical methods to multiphasic materials. They understand the character of strongly coupled equation systems for the description of complex phenomena in multi-component materials and mixtures.)		
13. Inhalt:	Poröse Festkörper mit fluiden Inhaltsstoffen fallen ebenso in die Kategorie der Mehrphasenmaterialien wie reale Mischungen von Flüssigkeiten oder Gasen. Mit der Kontinuumsmechanik von Mehrphasenmaterialien können die Bewegung oder die Strömung von Fluiden in deformierbaren porösen Festkörpern bei beliebigen Deformationen und bei beliebigem Materialverhalten der Festkörpermatrix beschrieben werden. Darüber hinaus lassen sich Phasenumwandlungen und elektrochemische Reaktionen in die Theorie integrieren. Damit steht ein Werkzeug zur Verfügung, mit dem eine große Klasse verschiedenster Materialien mathematisch beschrieben und numerisch analysiert werden kann, die von Geomaterialien über Polymer- oder Metallschäume bis zu biologischen Geweben reicht. Für die numerische Anwendung muss ein System stark gekoppelter, partieller Differentialgleichungen gelöst werden.		

- Kontinuumsmechanische Grundlagen zur Beschreibung von Ein- und Mehrphasenmaterialien: Bewegungszustand, Deformationsmaße, Spannungszustand
- Bilanzrelationen für Mehrphasenmaterialien: Allgemeine Bilanzen, spezielle Bilanzen für Masse, Impuls, Drall, Energie und Entropie
- Kalorische Zustandsvariablen und "freie" Energie
- Grundlagen der Materialtheorie für Mehrphasenmaterialien:
- Thermodynamik und Konstitutivgleichungen
- der flüssigkeitsgesättigte, materiell inkompressibel deformierbare poröse Festkörper
- Elastisches Materialverhalten der Festkörpermatrix
- Plastisches Materialverhalten der Festkörpermatrix (optional)

(Porous solids with a fluid pore content as well as real mixtures of liquids and gases belong both to the class of multi-phase materials. With a continuum theory for multiphase media, the movement or flow of fluids in deformable porous solids can be described for arbitrary deformation processes and arbitrary material properties of the solid matrix. Moreover, it is possible to consider phase transitions and electrochemical reactions within such a theory. In this regard, a theoretical tool is provided that can be used to mathematically describe and numerically analyse a manifold of distinct materials, ranging from geomaterials over polymer and metal foams to biological tissues. For the numerical application, a system of strongly coupled partial differential equations has to be solved.

- Continuum-mechanical basics for the description of single- and multiphase materials: state of motion, deformation measures, stress states
- Balance relations for multi-phase materials: master balances, special balances for mass, momentum, moment of momentum, energy and entropy
- Caloric state variables and energy potentials
- Fundamentals of materials theory for multiphase media
- Thermodynamics and constitutive equations
- The fluid-saturated, materially incompressible deformable porous solid
- Elastic material properties of the solid skeleton
- Plastic behaviour of the solid skeleton (optional))

14. Literatur:

Vollständiger Tafelanschrieb, in den Übungen wird Begleitmaterial ausgeteilt (Comprehensive notes on blackboard, additional course materials will be distributed in the exercises).

- R. de Boer [1982], Vektor- und Tensorrechnung für Ingenieure, Springer.
- R. de Boer, W. Ehlers [1986], Theorie der Mehrkomponentenkontinua mit Anwendung auf bodenmechanische Probleme, Forschungsberichte aus dem Fachbereich Bauwesen der Universität-GH-Essen, Heft 40.
- R. M. Bowen [1976], Theory of Mixtures. In A. C. Eringen (ed.): Continuum Physics, Vol. III, Academic Press.
- W. Ehlers [1989], Poröse Medien - ein kontinuumsmechanisches Modell auf der Basis der Mischungstheorie, Forschungsberichte aus dem Fachbereich Bauwesen der Universität-GH-Essen, Heft 47.

	<ul style="list-style-type: none"> • W. Ehlers [2002], Foundations of multiphasic and porous materials. In W. Ehlers, J. Bluhm (eds.): Porous Media: Theory, Experiments and Numerical Applications, pp. 3-86, Springer. • W. Ehlers [jedes WS, SS] Einführung in die Vektor- und Tensorrechnung, http://www.mechbau.uni-stuttgart.de/ls2/lehre/uebungen/index.php#begleitmaterialien. • C. Truesdell [1984], Rational Thermodynamics, 2nd Edition, Springer. • C. Truesdell, W. Noll [1965], The Non-linear Field Theories of Mechanics. In S. Flügge (ed.): Handbuch der Physik, Band III/3, Springer. • C. Truesdell, R. A. Toupin [1960], The Classical Field Theories. In S. Flügge (ed.): Handbuch der Physik, Band III/1, Springer.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 161201 Vorlesung Einführung in die Kontinuumsmechanik von Mehrphasenmaterialien • 161202 Übung Einführung in die Kontinuumsmechanik von Mehrphasenmaterialien
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 52 h Selbststudium: 128 h Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 16121 Einführung in die Kontinuumsmechanik von Mehrphasenmaterialien (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich <p>Prüfung evtl. mündlich, Dauer 40 Min., Prüfungsvorleistung: Hausübungen</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Computerorientierte Kontinuumsmechanik

Modul: 16150 Geometrische Methoden der Nichtlinearen Kontinuumsmechanik und Kontinuumsthermodynamik

2. Modulkürzel:	021010010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Marc-André Keip		
9. Dozenten:	Christian Miehe		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>B.Sc.-Abschluss im Bauingenieurwesen, im Maschinenbau, in der Umweltschutztechnik oder einem vergleichbaren Fach sowie Grundkenntnisse der Kontinuumsmechanik (vergleichbar HMI) und der numerischen Mechanik (vergleichbar HMII)</p>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden verstehen die grundlegenden Konzepte der nichtlinearen Kontinuumsthermodynamik als Basis für die phänomenologische, makroskopische Beschreibung ingenieurtechnischer Prozesse von Festkörpern und Fluiden bei endlichen (finiten) Deformationen und komplexen Materialverhalten unter Beachtung von Stabilitätsproblemen und Materialversagen. Durch die rigorose deduktive Darstellung in der Vorlesung haben die Studierenden somit einen direkten Zugang zur fortgeschrittenen Anwendung dieses elementar wichtigen Wissens- und Forschungsgebietes basierend auf Terminologien moderner Differentialgeometrie.</p>		
13. Inhalt:	<p>Kenntnisse der Kontinuumsmechanik und Kontinuumsthermodynamik sind fundamentale Voraussetzung für die theoretische und algorithmische Durchdringung geometrisch und physikalisch nichtlinearer Deformations-, Versagens- und Transportprozesse in Festkörpern aus metallischen und polymeren Werkstoffen sowie Geomaterialien. Die Vorlesung bietet eine Darstellung von Grundkonzepten der Kontinuumsmechanik und Materialtheorie großer elastischer und inelastischer Verzerrungen. Dabei erfolgt die Darstellung mit einem betont geometrischen Akzent basierend auf modernen Terminologien der Differentialgeometrie, u.a. auch in Hinblick auf die Beschreibung von Mehrfeldtheorien mit thermodynamischen und elektromechanischen Kopplungen. Parallel zu der theoretischen Darstellung werden algorithmische Aspekte der Computerimplementation von Modellen der nichtlinearen Kontinuumsmechanik behandelt. Inhalte:</p> <p>Tensoralgebra und -analysis auf Mannigfaltigkeiten Differentialgeometrie endlicher (finiter) Deformationen Bilanzprinzipie der nichtlinearen Kontinuumsthermodynamik</p>		

	Phänomenologische Materialtheorie endlicher Verzerrungen Eindeutigkeit von Randwertproblemen und Stabilitätstheorie
14. Literatur:	<p>Vollständiger Tafelanschrieb, Material für die Übungen wird in den Übungen ausgeteilt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • J. E. Marsden, T. J. R. Hughes [1983], Mathematical Foundations of Elasticity, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey. • P. G. Ciarlet [1988], Mathematical Elasticity, Volume 1: Three Dimensional Elasticity, North-Holland. • R. W. Ogden [1984], Non-Linear Elastic Deformations, Ellis Horwood Series Mathematics and its Applications. • M. Silhavy [1997], The Mechanics and Thermodynamics of Continuous Media, Springer-Verlag. • C. A. Truesdell, W. Noll [1965], The Non-linear Field Theories of Mechanics, Handbuch der Physik, Vol. III (3), S. Flügge (Ed.), Springer Verlag, Berlin. • C. A. Truesdell, R. A. Toupin [1960], The Classical Field Theories, Handbuch der Physik, Vol. III (1), S. Flügge (Ed.), Springer Verlag, Berlin.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 161501 Vorlesung Geometrische Methoden der Nichtlinearen Kontinuumsmechanik und Kontinuumsthermodynamik • 161502 Übung Geometrische Methoden der Nichtlinearen Kontinuumsmechanik und Kontinuumsthermodynamik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 52 h Selbststudium: 128 h Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 16151 Geometrische Methoden der Nichtlinearen Kontinuumsmechanik und Kontinuumsthermodynamik (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Mechanik (Materialtheorie)

Modul: 16180 Theoretische und Computerorientierte Materialtheorie

2. Modulkürzel:	021010011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Marc-André Keip		
9. Dozenten:	Christian Miehe		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Geometrische Methoden der Nichtlinearen Kontinuumsmechanik und Kontinuumsthermodynamik		
12. Lernziele:	<p>Den Studierenden ist die Bedeutung einer qualitativ und quantitativ sicheren Beschreibung des Materialverhaltens als das zentrale Problem bei der Formulierung prädiktiver Simulationsmodelle ingenieurtechnischer Prozesse bewusst. Sie beherrschen moderne Konzepte der computerorientierten Materialtheorie komplexen reversiblen und irreversiblen Verhaltens von Festkörpern unter Beachtung von mikromechanischen Aspekten, Mehrskalenansätzen und Homogenisierungstechniken.</p>		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung gibt einen vertieften Einblick in die Formulierung und algorithmische Durchdringung von Materialmodellen zur Beschreibung von physikalisch und geometrisch nichtlinearen Deformations- und Versagensmechanismen von Festkörpern. Behandelt werden Materialmodelle der Elastizität, Viskoelastizität, Plastizität sowie der Schädigungs- und Bruchmechanik bei endlichen (finiten) Deformationen. Dies beinhaltet auch nicht-mechanische Effekte wie thermo-mechanische oder elektro-mechanische Kopplungen. Auf verschiedenen Raum- und Zeitskalen werden neben Kontinuumsmodellen auch diskrete Modellansätze vorgestellt sowie die Grundkonzepte von Mehrskalenmodellen und mathematischen Homogenisierungstechniken behandelt. Die Vorlesung behandelt integriert theoretische und numerische Aspekte. Es werden u.a. modellspezifische Algorithmen zur Zeitintegration, globale Lösungsalgorithmen von gekoppelten nichtlinearen Feldgleichungen sowie verschiedene Finite Elemente Formulierungen zur räumlichen Diskretisierung von nichtlinearen Materialmodellen und Diskontinuitäten behandelt. Viele der dargestellten Entwicklungen und Methoden sind derzeit aktuelle Themen der Forschung. Eine Spezifizierung und Orientierung der breiten Thematik am Interesse der Hörer kann erfolgen. Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Direkte Variationsmethoden finiter Elastizität und Eindeutigkeit • Anisotrope Finite Elastizität und isotrope Tensorfunktionen 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Schädigungsmodelle und Elemente der Bruchmechanik • Finite Elasto-Visko-Plastizität von Metallen und Polymeren • Diskrete Modelle: Partikelmethoden und Versetzungsdynamik • Mehrskalenmodelle und numerische Homogenisierungsmethoden • Materialinstabilitäten, Phasenübergänge und Mikrostrukturen
14. Literatur:	<p>Vollständiger Tafelanschrieb, Material für die Übungen wird in den Übungen ausgeteilt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • J. E. Marsden, T. J. R. Hughes [1983], Mathematical Foundations of Elasticity, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey. • R. W. Ogden [1984], Non-Linear Elastic Deformations, Ellis Horwood Series Mathematics and its Applications. • M. Silhavy [1997], The Mechanics and Thermodynamics of Continuous Media, Springer-Verlag. • C. A. Truesdell, W. Noll [1965], The Non-linear Field Theories of Mechanics, Handbuch der Physik, Vol. III (3), S. Flügge (Ed.), Springer Verlag, Berlin. • Arnold Krawietz [1986], Materialtheorie, Mathematische Beschreibung des phänomenologischen thermomechanischen Verhaltens, Springer-Verlag. • J. C. Simo, T. J. R. Hughes [1997], Computational Inelasticity, Springer, New York
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 161801 Vorlesung Theoretische und Computerorientierte Materialtheorie • 161802 Übung Theoretische und Computerorientierte Materialtheorie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 52 h Selbststudium: 128 h Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 16181 Theoretische und Computerorientierte Materialtheorie (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Mechanik (Materialtheorie)

Modul: 20600 Schutz und Instandsetzung

2. Modulkürzel:	021500132	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Harald Garrecht		
9. Dozenten:	Harald Garrecht		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Werkstoffe im Bauwesen I		
12. Lernziele:	Die Studierenden können Bauschäden feststellen, analysieren und eine Instandsetzungsplanung durchführen. Ferner verfügen sie über Grundkenntnisse mit Blick auf die Qualitätsüberwachung der Ausführung. Sie werden in der Lage sein, Schadensgutachten wirtschaftlich und rechtlich korrekt zu erstellen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Bauschäden und Baudenkmale • Bewertung, zerstörungsfreie Prüfung, Probelastung • Energetische Ertüchtigung • Mauerwerk - Typen und Feuchteschutzmaßnahme • Transportvorgänge, Feuchtehaushalt und Salzbelastung • Schutz- und Instandsetzungsstoffe • Instandsetzung von Baudenkmälern • Witterungs- und raumklimabedingte Beanspruchung • Umwelteinwirkungen auf Oberflächen an Baudenkmälern 		
14. Literatur:	Folienumdrucke in ILIAS Ausgewählte Fachliteratur		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 206001 Vorlesung Schutz und Instandsetzung • 206002 Übung Schutz und Instandsetzung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 20601 Schutz und Instandsetzung (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), 		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Werkstoffe im Bauwesen		

Modul: 20630 Ökologische Bewertung; Nachhaltiges Bauen

2. Modulkürzel:	021500134	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Harald Garrecht		
9. Dozenten:	Harald Garrecht Joachim Schwarte		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind mit den Methoden der ganzheitlichen Beurteilung von Baustoffen, Bauteilen, Bauwerken und Bauverfahren vertraut und im Stande entsprechende vergleichende Berechnungen für Beispielobjekte selbstständig durchzuführen. Sie kennen die hierbei vorrangig zu betrachtenden Bewertungskriterien und können typische Umweltrisiken zuordnen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Verfügbarkeit von Rohstoffen • Energieverbrauch und Emissionen beim Herstellen von Baustoffen • Gefahrstoffe auf Baustellen • Luftqualität in Innenräumen • Gesundheitliche Bewertung von Bauprodukten • Radioaktivität • Einflüsse auf Boden und Grundwasser • Sanieren von schadstoffbelasteten Gebäuden • Verwerten und Beseitigen von Abbruchmaterial • Bewertungsinstrumente • Stoffströme, modules Bauen 		
14. Literatur:	Folienumdrucke in ILIAS Skript		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 206301 Vorlesung Ökologische Bewertung • 206302 Vorlesung Nachhaltig Bauen 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	20631 Ökologische Bewertung: Nachhaltiges Bauen (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsvoraussetzung: Abgabe einer unbenoteten Hausübung oder Kurzvortrag im Rahmen der Lehrveranstaltung		

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Werkstoffe im Bauwesen

Modul: 20650 Konstruktion und Material

2. Modulkürzel:	021500131	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Harald Garrecht		
9. Dozenten:	Harald Garrecht Werner Sobek		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen) M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden können die Werkstoffe/Konstruktionsmaterialien hinsichtlich ihrer Wirkung und Funktion in der Konstruktion einschätzen. Sie können die im Bauwesen zur Anwendung kommenden Werkstoffe als Grundlage für die Umsetzung eines Entwurfs in eine Konstruktion auf Grund vertiefter Kenntnisse bewerten. Die Studierenden sind mit werkstoffunabhängigen Konstruktionsmethoden vertraut und kennen die grundlegenden Möglichkeiten der Formung und Fügung unterschiedlicher Werkstoffe. Sie sind im Stande, sich elementar mit der Entwicklung von Konstruktionsdetails auseinanderzusetzen. Die Studierenden sind befähigt, Werkstoffe angemessen im Hinblick auf das Gebrauchs- und Versagensverhalten sowie die Dauerhaftigkeit der damit erstellten Konstruktionen auszuwählen. Nachdem die Studierenden im 2. und 3. Semester ein breites Spektrum der im Bauwesen verwendeten Werkstoffe kennen gelernt</p>		

haben, die Grundlagen hinsichtlich der charakteristischen Werkstoffeigenschaften vermittelt bekommen haben und der Bezug dieser grundlegenden Werkstoffeigenschaften zur Baupraxis hergestellt wurde, werden in diesem Modul darauf aufbauend die Bezüge zwischen Material (Baustoff) und Konstruktion intensiviert. Dabei werden auch Energie-, Emissions- und Recyclingaspekte angesprochen.

13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Übernommene Funktionen von Werkstoffen in Konstruktionen, Funktionsprofile • Potentiale der Werkstoffe hinsichtlich der vielfältigen Funktionsanforderungen, welches Spektrum wird von welchem Werkstoff bzw. Werkstoffgruppe abgedeckt • Herstellungs- und Bearbeitungsverfahren • Werkstoffübergreifende Konstruktionsmethoden • Überführen eines Entwurfs in eine Konstruktion • Analyse ausgeführter Konstruktionen
14. Literatur:	Folienumdrucke in ILIAS ausgewählte Veröffentlichungen zum Thema, Handouts
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 206501 Vorlesung Konstruktion und Material • 206502 Übung Konstruktion und Material
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 20651 Konstruktion und Material (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V),
18. Grundlage für ... :	Voraussetzung für den Erwerb des E-Scheins (Erweiterte betontechnologische Ausbildung)
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Werkstoffe im Bauwesen

Modul: 20660 Konstruktion und Form

2. Modulkürzel:	010600461	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	0	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Jose Luis Moro		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine V., Lehre in Verbindung mit Erg.-modul-Konstr. und Form		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben in diesem Modul die Gesetzmäßigkeiten der gegenseitigen Einflüsse von Konstruktion und Bauform erfasst und anhand von Entwurfsübungen am praktischen Beispiel getestet. Sie haben die enge Verknüpfung zwischen Kraftfluss, Werkstoff, Fügung einerseits und formalästhetisch vorgegebenen Zielsetzungen andererseits in ihrer stark entwurfsbeeinflussenden Wirkung erkannt. Dadurch hat sich das verfügbare Repertoire an konstruktiv fundierten, einer sowohl technischen wie auch gestaltbezogenen Logik folgenden Entwurfslösungen deutlich erweitert.		
13. Inhalt:	Hierzu finden theoretische Untersuchungen statt, weiterhin werden ausgeführte Bauwerke analysiert und im Schwerpunkt eigenständige Entwurfsübungen angefertigt. Das spätere fachübergreifende Arbeiten im Team soll darüber hinaus geübt und das Verständnis für die Argumentations- und Entscheidungskriterien der beteiligten Fachbereiche gefördert werden.		
14. Literatur:	Vorlesungsskripte/ Übungsskripte/ Literaturliste		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 206601 Vorlesung Konstruktion und Form • 206602 Übung Konstruktion und Form 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: ca. 70 h Selbststudium: ca. 110 h Gesamt: 180h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 20661 Konstruktion und Form (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich 		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Vortrag mit digitaler Präsentation, Videos, Podcast, Entwurfsübungen incl. zeichnerischer Ausarbeitung und Modell		
20. Angeboten von:	Entwerfen und Konstruieren		

Modul: 23760 Grundlagen der Befestigungstechnik

2. Modulkürzel:	021500232	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jan Hofmann		
9. Dozenten:	Jan Hofmann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
12. Lernziele:	Der/die Studierende kennt die Anwendung und das Tragverhalten von Befestigungen mit Einlegeteilen (Kopfbolzen, Ankerschienen) und Dübeln (Spreiz-, Verbund-, Hinterschnitt-, Schraub- und Kunststoffdübel) in Beton und Mauerwerk unter statischer Belastung. Die Studierenden kennen die gültigen Regelwerke und können Befestigungen nach den gültigen Normen bemessen.		
13. Inhalt:	In den Vorlesungen werden folgende Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Übersicht über die Befestigungstechnik mit typischen Anwendungen • Beschreibung der Befestigungssysteme (Wirkungsweise, Montage) • Berechnung der Ankerkraft von Einzelbefestigungen • Berechnung der Ankerkraft von Ankergruppen nach Elastizitätstheorie und nichtlinearen Verfahren • Verhalten von Beton und Mauerwerk unter Zugbeanspruchung • Tragverhalten und Bemessung von Befestigungen mit Kopfbolzen, Ankerschienen, Dübeln (Spreiz-, Hinterschnitt-, Verbund-, Verbundspreiz- und Schraubdübel) und Setzbolzen in Beton • Tragverhalten und Bemessung von Befestigungen mit Verbunddübeln, Kunststoffdübeln und Setzbolzen in Mauerwerk • Schäden an Befestigungen und Strategien zur Vermeidung von Schäden 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Elgehausen, R., Mallee, R., Silva, J.: Anchorage to Concrete Construction. Ernst Sohn, 2006. • Elgehausen, R., Mallee, R.: Befestigungstechnik im Beton- und Mauerwerkbau. Ernst und Sohn, 2000. • Mauerwerk Kalender 2012, Kapitel B III + IV. Ernst und Sohn 2012. • Beton Kalender 2012, Band 2, Kapitel VII - X. Ernst und Sohn 2012. • Folien. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 237601 Vorlesung Grundlagen der Befestigungstechnik • 237602 Übung Grundlagen der Befestigungstechnik 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h		

	Selbststudium: 124 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	23761 Grundlagen der Befestigungstechnik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Praktische Befestigungstechnik
19. Medienform:	-
20. Angeboten von:	Befestigungstechnik und Verstärkungsmethoden

Modul: 23810 Verstärken von Stahlbetonbauwerken in Erdbebengebieten

2. Modulkürzel:	021500234	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jan Hofmann		
9. Dozenten:	Jan Hofmann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Baustatik und Baudynamik I		
12. Lernziele:	Der/die Studierende kennt typische Defizite von Stahlbetonbauwerken in Erdbebengebieten, die Strategien sowie Verfahren zur Verstärkung dieser Bauwerke. Weiterhin kann er/sie die Verstärkungen bemessen.		
13. Inhalt:	In den Vorlesungen werden folgende Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Bedeutung des Themas • Prinzipiell Anforderungen an Bauwerke in Erdbebengebieten in Abhängigkeit der Anforderungskategorie • Typische Schwachstellen von bestehenden Gebäuden • Verstärkungen durch Einziehen von Wänden oder Stahlrahmen • Verstärken durch Ummanteln bzw. Verkleben mit Kohlefaserlaschen • Verstärken von Rahmenecken und Stützen In den Übungen werden typische Anwendungsbeispiele berechnet und konstruktiv durchgebildet, es müssen Hausaufgaben bearbeitet werden.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Meskouris, K., Hinzen, K.: Bauwerke und Erdbeben. Vieweg + Teubner Verlag, 2003. • fib Bulletin No. 24.: Seismic assessment and retrofit of reinforced concrete buildings. ISBN 978-2-88394-064-2, August 2003. • fib Bulletin No. 35.: Retrofitting of concrete structures by externally bonded FRPS with emphasis on seismic applications. ISBN 978-2-88394-075-8, April 2006. • Folien 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 238101 Vorlesung Verstärken von Stahlbetonbauwerken in Erdbebengebieten • 238102 Übung Verstärken von Stahlbetonbauwerken in Erdbebengebieten 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 48 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	23811 Verstärken von Stahlbetonbauwerken in Erdbebengebieten (BSL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform: -

20. Angeboten von: Befestigungstechnik und Verstärkungsmethoden

Modul: 23830 Informatik und Geoinformationssysteme

2. Modulkürzel:	021500331	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Joachim Schwarte		
9. Dozenten:	Martin Metzner Joachim Schwarte		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Statistik und Informatik		
12. Lernziele:	<p>Geoinformationssysteme: Die Studierenden kennen die Grundlagen von Geoinformationssystemen. Sie haben einen Überblick über die Speicherung von Geodaten in Datenbanken. Sie können grundlegenden Methoden zur Integration von Geoinformationen in die Bauprozesse anwenden.</p> <p>Informatik: Die Studierenden können technische Gegebenheiten unter Verwendung geeigneter Datenstrukturen modellieren und die so gewonnenen Modelle innerhalb von relationalen Datenbank-Management Systemen implementieren und nutzen. Sie sind mit den Besonderheiten der nichtprozeduralen bzw. wissensbasierten Systeme vertraut und können simple Anwendungen dieses Typs mit der Programmiersprache Prolog realisieren und nutzen. Sie sind im Stande unter Verwendung der Entwicklungsumgebung Eclipse selbständig einfache Java-Anwendungen zu entwickeln</p>		

und zu implementieren und sind mit den Besonderheiten der objektorientierten Programmierung vertraut.

13. Inhalt:

Geoinformationssysteme:

- Bauprozessbegleitende Informationskette
- Geodaten in Bauprozessen, in der Planung und baubegleitend
- Grundlagen Geodaten und GIS
- Grundlagen zu (Geo-)Datenbanken und Haltung von Geodaten in Datenbanken
- Geodatenverarbeitung und -verwaltung
- Referenzdaten und -systeme: Erfassung und Verwaltung in einem GIS
- Erstellung, Aktualisierung und Erweiterung von Bestandsplänen
- Analyse von Geodaten
- Visualisierung von Geodaten

Informatik:

- Algorithmen und Datenstrukturen (Wiederholung und Vertiefung von Inhalten aus dem BSc-Modul)
 - Relationale Datenbanken
 - Wissensbasierte Systeme (Bsp.: Prolog)
 - Grundlagen der objektorientierten Programmierung
 - Anwendungsentwicklung in Java unter Verwendung von der Entwicklungsumgebung Eclipse
-

14. Literatur:

Geoinformationssysteme:

- Bill, Ralf: Grundlagen der Geo-Informationssysteme. Band 1 und 2: Hardware, Software und Daten, 4. Auflage. Heidelberg: Wichmann, 1999.
- Lange de, Norbert: Geoinformatik in Theorie und Praxis. Berlin: Springer, 2002.

Informatik:

- Online-Skript innerhalb der Ilias-Umgebung
 - Duden Informatik
-

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 238301 Vorlesung Informatik
 - 238302 Übung Informatik
 - 238303 Vorleung Geoinformationssysteme
 - 238304 Übung Geoinformationssysteme
-

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Geoinformationssysteme:

Präsenzzeit:	42 h
Selbststudium:	48 h
Gesamt:	90 h

Informatik:

Vorlesung:	28 h
Virtuell unterstützte	14 h
Gruppenübungen:	
Nachbereitung der Vorlesung:	14 h
Nachbereitung der	14 h
Gruppenübungen:	
Prüfungsvorbereitung in der vorlesungsfreien Zeit:	20 h
Gesamt:	90 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 23831 Geoinformationssysteme (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1• 23832 Informatik (MSc) (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich Prüfungsvoraussetzung: 7 anerkannte Übungsleistungen
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Werkstoffe im Bauwesen

Modul: 24930 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke

2. Modulkürzel:	020300012	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Manfred Bischoff		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. habil. Manfred Bischoff Prof. Dr.-Ing. Marc-André Keip Prof. Dr.-Ing. Holger Steeb		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studenten haben die Grundlagen computerorientierter Methoden zur Beschreibung des Verhaltens von Kontinua und Flächentragwerken verstanden. Dies umfasst elementare Konzepte einer kontinuumsmechanischen Modellbildung und deren numerischer Durchdringung im Hinblick auf die Analyse allgemeiner Deformations-, Versagens- und Transportprozesse im Bauingenieurwesen. Damit ist eine notwendige Voraussetzung für die verantwortliche Planung moderner Ingenieuraufgaben der Bau- und Umweltwissenschaften geschaffen.</p> <p>Die Methoden der Kontinuumsmechanik und Materialtheorie werden in einer vereinheitlichten Form auf der Grundlage von Energiemethoden begriffen. Am Ende der Lehrveranstaltung stehen den Studenten die für die Modellbildung und die Beurteilung des Tragverhaltens von Flächentragwerken (Scheiben und Platten) notwendigen theoretischen und methodischen</p>		

Grundlagen zur Verfügung. Wichtige mathematische und mechanische Grundlagen für ein tieferes Verständnis der Methode der finiten Elemente auf der Basis von Energiemethoden wurden geschaffen.

Die Studenten haben dimensionsreduzierte Modelle und Diskretisierungsverfahren, die heute in allen Ingenieurbereichen eingesetzt werden, kennengelernt. Die Kombination von mechanischen Grundlagen und beispielhafter Anwendung in der Tragwerksmodellierung schafft die notwendige Wissensbasis zum verantwortlichen und kritischen Umgang mit solchen Methoden bei der Modellierung und Simulation allgemeiner Prozesse des Bau- und Umweltingenieurwesens.

13. Inhalt:

Die Lehrveranstaltung kombiniert Themen aus der Technischen Mechanik (Steeb/Keip) und der Baustatik und Baudynamik (Bischoff).

Ein grundlegendes Verständnis für die Notation der Kontinuumsmechanik ist für Prozessbeschreibungen des Bauingenieurwesens elementar, insbesondere auch in Hinblick auf umweltrelevante Transportprozesse mit Kopplungen mechanischer und nicht-mechanischer Einflüsse (thermomechanische Kopplungen, Festkörper-Fluid-Kopplungen). Dies umfasst Elemente der Tensorrechnung, der Kinematik der Kontinua, der Bilanzgleichungen sowie der Materialtheorie.

Die Vorlesung beginnt mit einer vereinheitlichten Darstellung dieser Elemente auf einem allgemeinverständlichen Niveau. Vehikel dieser Darstellung bilden u. a. energetische Methoden, die zu kompakten Variationsformulierungen führen. Darauf aufbauend werden Theorie, Berechnung und Tragverhalten von Scheiben und Platten besprochen. Es wird gezeigt, wie die entsprechenden Modelle und Gleichungen sowohl aus phänomenologischer Anschauung als auch formal durch Dimensionsreduktion aus den Feldgleichungen der dreidimensionalen Kontinuumsmechanik erhalten werden können.

Aufgrund ihrer großen Bedeutung in der Praxis werden die Methode der finiten Elemente zur Berechnung von Scheiben und Platten und ihr Zusammenhang mit den zuvor besprochenen Energie- und Variationsmethoden erläutert. Dabei stehen Modellbildung sowie Ergebnisinterpretation und -kontrolle in Vordergrund. Schließlich wird die ebenfalls auf energetische Betrachtungen zurückgehende Ermittlung und Auswertung von Einflusslinien und Einflussflächen für Stabtragwerke und Platten behandelt.

Im Einzelnen werden folgende Vorlesungsinhalte behandelt:

Kontinua

- Zusammenfassung des Tensorkalküls
- Elementare Kinematik der Kontinua
- Mechanische und thermodynamische Bilanzgleichungen
- Elemente der Materialtheorie (Festkörper, Fluide, Gase)
- Variationsprinzipie für Kontinua (Lagrange und Hamilton)

Flächentragwerke

- Scheibentheorie, Plattentheorien nach Kirchhoff und Mindlin
- Tragverhalten von Flächentragwerken
- Dimensionsreduktion, Schnittgrößen, kinematische Variablen und Randbedingungen
- finite Elemente für Scheiben und Platten

	<ul style="list-style-type: none">• Modellbildung mit finiten Elementen• Anwendung, Ergebnisinterpretation und Kontrolle• Einflusslinien und Einflussflächen
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Vorlesungsmanuskript "Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke", Institut für Baustatik und Baudynamik• P. Chadwick [1999], Continuum Mechanics, Dover Publications• P. Haupt [2002], Continuum Mechanics and Theory of Materials, 2. Auflage, Springer• W. Nolting [2006], Grundkurs Theoretische Physik: 2 Analytische Mechanik, 7. Auflage, Springer
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 249301 Vorlesung Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke• 249302 Übung Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 24931 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich Prüfung (PL): schriftliche Prüfung (120 Minuten) Prüfungsvorleistung (USL-V): 4 bestandene Hausübungen (unbenotete)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Baustatik und Baudynamik

Modul: 24940 Statistik und Optimierung

2. Modulkürzel:	020400711	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	PD Dr.-Ing. Claus Haslauer		
9. Dozenten:	Markus Friedrich Claus Haslauer Wolfgang Nowak Ullrich Martin Manfred Bischoff Fabian Hantsch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Statistik/Informatik (Bachelor), Höhere Mathematik I - III, Grundkenntnisse MATLAB (MATrixLABoratory)		
12. Lernziele:	Die Teilnehmer beherrschen die Grundlagen stochastischer Modellierung, d. h. das Erzeugen von Zufallszahlen und von zufälligen Reihen bestimmter Verteilung sowie deren Einsatz in Modellierung und der Simulation, z. B. im Bereich der Sicherheitsrechnung. Sie können anhand der Problemstellung und der Datenlage ein geeignetes Simulationsmodell auswählen und die Signifikanz der Ergebnisse kritisch bewerten. Sie sind mit dem Konzept der multivariaten Statistik vertraut, das zum Einsatz kommt, wenn mehrere, statistisch voneinander abhängige Größen gleichzeitig modelliert werden.		

Die Teilnehmer können:

- die in der Statistik und Optimierung verwendeten Begriffe verstehen,
- lineare und nicht-lineare Optimierungsprobleme formulieren und lösen,
- Methoden der Graphentheorie anwenden,
- Heuristische Methoden verstehen und beispielhaft anwenden.

13. Inhalt:

Veranstaltung **Statistik für Ingenieure** :

Der Schwerpunkt der Vorlesung liegt auf der stochastischen Modellierung und Simulation von stationären und instationären Parametern, Prozessen und Systemen. Die Bedeutung der Zufallszahlen wird hierbei besonders herausgestellt:

- Erzeugen und Beurteilen von Zufallszahlen,
- Erzeugen von zufälligen Reihen, die einer (diskreten oder kontinuierlichen) Verteilung folgen,
- Beschreibung und Erzeugung multivariater Verteilungen,
- Hauptkomponentenanalyse,
- Modellierung- und Optimierungsverfahren, z.B. Monte-Carlo-Simulation, Bootstrapping,
- Zuverlässigkeit von Systemen, Kenngrößen der Zuverlässigkeit, Verteilungen der Zuverlässigkeitsparameter, Zustand von zusammengesetzten Anlagen, Lebensdauer von zusammengesetzten Anlagen, Simulation der Zuverlässigkeit,
- Systeme mit Gedächtnis.

In der Veranstaltung **Optimierungsverfahren für Ingenieuranwendungen** erfolgt eine Behandlung folgender Themengebiete:

- Vom Problem zum Modell und zur Methode: Überblick über Begriffe, Modelle und Methoden,
- Methoden der linearen Optimierung,
- Rechnerbasierte Verfahren und Programme der Linearen Optimierung,
- Methoden der nicht-linearen Optimierung,
- Graphen und Netzwerke (Graphentheorie, kürzeste Wege, Rundreiseprobleme, Tourenplanung, Flussalgorithmen und Netzplantechnik,).
- Heuristische Methoden (Neuronale Netze, Genetische Algorithmen, Simulated Annealing),
- Modelle und Methoden der Simulation (Zelluläre Automaten, Monte-Carlo, Agentensysteme),
- Vorstellung von Anwendungsfeldern am Beispiel.

14. Literatur:

- Skript zu den Lehrveranstaltungen Statistik für Ingenieure und Optimierungsverfahren für Ingenieuranwendungen
 - Jarre/Stoer: Optimierung, Springer-Lehrbuch, neueste Auflage
 - Fahrmeir/Künstler/Pigeot/Tutz: Statistik: Der Weg zur Datenanalyse, Springer-Lehrbuch, neueste Auflage
 - Tarantola: Inverse Problem Theory and Methods for Model Parameter Estimation, Society for Industrial and Applied Mathematics, neueste Auflage
 - Alt: Nichtlineare Optimierung: Eine Einführung in Theorie, Verfahren und Anwendungen Vieweg Studium: Aufbaukurs Mathematik, Vieweg+Teubner Verlag, neueste Auflage
-

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 249401 Statistik für Ingenieure (Vorlesung)• 249402 Statistik und Optimierung (Übung)• 249403 Optimierungsverfahren für Ingenieur Anwendungen (Vorlesung)• 249404 Statistik und Optimierung (Übung)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 55 h Selbststudium: 125 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich• 24941 Statistik und Optimierung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Entwicklung der Grundlagen als Präsentation sowie Tafelanschrieb zur Vorlesung, Webbasierte Unterlagen zum vertiefenden Selbststudium
20. Angeboten von:	Wasser- und Umweltsystemmodellierung

Modul: 24950 Projektplanung und Projektmanagement

2. Modulkürzel:	020200020	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans Christian Jünger		
9. Dozenten:	Hans Christian Jünger Natalie Auch Peter Schnell		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Fertigungsverfahren I + II Baubetriebslehre I + II		
12. Lernziele:			

Die Studierenden kennen die Grundlagen und Methoden der Projektplanung und des Projektmanagements mit dem Fokus Bauprojekte. Sie kennen den typischen Ablauf und die Projektphasen von Bauprojekten.

Die Studierenden verstehen und kennen die technischen und betriebswirtschaftlichen Zusammenhänge und Hintergründe im Bauprozess. Sie haben Kenntnis über das Leistungsbild und die Aufgaben der Baubeteiligten, insbesondere des Projektleiters. Sie kennen die Organisationsaufgaben einer

Baustelle. Sie können Anforderungen aus dem Bauvertrag ablesen und rechtliche Vorgaben im Zuge des Bauprozesses einhalten. Sie können eine Ressourcenplanung für eine Baustelle durchführen. Sie verstehen die Mengenermittlung und Leistungsmeldung und können die Stellung von Abschlags- und Schlussrechnungen sowie Nachträgen durchführen. Sie können die Finanz- und Liquiditätsplanung durchführen. Sie haben die rechtlichen Grundlagen für die Abnahme und das Mängel- und Gewährleistungsmanagement verstanden.

13. Inhalt:

- Grundbegriffe und Definitionen, Standards und Normen, Anforderungen an den Projektmanager
- Projektarten und Projektorganisationsformen
- Elemente und Methoden der Projektplanung
- Digitale Werkzeuge

Projektplanung

- Anlaufphase einer Baustelle
- Projektorganisation
- Aufgaben und Haftung der Bauleitung und des Baustellenpersonals
- Baustellencontrolling
- Feststellung des Bausolls aus dem Bauvertrag
- Fertigungsplanung

Bauprozessmanagement in der Bauphase

- Ressourcenplanung (Personal, Geräte, Baustoffe, etc.)
- Rechtliche Aufgaben
- Termin- und Qualitätsmanagement
- Mengenermittlung / Leistungsmeldung
- Rechnungsstellung
- Nachtragsmanagement
- Finanz- und Liquiditätsplanung

Übergabephase einer Baustelle

- Abnahme
- Erstellung der Schlussrechnung
- Dokumentation
- Inbetriebnahmemanagement

14. Literatur:

Vorlesungsfolien

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 249501 Vorlesung Projektplanung und Projektmanagement
- 249502 Übung Projektplanung und Projektmanagement

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name:

24951 Projektplanung und Projektmanagement (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
Prüfungsleistung schriftlich Unbenotete Studienleistung (USL)

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Baubetrieb, Bauwirtschaft und Immobilientechnik

Modul: 25080 Structural Engineering of Hydraulic Structures

2. Modulkürzel:	LWW_01	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Kristina Terheiden		
9. Dozenten:	Kristina Terheiden Hans-Peter Koschitzky		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic Knowledge of Structural Engineering		
12. Lernziele:	Students know basics of structural design, restoration and monitoring of hydraulic structures e.g. (reinforced) concrete or block masonry structures in theory and for practical applications. Furthermore they are able to select and design hydraulic gates and for several purposes.		
13. Inhalt:	The module contains two parts: Structural Design, Restoration and Monitoring of Dams Determination of internal forces of tanks, silos, arched dams using membrane and bending theory FEM for structural hydraulic engineering as large dams (Theory und Practical Application) Damage and failure of dams Monitoring of dams Restoration of dams Hydraulic Gates Mechanics and Operation of Hydraulic Gates Design and operating windows Hydraulics and special problems caused by high speed flows Maintenance of hydraulic gates		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 250801 Vorlesung Talsperrenbemessung, -sanierung, -überwachung • 250802 Übung Talsperrenbemessung, -sanierung, -überwachung • 250803 Vorlesung Stahlwasserbau • 250804 Übung Stahlwasserbau 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Time of attendance: 55 h Private study: 125 h Total: 180 h		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 25081 Structural Engineering of Hydraulic Structures (PL), Schriftlich,
Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Wasserbau und Wassermengenwirtschaft

Modul: 25210 Nichtlineares Tragverhalten und vorgespannte Systeme

2. Modulkürzel:	020900101	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Balthasar Novak		
9. Dozenten:	Balthasar Novak Ulrike Kuhlmann Werner Sobek		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse werkstoffübergreifendes Konstruieren und Entwerfen		
12. Lernziele:	<p>Der Studierende beherrscht den Umgang mit der angewandten Plastizitätstheorie ausgehend von den Fragen der geometrischen und physikalischen Nichtlinearität, Stabilitätsproblemen sowie die gesamte Fragestellung der Schnittgrößenumlagerung über alle Werkstoffe und Bauweisen (Stahl, Stahl- und Spannbeton, Verbundbau) hinweg.</p> <p>Im Bereich des Spannbetons und des Verbundbaus ist er in der Lage, weitergehende Verfahren zur Erfassung des Tragverhaltens unter besonderer Berücksichtigung von Kriechen und Schwinden zu verwenden.</p> <p>Grundlegende Kenntnisse zur Dimensionierung und Konstruktion von Glas- und Fassadensystemen können von dem Studierenden für die praktische Anwendung verwendet werden.</p> <p>Er kann die Anforderungen an die Dauerhaftigkeit und Betriebsfestigkeit von Stahl, Stahl- und Spannbeton und Verbundtragwerken sicherstellen.</p>		
13. Inhalt:	<p>In der Vorlesung und den zugehörigen Übungen werden folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorspannung bei statisch unbestimmt gelagerten Systemen • Rissbreitenbeschränkung bei Last und Zwang, konstruktive Durchbildung • Kriechen und Schwinden bei Spannbeton und bei Verbundtragwerken • Plastizität und deren Auswirkungen auf die eingesetzten Bauweisen (Stahlbeton, Spannbeton, Verbund, Stahl), Grenzwertsätze, Fließtheorien • Nichtlineare Bestimmung der Verformung, Rotationskapazität • Verbundträger <ul style="list-style-type: none"> o Grundlagen für den Entwurf und Bemessung o Methoden der Schnittgrößenermittlung und erforderliche Nachweise o Querschnittstragfähigkeit und Verbundsicherung • Entwurf und Dimensionierung von Fassadensystemen • Glaskonstruktionen 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Stabilität von Tragwerken, Herleitung der Nachweiskonzepte im Stahlbeton-, Spannbeton-, Verbund- und Stahlbau • Betriebsfestigkeit, Lebensdaueranalyse und ermüdungsgerechtes Konstruieren
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungs- und Übungsskript: Kuhlmann, U., Novak, B., Sobek W.: Nichtlineares Tragverhalten und vorgespannte Systeme • Hanswille, G., Schäfer, M.: Verbundtragwerke aus Stahl und Beton, Bemessung und Konstruktion, Kapitel 1b, Stahlbaukalender 2005, Ernst und Sohn 2005 • Bode, H: Euro-Verbundbau - Konstruktion und Berechnung, Werner Verlag 1998 • Betonkalender, Verlag Ernst und Sohn, Berlin • König, G., Tue, N.: Grundlagen des Stahlbetonbaus, Teubner Verlag 2003 • Zilch, K., Zehetmaier, G.: Bemessung im konstruktiven Betonbau, Springer Verlag 2006 • Avak, R., Meiss, K.: Spannbetonbau, Beuth Verlag 2015 • Rombach, G.: Spannbetonbau, Ernst und Sohn 2010
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 252101 Vorlesung Nichtlineares Tragverhalten und vorgespannte Systeme • 252102 Übung Nichtlineares Tragverhalten und vorgespannte Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: ca.70 h Selbststudium: ca.105 h Hausübungen: ca. 20 h Gesamt: ca. 195 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 25211 Nichtlineares Tragverhalten und vorgespannte Systeme (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich <p>Wichtige Hinweisschreiben bezüglich der Prüfungen.</p>
18. Grundlage für ... :	<p>Konstruktion und Entwurf von Hallen und Geschossbauten Konstruktion und Entwurf von Brücken Planungsprozesse und Bauverfahren von Brücken Entwerfen und Leichtbau Entwerfen und Konstruieren von Hochhäusern</p>
19. Medienform:	Tafel, Overhead, PowerPoint, Film
20. Angeboten von:	Massivbau

Modul: 25220 Konstruktion und Entwurf von Hallen und Geschossbauten

2. Modulkürzel:	020700101	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ulrike Kuhlmann		
9. Dozenten:	Balthasar Novak Ulrike Kuhlmann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse werkstoffübergreifendes Konstruieren und Entwerfen, Nichtlineares Tragverhalten und vorgespannte Systeme		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden besitzen ein Grundverständnis für die Verbindungen zwischen dem Entwurfprozess, der Bemessung und der Konstruktion von Hallen - und Geschossbauten. Sie können durch erlerntes gesamtheitliches Denken spezielle Tragwerkslösungen im Hallen -und Geschossbau entwerfen und kennen die entscheidenden Aspekte und Entwurfskriterien, die für eine ingenieurmäßige und wirtschaftliche Tragwerkslösung, sowie ein optisch ansprechendes Gesamtkonzept notwendig sind. Im Bereich der Geschossbauten sind die Studierenden in der Lage Tragkonzepte insbesondere Aussteifungskonstruktionen, Deckensysteme und Konstruktionsdetails richtig auszuwählen und zu bemessen. Auch neue Entwicklungen wie nachgiebige Anschlüsse nach der Komponentenmethode, sowie moderne Dimensionierungs- und Brandschutzkonzepte besonders für Stahl- und Verbundbauteilen wissen Sie anzuwenden.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Hallenbau Entwurfskriterien, Raumprogramm, Gestaltung, Tragsicherheit, Montage, Wirtschaftlichkeit, Beispiele • Geschossbauten Aussteifungskonzepte, Verbunddecken und -stützen, Beispiele • Deckensysteme, Berechnungsmethoden (Hillerborg, Stützstreifenverfahren), Durchstanzen • Rissbreitenbeschränkung bei Last und Zwang (Umgang mit wassergefährdenden Stoffen, Weiße Wanne, konstruktive Durchbildung,,) • Konstruktionsdetails • Nachgiebige Anschlüsse • Brandschutz • Bemessung von Kranbahnen • Vortrag aus der Praxis 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Kuhlmann, U.: Skript Konstruktion und Entwurf von Hallen - und Geschossbauten • Rösel, W., Witte, H.: Hallen aus Stahl, DSTV, 1988 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Kindmann, R., Krahwinkel, M.: Stahl - und Verbundbaukonstruktionen, Teubner Verlag, 1999 • Kuhlmann, U., Kürschner, K., Stahlbaukalender 2005, Ernst und Sohn Verlag, 2005 • Hass, R, Meyer-Ottens, C., Richter, E.: Stahlbau Brandschutz Handbuch, Ernst und Sohn Verlag, 1994 • Seeßelberg, C: Krahnbahnen: Bemessung und konstruktive Gestaltung, Bauwerk Verlag, 3 Auflage 2009
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 252201 Vorlesung Konstruktion und Entwurf von Hallen und Geschossbauten • 252202 Übung Konstruktion und Entwurf von Hallen und Geschossbauten
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 70 h Hausübungen: 20 h Selbststudium: 105 h Gesamt: 195 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 25221 Konstruktion und Entwurf von Hallen und Geschossbauten (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich <p>Prüfungsvorleistung: 2 Hausübungen (1 Hausübung vom ILEK und 1 Hausübung vom KE) und 1 Kolloquium (1 Kolloquium gemeinsam vom ILEK und KE). Wichtige Hinweisschreiben bezüglich der Prüfungen.</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Overhead, PowerPoint, Film
20. Angeboten von:	Stahlbau, Holzbau und Verbundbau

Modul: 25230 Konstruktion und Entwurf von Brücken

2. Modulkürzel:	20700102	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ulrike Kuhlmann		
9. Dozenten:	Ulrike Kuhlmann Balthasar Novak		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse werkstoffübergreifendes Konstruieren und Entwerfen, Nichtlineares Tragverhalten und vorgespannte Systeme		
12. Lernziele:	<p>Die/Der Studierende versteht die grundlegenden Kenntnisse zum Entwurf und der Realisierung von Brückentragwerken. Neben den grundsätzlichen Bemessungs- und Konstruktionsbesonderheiten des Brückenbaus kann die/der Studierende problemspezifisch allgemeine entwerferische Kriterien festlegen. Die Studierenden kennen anhand ausgeführter Beispiele Lösungsmöglichkeiten für verschiedene Randbedingungen, Situationen und Nutzungen, sowie die Wahl des Werkstoffs bewusst nur als einer der verschiedenen festzulegenden Parameter anzuwenden. Neben der Vermittlung von sehr konkreten Kenntnissen zur Bemessung und Konstruktion des Brückentragwerks haben die/der Studierende auch einen Überblick über wichtige typische konstruktive Details wie die Brückenausstattung.</p>		
13. Inhalt:	<p>In der Vorlesung und den zugehörigen Übungen werden folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aspekte des Brückenentwurfs (Randbedingungen und Parameter des Entwurfs) • Brückensysteme (Balken-, Fachwerk-, Rahmen-, Bogen und Seilbrücken) • Nutzung (Straßen-, Eisenbahn- und Fußgängerbrücken) • Material (Massiv-, Stahl- und Stahlverbundbrücken) • Brückenausstattung (Fahrbahnübergänge und Brückenlager) <p>Mindestens 1 Vortrag aus der Praxis stellt den aktuellen Bezug her.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Kuhlmann, U.: Skript Konstruktion und Entwurf von Brücken • Beuth Verlag GmbH (Hrsg.): DIN-Fachberichte 101 bis 104. Berlin Wien Zürich : DIN, Deutsches Institut für Normung e.V., März 2009. • Mehlhorn, G., Entwerfen, Konstruieren, Berechnen, Bauen und Erhalten, Mit Beiträgen zahlreicher Fachwissenschaftler, Springer Verlag, 2007. 		

	<ul style="list-style-type: none">• Richtlinie 804 Eisenbahnbrücken (und sonstige Ingenieurbauwerke) planen, bauen und instand halten / Deutsche Bahn AG. 2003 (2). - Forschungsbericht.• Eggert, H. , Kauschke, W.: Lager im Bauwesen. Berlin : Ernst und Sohn, 1995 (2).
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 252301 Vorlesung Konstruktion und Entwurf von Brücken• 252302 Übung Konstruktion und Entwurf von Brücken
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 70 h Hausübungen: 20 h Selbststudium: 105 h Gesamt: 195 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 25231 Konstruktion und Entwurf von Brücken (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Overhead, PowerPoint, Film
20. Angeboten von:	Stahlbau, Holzbau und Verbundbau

Modul: 25240 Planungsprozesse und Bauverfahren von Brücken

2. Modulkürzel:	020900112	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Balthasar Novak		
9. Dozenten:	Balthasar Novak Ulrike Kuhlmann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse über nichtlineares Tragverhalten und vorgespannte Systeme		
12. Lernziele:	<p>Der Studierende kennt den grundsätzlichen Planungsablauf und deren Inhalte im Brückenbau. Er beherrscht neben dem reinen Dimensionierungsprozess auch mögliche Randbedingungen, Forderungen bzw. Belange Dritter, die zu berücksichtigen sind. Weiterhin kennt er die verschiedenen Bauverfahren, die im Brückenbau zum Einsatz kommen, insbesondere die Eigenheiten der verschiedenen Bauweisen (Stahlbeton-, Spannbeton-, Stahl- und Verbundbau.</p> <p>Durch eine Projektaufgabe (Planungsprojekt) ist der Studierende zur praktischen Umsetzung in der Lage.</p>		
13. Inhalt:	<p>Das Modul behandelt die Grundlagen und Inhalte der Planungsprozesse und Bauverfahren im Brückenbau. In der Vorlesung und den zugehörigen Übungen werden folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ablauf der verschiedenen Planungsphasen im Brückenbau • Randbedingungen, Gegebenheiten, Forderungen, Beteiligte am Planungsprozess • Behandlung der Bauverfahren, insbesondere <ul style="list-style-type: none"> Lehrgerüste Vorschubrüstung Taktschieben Freivorbau Fertigteile Hubmontage • Es wird eine Brückenbaustelle besichtigt 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Novak, B.: Skript "Planungsprozesse und Bauverfahren von Brücken" • Beuth Verlag GmbH (Hrsg.): DIN-Fachberichte 101 bis 104. Berlin Wien Zürich : DIN, Deutsches Institut für Normung e.V., März 2003. • Mehlhorn, G., Entwerfen, Konstruieren, Berechnen, Bauen und Erhalten, Mit Beiträgen zahlreicher Fachwissenschaftler, Springer Verlag, 2007. 		

	<ul style="list-style-type: none">• Richtlinie 804 Eisenbahnbrücken (und sonstige Ingenieurbauwerke) planen, bauen und instand halten / Deutsche Bahn AG. 2003 (2). - Forschungsbericht.• Eggert, H. , Kauschke, W.: Lager im Bauwesen. Berlin : Ernst und Sohn, 1995 (2).
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 252401 Vorlesung Planungsprozesse und Bauverfahren von Brücken• 252402 Übung Planungsprozesse und Bauverfahren von Brücken
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: ca. 70 h Selbststudium: ca. 110 h Gesamt: ca. 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 25241 Planungsprozesse und Bauverfahren von Brücken (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich Wichtige Hinweisschreiben bezüglich der Prüfungen.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Overhead, Powerpoint, Film
20. Angeboten von:	Massivbau

Modul: 25250 Entwerfen und Leichtbau

2. Modulkürzel:	020900103	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Lucio Blandini		
9. Dozenten:	N.N.		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse über nichtlineares Tragverhalten und vorgespannte Systeme		
12. Lernziele:	<p>Studierende</p> <ul style="list-style-type: none">• beherrschen die Grundlagen des Entwerfens im Leichtbau• kennen die Leichtbauwerkstoffe und ihre Eigenschaften• beherrschen die komplexen Zusammenhänge zwischen Funktion, Konstruktion, Material, Licht und Form im Leichtbau• beherrschen unterschiedliche Entwurfsmethoden des Leichtbaus• verstehen die Prinzipien des Leichtbaus• beherrschen die Grundlagen adaptiver Tragwerke• beherrschen die speziellen Entwurfsmethoden im Leichtbau• kennen die Grundlagen von Optimierungsmethoden• beherrschen die Auslegungs -/ Bemessungsmethoden im Leichtbau• sind in der Lage, die theor. Grundlagen in Entwürfe, Detailstudien und Prototypen im Entwurfstudio am ILEK umzusetzen		
13. Inhalt:	<p>Grundlagen Leichtbau:</p> <ul style="list-style-type: none">• Materialleichtbau einschl. Bauweisenbegriff• Strukturleichtbau einschl. bewegliche Tragwerke• Systemleichtbau• Adaptive Strukturen <p>Entwerfen tragender Strukturen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Entwerfen im Kontext• Entwurfsmethoden• Optimierungsmethoden• Entwerfen im Detail: Materialisierung und Detaillierung• Fragen zur Auslegung / Bemessung <p>Entwurfstudio im ILEK:</p> <ul style="list-style-type: none">• Erlernen experimenteller Verfahren• Anfertigen von Stegreifentwürfen• Anfertigen von Prototypen		

14. Literatur:	Skript zur Vorlesung Entwerfen und Leichtbau, Institut für Leichtbau Entwerfen und Konstruieren
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 252501 Vorlesung Entwerfen und Leichtbau• 252502 Übung Entwerfen und Leichtbau
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: ca. 56 h Übungen: ca. 34 h Selbststudium: ca. 90 h Gesamt: ca. 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 25251 Entwerfen und Leichtbau (PL), Sonstige, Gewichtung: 1• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich- Entwurf (Zeichnungen, Modell, schriftliche Erläuterung, Präsentation), Gewicht: 0.5- schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewicht: 0.5
18. Grundlage für ... :	Leichte Flächentragwerke Ultraleichtbau
19. Medienform:	Powerpoint, Overhead, Tafel
20. Angeboten von:	Leichtbau, Entwerfen und Konstruieren

Modul: 34470 Wärmeschutz

2. Modulkürzel:	020800020	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Philip Leistner		
9. Dozenten:	Simone Eitele Johann Reiß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:			

Wärmeschutz und Energieeinsparung:

Studierende

- beherrschen die Grundlagen des Wärmeschutzes und des energieeffizienten Bauens und besitzen das dazu benötigte technische Fachwissen
- können Wärmebrücken vermeiden bzw. aufspüren und geeignete Maßnahmen treffen
- beherrschen die Anforderungen nach den geltenden nationalen und europäischen Regeln und Normen und können ihren Anwendungsbereich definieren
- können Gebäude entsprechend der geltenden Vorschriften energieeffizient entwerfen

Altbausanierung:

Studierende

- haben den Altbaubestand, gängige Konstruktionsweisen und deren Einflussfaktoren kennengelernt
- kennen Merkmale bestimmter Baualtersklassen sowie deren Schwachstellen (Gebäudetypologie)
- kennen Hilfsmittel und mögliche Messverfahren bei der Bestandsaufnahme
- können eine technische, energetische, akustische und feuchtetechnische Bestandsaufnahme durchführen
- sind in der Lage Schwachstellen, Schäden und Mängel zu lokalisieren
- können energetische, akustische und feuchtetechnische Sanierungsmaßnahmen erarbeiten
- sind sensibilisiert in Bezug auf Altlasten und Gefahrstoffe
- haben Einblick in diverse Förderprogramme erhalten
- kennen die Vorgaben und Nachrüstverpflichtungen der EnEV 2014

- haben ein energetisches Berechnungstool angewendet

13. Inhalt:

Inhalt Lehrveranstaltung Wärmeschutz und Energieeinsparung:

- Wärmeschutz und Energieeffizienz
- Einführung Wärmebrücken
- baulicher Wärmeschutz
- bauliche und heiztechnische Maßnahmen zur Senkung des Energieverbrauchs von Gebäuden und der heizungsbedingten Emissionen
- Niedrigenergie- und Nullheizenergiehaus
- Energiebilanz
- EPBD (Energy Performance of Buildings Directive)
- Energiepass
- Grundlagen und Grenzen für die Minimierung der Transmissions- und Lüftungswärmeverluste
- Methoden zur Nutzung der Solarenergie
- Wärmerückgewinnung
- Sommerlicher Wärmeschutz nach DIN 18599

Inhalt der Lehrveranstaltung Altbausanierung

- Wohngebäudebestand in Deutschland
- Typische Konstruktionsweisen im Bestand
- Gebäudetypologien
- Hilfsmittel und Messverfahren bei der Bestandsaufnahme
- Analyse von Bestandsgebäuden
- Schwachstellen, Schäden und Mängel
- Altlasten und Gefahrstoffe
- Sanierungsmaßnahmen (energetisch, akustisch, feuchtetechnisch)
- Bundesweite Förderprogramme
- Vorgaben und Nachrüstverpflichtungen der EnEV 2014
- Berücksichtigung von Wärmebrücken
- Energetische Berechnung mit ZUB Helena Ultra

14. Literatur:

Skript: Wärmeschutz und Energieeinsparung

Skript: Altbausanierung

Wärmeschutz und Energieeinsparung

- Krüger, E.W.: Konstruktiver Wärmeschutz. 1. Auflage, Rudolf Müller Verlag, Köln (2000).
- Bobran, H. W. und Bobran-Wittfoth, I.: Handbuch der Bauphysik. Berechnungs- und Konstruktionsunterlagen für Schallschutz, Raumakustik, Wärmeschutz und Feuchteschutz. 7. Auflage. Vieweg-Verlag, Braunschweig (1995).
- Gertis, K. und Hauser, G.: Instationärer Wärmeschutz. Berichte aus der Bauforschung. H.103. Verlag Ernst und Sohn, Berlin (1975).
- Gösele, K. und Schüle, W.: Schall, Wärme, Feuchte, Grundlagen, Erfahrungen und praktische Hinweise für den Hochbau. 10. Auflage, Bauverlag, Wiesbaden (1997).
- Lutz, P. et. al.: Lehrbuch der Bauphysik. Schall, Wärme, Feuchte, Licht, Brand, Klima. 5. Auflage, Teubner-Verlag, Stuttgart (2002).
- Zürcher, Ch. und Frank, Th.: Bauphysik. Bau und Energie, Band 2, Leitfaden für Planung und Praxis. 2. Auflage, Hochschulverlag an der ETH Zürich (2004),

- Simon, N.: Das Energieoptimierte Haus - Planungshandbuch mit Projektbeispielen. 1. Auflage, Bauwerk Verlag, Berlin (2004).

Altbausanierung

- Deutscher Bundestag, 13. Wahlperiode: Dritter Bericht über Schäden an Gebäuden, Bonn, Drucksache 13/3593, (1996).
- Meyer-Meierling, P. und Christen, K.: Optimierung von Instandsetzungszyklen und deren Finanzierung bei Wohnbauten, Zürich, Hochschulverlag AG an der ETH, (1999).
- Bundesbauministerium: EnEV 2014 - Zweite Verordnung zur Änderung der Energieeinsparverordnung, vom 18. November 2013.
- Tagungsband: Mängel und Schäden beim Wärmeschutz. 51. Frankfurter Bausachverständigentag, IRB Verlag, Stuttgart (2016).
- Königstein, T.: Ratgeber energiesparendes Bauen und Sanieren. 6. Auflage, IRB Verlag, Stuttgart (2014).

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 344701 Vorlesung Wärmeschutz und Energieeinsparung • 344702 Vorlesung Altbausanierung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Gesamt: Präsenzzeit: ca. 56 h Selbststudium: ca. 124 h Summe: 180 h</p> <p>Wärmeschutz und Energieeinsparung Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 62 h</p> <p>Altbausanierung Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 62 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	34471 Wärmeschutz (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Virtuelle und experimentelle Bauphysik
19. Medienform:	Powerpointpräsentation und Folien Die Vorlesung findet im Wintersemester 2020/21 über WebEx statt.
20. Angeboten von:	Bauphysik

Modul: 34490 Feuchteschutz

2. Modulkürzel:	020800022	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Philip Leistner		
9. Dozenten:	Martin Krus Theresa Müller		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:			

Baulicher Feuchteschutz Studierende

- beherrschen die Grundlagen der Hygrothermik und des Feuchteschutzes.
- können anhand des erlernten Wissens, Planungen und Entwürfe bauphysikalisch richtig umsetzen.
- kennen die bauphysikalischen Zusammenhänge zwischen der Konstruktion und der Feuchteentwicklung.
- beherrschen die konstruktiven Regeln zur Vermeidung von Feuchteschäden.
- beherrschen die Verfahren und konstruktiven Methoden, um Feuchteschäden zu beheben.
- können die Problematik unerwünschter Feuchte und Schimmelpilzbildung erkennen und geeignete Maßnahmen treffen.
- beherrschen die Grundlagen der Entstehung und Ausbreitung von Mikroorganismen.
- können Strategien entwickeln, um einen vorhandenen Befall zu minimieren oder zu beseitigen.
- beachten bei der Planung den Einfluss der Bauweise und Ausrichtung.

Hygrothermische Bauteilmodellierung Studierende

- können instationäre hygrothermische Phänomene verstehen.
- beherrschen die Modellierung von Konstruktionen in den Simulationsprogrammen WUFI Pro, WUFI 2D und WUFI Bio.
- können hygrothermische Transport- und Übertragungswege untersuchen und anhand der Simulationsprogramme anwenden.
- erweitern die ingenieurstechnische Beurteilung und Analyse auf mehrdimensionale hygrothermische Transportvorgänge.

13. Inhalt:

Inhalt Lehrveranstaltung Baulicher Feuchteschutz:

- Grundbegriffe und Definitionen des Feuchteschutzes

- Feuchtebilanzierung
- Feuchteproduktion und Feuchteabfuhr
- Lüftung und Lüftungssysteme
- Bestimmungsverfahren von hygrothermisch relevanten Kenngrößen
- Transportphänomene und Tauwasserbildung
- Konstruktive Anforderungen, z.B. (Schlag-) Regenschutz, Luftdichtheit, Winddichtheit
- Mechanismen der Feuchteübertragung
- Vergleich Diffusion und Konvektion
- Numerische Berechnungsverfahren
- Tauwasserbildung an Bauteiloberflächen und im Inneren von Bauteilen
- Vereinfachte Klimarandbedingungen gem. DIN 4108-3
- Anwendungsbeispiele
- Planung und Ausführung von Konstruktionen
- Fachwerksanierung
- Ausführung von Dampfbremsen
- Charakteristik, Wachstumsvoraussetzungen und Vorhersagemodelle von Schimmelpilzen und Mikroorganismen
- Einfluss der Bauweise und Ausrichtung.

Inhalt Lehrveranstaltung hygrothermische Bauteilmodellierung:

- Hygrothermische Transport- und Übertragungsphänomene
- Grundzüge der hygrothermischen Modellierung
- Definition sinnvoller Klimarandbedingungen für die simulative Untersuchung
- Diskretisierung der Bauteilaufbauten und der entsprechenden Rechenzeitschrittweiten
- Ergebnisdarstellung instationärer mehrdimensionaler Transportphänomene
- Evaluierung der Rechenergebnisse und deren Analyse bzw. Beurteilung.

14. Literatur:

Skript: Baulicher Feuchteschutz
Skript: Hygrothermische Bauteilmodellierung

Allgemein:

- Zirkelbach, D.: Wärme- und Feuchteverhalten von begrünten Dachkonstruktionen. Dissertation, Universität Stuttgart (2016).
- Krus, M.: Feuchtetransport- und Speicherkoeffizienten poröser mineralischer Baustoffe. Theoretische Grundlagen und neue Messtechniken. Dissertation, Universität Stuttgart (1995).
- Künzle, H.: Verfahren zur ein- und zweidimensionalen Berechnung des gekoppelten Wärme- und Feuchtetransports in Bauteilen mit einfachen Kennwerten. Dissertation, Universität Stuttgart (1994).

Baulicher Feuchteschutz

- Willems, W.: Lehrbuch der Bauphysik: Wärme–Feuchte–Klima–Schall–Licht–Brand. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden (2022).
- Krus, M.; Fitz, C.; Künzle, H.M.: Bautenschutz durch Funktionalität. Bauphysikalisch optimierte Außenschichten gegen mikrobiellen Bewuchses. In: Bautenschutz – Innovative Sanierungslösungen. Herausgeber Venzmer, H. Beuth-Verlag Berlin Wien Zürich (2014), S. 43 -63.

- Künzel, H.M.; Fitz, C.; Krus, M.: Feuchteschutz verschiedener Fassadensysteme. Fassadensanierung, Hrsg. Venzmer, H., Fraunhofer - Beuth-Verlag, Berlin, Wien, Zürich (2011), S. 29-52.
- Haack, A., Emig, K.F., Hilmer, K. und Michalski, C.: Abdichtungen im Gründungsbereich und auf genutzten Deckenflächen. Ernst und Sohn, Berlin (2003),
- Sedlbauer, K.: Vorhersage von Schimmelpilzbildung auf und in Bauteilen. Diss. Universität Stuttgart (2001).

Hygrothermische Bauteilmodellierung

- Künzel, H.; Zirkelbach, D.; Kehl, D.: Feuchteschutz im Holzbau– Hintergründe und aktuelle Regeln der Technik. Bauphysik Kalender 2022: Holzbau (2022), S. 1-42.
- Müller, T.; Flemming, D.; Janowsky, I.; Di Bari, R.; Harder, N.; Leistner, P.: Bauphysikalische und ökologische Potentiale von Gebäuden in Holzbauweise. Bauphysik 43, H. 3 (2021), S. 174–185.
- Volland, J., Pils, M. und Skora, T.: Wärmebrücken erkennen - optimieren - berechnen - vermeiden. 1. Auflage, Rudolf Verlag, Köln (2012).
- Rucker-Gramm, P.: Modellierung des Feuchte- und Salztransports unter Berücksichtigung der Selbstabdichtung in zementgebundenen Baustoffen. Dissertation, Technische Universität München (2008).
- Hankammer, G. und Lorenz, W.: Schimmelpilze und Bakterien in Gebäuden. 2. Auflage, Rudolf Verlag, Köln (2007).
- Krus, M.; Holm, A.; Sedlbauer, K.; Künzel, H.M.: Sanierung und die Folgen – rechnerische Betrachtung ausgewählter Beispiele. In: Venzmer, H. (Hrsg.): Europäischer Sanierungskalender 2007. Berlin: Beuth (2007), S. 45-70.
- Künzel, H.M.; Sedlbauer, K.; Holm, A.; Krus, M.: Entwicklung der hygrothermischen Simulation im Bauwesen am Beispiel der Softwarefamilie WUFI®. In: WKS 51 (2006), H.55, S. 7-14.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 344901 Vorlesung Baulicher Feuchteschutz • 344902 Vorlesung Hygrothermische Bauteilmodellierung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: ca. 70 h Selbststudium: 110 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	34491 Feuchteschutz (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Teil 1: Baulicher Feuchteschutz 60 Min. schriftlich Teil 2: Hygrothermische Bauteilmodellierung 60 Min. schriftlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpointpräsentation und Computerberechnungen
20. Angeboten von:	Bauphysik

Modul: 34540 Ökobilanz und Nachhaltigkeit

2. Modulkürzel:	020800036	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Philip Leistner		
9. Dozenten:	Manuel Lorenz, Katrin Lenz, Ann-Kathrin Briem, Roberta Graf, Carla Scagnetti, Thomas Betten		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ein technischer und/oder betriebswissenschaftlicher Hintergrund ist hilfreich, aber nicht notwendig.		
12. Lernziele:	<p>Die Student*innen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen den Lebenszyklusgedanken als Grundlage der Ökobilanz (LCA), • können die Methode der Ökobilanz (LCA) und der Ganzheitlichen Bilanzierung (LCE) abgrenzen, umsetzen und deren Nutzen darstellen, • kennen Methoden und Tools, die im Rahmen der Ganzheitlichen Bilanzierung für die ökologische, ökonomische, soziale und technische Analyse Anwendung finden können, • können die Stärken und Schwächen der Ökobilanz einordnen und kennen deren Einsatzbereiche (Forschung, Umweltmanagement, Zertifizierung etc.), • können umweltliche Auswirkungen der Material- und Prozessauswahl in der Produktentwicklung einschätzen, einordnen und diese in die Entscheidungsfindung einbeziehen, • haben Kenntnisse im Umgang mit dem Softwaresystem GaBi zur Erstellung von Ökobilanzen, • werden befähigt eigenständig Ökobilanzen durchführen zu können und das wissenschaftliche Prinzip dahinter zu verstehen, werden in die Lage versetzt Ökobilanz bzw. Umweltinformationen kritisch hinterfragen zu können, kennen die verschiedenen Komponenten und Definitionen der Nachhaltigkeit, kennen unterschiedliche Zertifizierungssysteme und Standards bzgl. Nachhaltigkeit, können den Begriff Circular Economy einordnen und kennen die verschiedenen Philosophien und Methoden, können die Wichtigkeit von Supply Chain Management einordnen und kennen die grundlegenden Konzepte, haben ein grundlegendes Verständnis von Nachhaltigkeit in der Baubranche, haben einen Überblick über Anknüpfungspunkte von Nachhaltigkeit in den Ingenieurwissenschaften, und können gesellschaftliche Zielsetzungen und den ingenieurwissenschaftlichen Beitrag in Bezug auf Nachhaltigkeit einordnen. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Lebenszyklusanalyse 		

- Definition von Nachhaltigkeit und Einordnung der Ökobilanz in den Kontext der Nachhaltigkeit
- Einführung in die Methode der Ökobilanz nach DIN ISO 14040:2009 und 14044:2018, insb. die Ausgestaltung des Untersuchungsrahmens und der wissenschaftlichen Grundlagen für das Verständnis zur Wirkungsabschätzung
- Herausforderungen in der Sachbilanz im Hinblick auf die Datenqualität und Problematik der Nutzung vereinfachter Modelle für die Ökobilanz-Anwendung
- Technische, ökologische, ökonomische und soziale Parameter innerhalb der Ganzheitlichen Bilanzierung und methodische Herangehensweise
- Einführung in die erweiterte Anwendung / neue Themenfelder der Ökobilanz, wie z.B. Sozialbilanzen, Biodiversität
- Einblick in die Konzepte zum Design for Environment (DfE) und Tool-Lösungen
- Einblick in aktuelle Studien und Forschungsprojekte zur Vertiefung des theoretischen Verständnisses und der Anwendungsfelder von Ökobilanzen
- Umsetzung von Ökobilanzen mit Hilfe des Softwaresystems GaBi und Anwendung zur Identifizierung und Bewertung von Schwachstellen und des Verbesserungspotentials im gesamten Lebenszyklus
- Definition und Grundlagen der Nachhaltigkeit
- Bestehende Zertifizierungssysteme und Standards auf Produkt und Unternehmensebene
- Einführung in Circular Economy
- Einführung in nachhaltiges Supply Chain Management
- Nachhaltigkeit in der Baubranche
- Einordnung ingenieurwissenschaftlicher Nachhaltigkeit in den gesamtgesellschaftlichen Zusammenhang
- Ausblick: Digitalisierung und Nachhaltigkeit
- Nachhaltigkeit in der ingenieurwissenschaftlichen Praxis

14. Literatur:

Die beiden folgenden Standards sind maßgeblich für die Methodik der Ökobilanz:

- DIN EN ISO 14040 (2009): Umweltmanagement - Ökobilanz - Grundsätze und Rahmenbedingungen.
- DIN EN ISO 14044 (2018): Umweltmanagement - Ökobilanz - Anforderungen und Anleitungen.

Die folgenden Bücher können zur weiterführenden Lektüre dienen:

- Eyerer P. (Hrsg.): Ganzheitliche Bilanzierung - Werkzeug zum Planen und Wirtschaften in Kreisläufen. Springer Verlag, Heidelberg (1996).
- Hauschild et al. (Hrsg.): Life Cycle Assessment. Theory and Practice. DOI 10.1007/978-3-319-56475-3. Springer Verlag, Berlin (2018).
- Klöpffer, W., Grahl, B.: Ökobilanz (LCA): Ein Leitfaden für Ausbildung und Beruf. WILEY-VCH Verlag, Weinheim (2009).
- Klöpffer, W., Grahl, B.: Life Cycle Assessment (LCA): A Guide to Best Practice. WILEY-VCH Verlag, Weinheim (2014).
- Grober, Ulrich (2013): Die Entdeckung der Nachhaltigkeit. Kulturgeschichte eines Begriffs. München: Kunstmann. 978-3888978241
- McDonough, Bill and Braungart, Michael (2002): Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things. USA: MacMillan. 978-0865475878

	<ul style="list-style-type: none">• Rich, Nathaniel: (2019): Loosing Earth - The Decade We Almost Stopped Climate Change. Picador. 978-1529015829
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 345401 Vorlesung Einführung in die Ganzheitliche Bilanzierung• 345402 Vorlesung Anwendung der Ganzheitlichen Bilanzierung• 345403 Übung zur Ganzheitlichen Bilanzierung• 345404 Vorlesung Nachhaltigkeit in den Ingenieurwissenschaften
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Gesamtstunden: 180 Präsenzstunden: 50 Eigenstudiumstunden: 130 • Vorlesung Ökobilanz und Nachhaltigkeit • Projektbasierte Übung Ökobilanz und Nachhaltigkeit
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 34541 Ökobilanz und Nachhaltigkeit PL (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1• 34542 Ökobilanz und Nachhaltigkeit USL (USL), Sonstige, Gewichtung: 1 Prüfungsleistung (PL): 90-minütige schriftliche Prüfung zu den Inhalten des Moduls Die Prüfung wird jedes Semester angeboten.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Die Vorlesung findet im Wintersemester 2020/21 über WebEx statt und ist in Präsenz- und Selbstlernphasen gegliedert. Die Übung findet vermutlich auch über WebEx statt, dies wird im Laufe des Moduls bekannt gegeben. Die sonstige Kommunikation wird über ILIAS organisiert. Die generelle Sprache im Moduls ist deutsch. Teile der Materialien und Literatur sind englisch.
20. Angeboten von:	Bauphysik

Modul: 34710 Entwurf für Studierende des Bauingenieurwesens

2. Modulkürzel:	010600395	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof. Jose Luis Moro		
9. Dozenten:	Jose Luis Moro		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlegende Kenntnisse in Tragwerkslehre, Technischem Zeichnen - CAD, Planung und Gebäudeentwurf, Konstruktion, Gebäudetechnik		
12. Lernziele:	<p>Das bereits erworbene Grundlagenwissen im Gebäudeentwurf ist im Rahmen der Lehrveranstaltung weiter vertieft worden. Die Studierenden haben weiter reichende Fähigkeiten in der Konzeptfindung, entwurflichen und konstruktiven Durcharbeitung eines Bauwerksentwurfs erworben. Sie sind hierfür mit umfangreicheren funktionalen Programmen, anspruchsvolleren Standortbedingungen und komplexeren Formfragen konfrontiert worden. Dadurch wurde ihre Fähigkeit geschult, zwischen vielfältigen, teilweise im Konflikt zueinander stehenden entwurflichen Anforderungen überlegt und fundiert zu gewichten. Wesentliches Resultat ist ferner die vertiefte Kenntnis der Darstellungstechnik, sowohl in verbal-schriftlicher wie auch zeichnerisch-grafischer Hinsicht.</p> <p>Die Vertrautheit mit dem berufstypischen fachübergreifenden Arbeiten ist darüber hinaus gefestigt und das Verständnis für die Argumentations- und Entscheidungskriterien der beteiligten Fachbereiche gefördert worden.</p>		
13. Inhalt:	<p>Der Schwerpunkt des Studienfachs liegt in der Entwicklung und Durcharbeitung eines Entwurfs in ganzheitlicher Betrachtung unter Berücksichtigung nicht nur konstruktiver, sondern auch funktionaler und formalästhetischer Gesichtspunkte. Das Fach wird in fakultätsübergreifender Form für Architektur-, Bauingenieur- und Technikpädagogikstudenten gelehrt. Zu den Inhalten zählt nicht nur die Analyse und Umsetzung der relevanten Entwurfsfaktoren beim Konzipieren eines Gebäudes, sondern darüber hinaus das Verdeutlichen der Wechselbeziehungen und gegenseitigen Abhängigkeiten zwischen ihnen.</p> <p>Das Fach soll als praxisorientierte Form der Lehre die Denk-, Arbeits- und Vorgehensweisen von Planern vermitteln und die Komplexität des Bauens durch die Arbeit an einem praktischen Entwurf mit komplexen Randbedingungen verdeutlichen.</p>		

14. Literatur:	Vorlesungsskripte/ Übungsskripte/ Literaturliste
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 347101 Vorlesung Entwurf für Bauingenieurstudenten
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 152 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 34711 Entwurf für Studierende des Bauingenieurwesens (LBP), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Analog und/oder digital, Zeichnungen, Modell, Vortrag
20. Angeboten von:	Entwerfen und Konstruieren

Modul: 72120 Modeling of connections between steel and concrete

2. Modulkürzel:	021500631	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jan Hofmann		
9. Dozenten:	Akanshu Sharma		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Reinforced concrete design		
12. Lernziele:	<p>The students will learn the basic principles as well as methods for modeling the connection between steel and concrete.</p> <p>The two categories will be targeted: (i) bond between reinforcement and concrete, and (ii) Anchorage in concrete construction</p>		
13. Inhalt:	<p>The following topics will be covered:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bond between reinforcement and concrete (Behavior of bond between reinforcement and concrete, Analytical methods and models in International standards, Spring based models and applications, 3D Finite Element models and applications) • Anchorage in concrete construction (Basic principles of load transfer from anchorage to concrete, Analytical methods and models in International standards, Anchorages with supplementary reinforcement, Spring based models and applications, 3D Finite element models and applications) 		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 721201 Vorlesung Modeling of connections between steel and concrete 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Attendance time: 42 h</p> <p>Private study: 48 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>72121 Modeling of connections between steel and concrete (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1</p>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Befestigungstechnik und Verstärkungsmethoden		

Modul: 72130 Behavior and design of structures against natural and man-made hazards

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jan Hofmann		
9. Dozenten:	Akanshu Sharma		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	The students will learn advanced aspects of the behavior and design of reinforced concrete structures against natural and man-made hazards namely, earthquakes, impact and fire.		
13. Inhalt:	The following topics will be covered: Important aspects in hazard engineering applied to reinforced concrete structures Behavior and design against seismic loads: Basics of structural dynamics, inelastic behavior of structures, seismic demand, structural capacity, performance based analysis and design of structures Behavior and design against impact loads: Dynamic fracture behavior of concrete, concept of inertia and rate sensitivity, dynamic behavior of structural elements Behavior and design against fire loads: Temperature dependent material behavior of concrete and reinforcement, bond behavior under fire, behavior and design of structural elements under fire, structural fire rating, explosive spalling		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 721301 Vorlesung Engineering Concrete Structures against Hazards		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Attendance time: 42h Private study: 48h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	72131 Engineering Concrete Structures against Hazards (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Befestigungstechnik und Verstärkungsmethoden		

113 Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau

Zugeordnete Module:	100400 Klimaanpassungsmaßnahmen in Außen- und Innenräumen
	101630 Engineered Wood Products
	102930 BIM in der Bauausführung
	103400 Advanced Finite Element Technology
	103550 Smart Home: Lösungen für ein intelligentes Zuhause
	103930 Entwurfsstudio Hochhäuser
	105010 Angewandte Technische Akustik
	105640 Licht und Raum
	105650 Raumklima
	105710 Digital Construction
	105720 Digital Design
	106480 Bau- und Immobilienrecht
	106540 Baubetriebliches Störungsmanagement
	106920 Holzbaukonstruktionen
	106960 Wood Physics
	107400 Ingenieurholzbau
	10980 Einführung Entwurf mit Architekturstudenten
	10990 Entwurf in Zusammenarbeit mit Architekturstudenten
	11010 Sonderkapitel der Baukonstruktion II
	11340 Zerstörungsfreie Prüfung im Bauwesen
	12520 Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz im Baubetrieb
	12540 CAD/CAM im Stahlbau
	12570 Temporäre Bauten
	12580 Vortragsseminar Bauwerke und Bauweisen
	12600 Mauerwerksbauten
	12610 Bauen mit Fertigteilen
	12620 CAD im Stahlbetonbau
	12650 Tunnelbau
	16100 Selected Topics in the Theories of Plasticity and Viscoelasticity
	16130 Erdbebenbeanspruchung von Bauwerken
	16160 Micromechanics of Smart and Multifunctional Materials
	16170 Methoden der Parameteridentifikation und Experimentellen Mechanik
	17890 Praktische Befestigungstechnik
	17900 Numerische Modellierung von Stahlbetonbauteilen
	20600 Schutz und Instandsetzung
	20630 Ökologische Bewertung; Nachhaltiges Bauen
	20640 Betontechnologie
	20670 Ergänzungsmodul zu Konstruktion und Form
	23840 Korrosionsschutz im Metallbau
	25140 Kolloquium Mechanik
	25170 Schalen
	25270 Stahlflächentragwerke
	25280 Hohlprofilkonstruktionen
	25290 Verbundkonstruktionen
	25300 Fassaden und Gebäudehüllen
	25310 Leichte Flächentragwerke
	25320 Ultraleichtbau
	25330 Entwerfen und Konstruieren von Schalentragwerken
	25350 Dauerhaftigkeit von Ingenieurbauwerken
	25390 Einführung Projektstudie
	25400 Projektstudie Tragwerksplanung im KI
	34290 Internationales Bauen
	34320 Entwurfsarbeit am Institut für Baubetriebslehre
	34700 Einführung Entwurf für Bauingenieurstudenten

- 34710 Entwurf für Studierende des Bauingenieurwesens
- 37140 Immobilienbewirtschaftung
- 37180 Rechtliche Einflüsse in der Entwicklungsphase von Bauprojekten
- 37190 Ausgewählte Kapitel des Projektmanagements
- 37200 Kaufmännisches Facility Management
- 37210 Technische Bewertung von Immobilien
- 37570 Korrosionsschutz im Betonbau
- 38270 Sonderkapitel der Baukonstruktion I
- 38280 Erd- und Dammbau, Geokunststoffe
- 38290 Geotechnischer Entwurf (Projektseminar)
- 38300 Feld- und Laborversuche in Boden- und Felsmechanik
- 38310 Umweltgeotechnik
- 38320 Einführung in das Entwurfsseminar
- 38330 Entwurfsseminar
- 38340 Geomesstechnik
- 51550 Entwurfskonzepte für Nachhaltiges Bauen
- 58270 Dynamik mechanischer Systeme
- 58280 Nichtlineare Dynamik mechanischer Systeme
- 58310 Konstruieren und Entwerfen von Ingenieurbauwerken
- 58320 Einführung in das Konstruieren und Entwerfen von Ingenieurbauwerken
- 58390 Inelastic analysis of reinforced concrete structures
- 59740 Ausgewählte Kapitel der Strömungsmechanik
- 59950 Mechanik nichtlinearer Kontinua
- 59990 Nichtglatte Dynamik
- 60210 Implementation and Algorithms for Finite Elements
- 60220 Demontage, Recycling und Ressourceneffizienz
- 67150 Einführung in die Modellreduktion mechanischer Systeme
- 68740 Non-linear Computational Mechanics of Structures
- 73360 Brandschutz
- 74980 Computational Dynamics for Robotics
- 75320 Performance based seismic design and strengthening of RC structures
- 75370 Lebenszyklusübergreifende Betrachtungen im Straßenbau – Teil II:
Spezialisierung
- 75380 Lebenszyklusübergreifende Betrachtungen im Straßenbau – Teil I: Einführung
und Grundlagen
- 75530 Qualitätssicherung im Betonbau - Grundlagen
- 75540 Qualitätssicherung im Betonbau – Anwendung und Praxis
- 76510 Stadtbauphysik, Klima- und Kulturgerechtes Bauen

Modul: **Klimaanpassungsmaßnahmen in Außen- und Innenräumen** 100400

2. Modulkürzel:	20800041	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Jedes 2. Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Philip Leistner		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Jörn Birkmann, Prof. Dr.-Ing. Philip Leistner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Signifikanz von Klimawandel und Klimaanpassung im Allgemeinen und im Baubereich und können diese Themenfelder differenzieren. • kennen die methodischen Grundlagen von Maßnahmen, die im Außen- und im Innenraum anwendbar sind, um für den Menschen negative Klimawandelfolgen in der gebauten Umwelt bestmöglich und ressourcenschonend zu umgehen. • beherrschen Grundkenntnisse zu klimatischen Messungen und Simulationsprogrammen (Wärme- und Feuchtetransport in Gebäuden und Bauteilen /Geoinformationssysteme/ Stadtklima • kennen bereits umgesetzte Praxisbeispiele. • sind somit in der Lage eine Verbindung zwischen der Bauphysik sowie der Raum- und Umweltplanung hinsichtlich Klimawandelfolgenanpassung herzustellen. • sind befähigt die Thematik der Klimaanpassung bereits in der Planung, aber auch in der Umsetzung zu berücksichtigen und zu transferieren. 		
13. Inhalt:	<p>Die Lehrveranstaltung behandelt folgende Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Theoretische Wissensvermittlung über Klimaanpassungsmaßnahmen im städtischen sowie gebäudespezifischen Kontext • Praktische Wissensvermittlung in Form von Messungen von Klimaparametern im Außenbereich und in einem Gebäude • Praktische Wissensvermittlung in Form von Simulationsaufgaben (Wärme- und Feuchtetransport in Gebäuden und Bauteilen, Geoinformationssysteme, Stadtklima, Behaglichkeit) • Praxisbeispiele 		
14. Literatur:	Skript „Klimaanpassungsmaßnahmen in Außen- und Innenräumen“		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 1004001 Klimaanpassungsmaßnahmen in Außen- und Innenräumen, Seminar		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: ca. 56 h		

Selbststudium / Nachbearbeitungszeit: ca. 122 h

Gesamt: 178 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	100401 Klimaanpassungsmaßnahmen in Außen- und Innenräumen (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1 100401 Lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung (LBP): wissenschaftliche Projektarbeit (ca. 15 Seiten) sowie mündlicher Vortrag (ca. 15 Minuten)
---------------------------------	---

18. Grundlage für ... :	
-------------------------	--

19. Medienform:	Powerpointpräsentation Die Vorlesung findet im Wintersemester 2020/21 über WebEx statt.
-----------------	---

20. Angeboten von:	
--------------------	--

Modul: Engineered Wood Products

101630

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Jun.-Prof. Dr. Philippe Grönquist		
9. Dozenten:	P. Grönquist, G. Dill-Langer, S. Koch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Allgemeine Grundlagen der Ingenieurwissenschaften (B.Sc. Niveau) sind von Vorteil. Besuch der Vorlesungsreihe "Holzphysik" (WS) ist von Vorteil.		
12. Lernziele:	Holz ist weltweit einer der wichtigsten Werkstoffe und gewinnt dank seiner Nachhaltigkeit zunehmend an Bedeutung. In dem zweisemestrigen Modul sollen Kenntnisse zu wesentlichen physikalischen Eigenschaften von Holzwerkstoffen sowie zu deren Modellierung vermittelt werden. Dabei wird vor allem auf das Verständnis der Wechselwirkungen zwischen Struktur und den mechanischen sowie weiteren physikalischen Eigenschaften geachtet. Ergänzend sollen Kenntnisse über die in Europa hauptsächlich verwendeten Holzwerkstoffe des Ingenieurholzbaus gewonnen, sowie Einblicke in die aktuelle Holzforschung gegeben werden. Ein Hauptlernziel besteht darin, ein Bewusstsein für einen materialgerechten Einsatz von Holz im Bauwesen zu schaffen, sowie diesen auch kritisch beurteilen zu können.		
13. Inhalt:	„Holzwerkstoffe“ (Vorlesungen Sommersemester): Bedeutende Holzwerkstoffe im Bauwesen (Konstruktionsvollholz, Brettschichtholz, Brettsperrholz, Furnierschichtholz, Grobspanplatten, Span- und Faserplatten) • Holz Be- und Verarbeitung • Holzsortierung • Dauerhaftigkeit und zerstörungsfreie Prüfung • Holzmodifikation und – Funktionalisierung		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Holzphysik – Physik des Holzes und der Holzwerkstoffe</i> . Authors: P. Niemz, W. Sonderegger. Publisher: Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, 2017. • <i>Springer Handbook of Wood Science and Technology</i> . Editors, P. Niemz, A. Teischinger, D. Sandberg. Publisher: Springer Cham, 2023. • Further relevant references will be provided. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 1016301 Lectures Engineered Wood Products		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Frontalunterricht, Gruppenarbeiten		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 101631 Engineered Wood Products (BSL), , Gewichtung: 1

- Ende Sommersemester: Mündliche Prüfung, 20' (Gewichtung: 80%)
- Gruppenarbeit Sommersemester (Gewichtung: 20%)

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Powerpoint Folien

20. Angeboten von:

Modul: BIM in der Bauausführung

102930

2. Modulkürzel:	020200992	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans Christian Jünger		
9. Dozenten:	Jürgen Fedele, Fabian Geppert		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Bauingenieurwesen: Baubetriebslehre 2, Projektplanung und Projektmanagement Immobilientechnik und Immobilienwirtschaft: keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen, was ein BIM-Modell beinhalten muss, um damit bauen zu können. Es soll ein Austausch mit Unternehmen über Methoden und Anwendungsgebiete von BIM stattfinden und ein authentischer Praxisbezug hergestellt werden. Die Studierenden erkennen, dass BIM ein übergreifender Prozess ist, der unterschiedliche Bereiche eines Unternehmens berührt und verbindet.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Modelltheorie verstehen und umsetzen: • BIM2site (ausgewählte Beispiele) • Ausblick 		
14. Literatur:	Stachowiak, H., Allgemeine Modelltheorie, Springer, 1973 Bolpagni, M., „The Many Faces of LOD“, BIM ThinkSpace, 2017 prEN17412 „Building Information Modelling BIM Definitionsgrade Konzepte und Definitionen“ Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 1029301 BIM in der Bauausführung, Vorlesung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	102931 BIM in der Bauausführung (BSL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 Benotete Studienleistung (BSL): Poster mit Präsentation		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: Advanced Finite Element Technology

103400

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Manfred Bischoff		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. habil. Manfred Bischoff Dr.-Ing. Malte von Scheven		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Computational Mechanics of Structures		
12. Lernziele:	<p>The students have fundamental knowledge of variational formulations for finite elements, various locking phenomena and alternative formulations for finite elements and advanced discretization schemes. By the aid of variational methods, they are able to derive weak forms for locking-free finite element formulations. Challenges in transferring methods from finite element technology to novel advanced discretization schemes can be identified and addressed. The students are able to do self-dependent work on a scientific level. At the same time, they have practical skills, particularly in view of modeling problems in a finite element software and critical review of computational results. They have gained insight into aims and methods of scientific work in an international environment</p>		
13. Inhalt:	<p>The course covers variational formulations, various locking phenomena and alternative formulations for finite elements and advanced discretization schemes. • variational formulation of finite elements, mixed variational principles • geometrical and material locking effects in structural and solid mechanics • hybrid-mixed and enhanced assumed strain finite element formulations, reduced integration and stabilization, DSG method, u-p formulations • patch test, stability, convergence • linear and non-linear analyses • locking effects and their avoidance in advanced discretization schemes, like isogeometric analysis</p>		
14. Literatur:	Lecture Notes, O.C. Zienkiewicz, R.L. Taylor, and J.Z. Zhu: Finite Element Method: Its Basis and Fundamentals. Elsevier, 2013.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 1034001 Advanced Finite Element Technology, Vorlesung • 1034002 Advanced Finite Element Technology, Übung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • Advanced Finite Element Technology (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), 		

Exam (PL): written exam (120 minutes)
Prerequisite for exam (USL-V): 3 approved, not graded
assignments

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: Smart Home: Lösungen für ein intelligentes Zuhause

103550

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Einmalig
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Harald Garrecht		
9. Dozenten:	Dr. J. Frick, etc.		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden werden mehr über das intelligente und vernetzte Wohnen erfahren, was mittlerweile zu den Zukunftsthemen gehört. Der Lebensbereich „Wohnen“ wird aus einem anderen Blickwinkel wahrgenommen, durch die Vielfalt der immer innovativeren Technologien und Dienstleistungen, die im Rahmen der Hausautomation benutzt werden. Anbieter- und Anwender-perspektiven werden dargestellt, einschließlich verfügbarer Hersteller und jeweilige Produkte; auch aus Sicht von Dienstleistern, Beratern und Handwerkern. Gleichzeitig lösen Zukunftsszenarien Ängste aus. Dazu gehört das abhängig sein von Technik wie auch die Gefahren einer Überwachung und das Ausspionieren persönlicher Verhaltensweisen in einem intimen Bereich. Die Studierenden sollten Anforderungen sowohl aus Nutzersicht als auch in Bezug auf die Energie Effizienz im Sinne der Technikfolgenabschätzung formulieren. Sie werden sich auch das Wissen aneignen, um die Auswahl geeigneter Technologien oder Systeme auf der Grundlage des Smart-O-Mat-Tools zu unterstützen. Diesem liegt im Grundsatz eine Nutzwertanalyse zugrunde, die einerseits auf eine Ausformulierung sinnvoller Optionen (Szenarien), andererseits auf eine klare Präferenzstruktur (Wertbaum) mit Gewichtung der Kriterien aus unterschiedlichen Perspektiven und schließlich einer angemessenen Indikatoren Findung angewiesen ist. Der Fragenkatalog für den Smart-O-Mat wird verwendet und die Studierende sollten die Fragenstruktur bewerten und verbessern.</p>		
13. Inhalt:	<p>Die komplexen, kreativen und konstruktiven Zusammenhänge zwischen der Gestaltung einer bedarfsgerechten Smart-Home-Lösung und deren Realisierung werden in dieser Veranstaltung in Gruppen anhand einer Begleitaufgabe untersucht und hinterfragt. Der Schwerpunkt liegt auf dem Verständnis eines gegebenen Profils und der Identifikation seiner Notwendigkeiten, um es mit den verfügbaren Lösungen zu integrieren. Es werden folgende Punkte behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vorstellung des Projektes SmartHome Living Projekt und das Tool Smart-O-Mat - Erläuterung der der wichtigsten Anwendungsbereiche des Funktionskatalogs - Aufzeigen der Möglichkeiten neuer Technologien 		

- Energierechtliche Anforderungen aufgrund von EnEV (Energie-Einsparverordnung) inkl. DIN V 18599, EPBD (European Performance of Buildings Directive) und GEG (Gebäude-Energie-Gesetz)
- Entwicklung eines Designkonzepts für die Umsetzung der Smarthome-Lösungen anhand von entsprechenden realen Fallstudien (Arbeit mit dem Fragenkatalog für den Smart-O-Mat)

14. Literatur:	Folienumdrucke in ILIAS ausgewählte Veröffentlichungen zum Thema, Handouts
----------------	--

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 1035501 Smart Home - Einführungsveranstaltung• 1035502 Smart Home, Seminare• 1035503 Übung Smart Home - Arbeitsgruppe
--------------------------------------	---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 28 h Eigenstudiumstunden: 62 h Gesamtstunden: 90 h
---------------------------------	--

17. Prüfungsnummer/n und -name:	103551 Übung Smart Home – Arbeitsgruppen Vortrag (BSL), , Gewichtung: 1 Übung Smart Home – Arbeitsgruppen Vortrag
---------------------------------	---

18. Grundlage für ... :	
-------------------------	--

19. Medienform:	
-----------------	--

20. Angeboten von:	
--------------------	--

Modul: Entwurfsstudio Hochhäuser

103930

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Lucio Blandini		
9. Dozenten:	Dr.-Ing. Arch. Stefanie Weidner M.Sc. Silas Kalmbach M.Sc. Benedikt Strahm		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden -Beherrschen die architektonischen Grundlagen des Entwerfens und Konstruierens von Hochhäusern. -Sind in der Lage, ein sinnvolles Tragwerkskonzept unter der Berücksichtigung architektonischer Randbedingungen zu entwerfen und zu dimensionieren. -Sind befähigt zur Entwicklung Energie- und ressourceneffizienter Entwurfslösungen. -Sind befähigt, das Zusammenspiel zwischen Entwurf, Tragwerk und Gebäudehülle als interdisziplinäre Aufgabe wahrzunehmen und gemeinsam mit Fachplanern zu bearbeiten. -Können die Inhalte der Arbeit umfassend darstellen und präsentieren		
13. Inhalt:	In der ersten Entwurfsphase wird auf anhand vorgegebener Randbedingungen eine Reihe von Vorentwürfen erarbeitet. In der zweiten Phase des Entwurfsstudios wird eine gewählte Variante mit dem Hinblick auf die Schwerpunkte Architektonischer Entwurf, Tragwerkskonzept, Fassadensystem und Nachhaltigkeitskonzept vertieft ausgearbeitet. Die Entwurfsbearbeitung erfolgt in Gruppen unter kontinuierlicher Betreuung eines interdisziplinär zusammengesetzten Assistententeams. Für den Bau von Modellen und/oder Prototypen steht die Werkstatt des ILEK zur Verfügung. Zu den Zwischenpräsentationen sowie zur Endpräsentation werden externe Fachleute (Gastkritiker) hingezogen. Die Präsentation erfolgt anhand von Zeichnungen, Plänen und Modellen		
14. Literatur:	Auswahl: Eisele, Kloft - Hochhaus Atlas (2002) engl. / deu. Programme Brochure: Beyond Green - Tall Buildings in a Sustainable Future (2012) Hegger, Sobek - Seminar Sustainable Highrise (2011) Hill, Kern - Skyscraper: Vom Tribune Tower in Chicago bis zum Burj Khalifa in Dubai (2018) Campi - Skyscrapers: An Architectural Type of Modern Urbanism: An Urban Type (2000), Schittich - DETAIL Engineering: SOM Structural Engineering (2015) Herzog, Krippner, Lang - Fassaden Atlas (2016)		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 1039301 Entwurfsstudio Hochhäuser, Seminar
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 56 h Eigenstudiumstunden: 124 h Gesamtstunden: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	103931 Entwurfsstudio Hochhäuser (LBP), , Gewichtung: 1 Lehrveranstaltungbegleitende Prüfung (LBP): Entwurfsabgabe
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: Angewandte Technische Akustik

105010

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	1	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Philip Leistner		
9. Dozenten:	Dr.-Ing. André Gerlach		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen --> Verkehrswesen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			

Studierende

- kennen die Grundgrößen der Luftschallakustik sowie daraus abgeleitete Größen.
- kennen und verstehen Sensorprinzipien sowie Messverfahren zur Ermittlung von Schalldruck, Schallschnelle und Schwingungsschnelle.
- kennen die Eigenschaften von Kondensatormessmikrofonen im Detail und können geeignete Messmikrofone für typische Schallmessungen der Praxis auswählen.
- sind in der Lage, die wichtigsten Parameter zur Durchführung einer Schall- oder Schwingungsmessung zu wählen und verstehen deren Hintergrund.
- verstehen wichtige Einflussparameter auf eine Schall- oder Schwingungsmessung und können die Durchführung einer Messung planen.
- verstehen das Konzept der Unterscheidung Schallemission und Schallimmission und können dieses auf praktische Beispiele anwenden.
- kennen die wesentlichen Verfahren zur Bestimmung einer Schallemission, deren Vor- und Nachteile, können Normen und Richtlinien zur Angabe von Schallemissionswerten und zum Vergleich mit Grenzwerten benennen
- kennen Verfahren zur Ermittlung der Schallimmission und zugeordnete Normen und Richtlinien.
- sind in der Lage, Schallemissions- und Schallimmissionsmessungen für praktische Aufgaben der Maschinenakustik und Lärminderung zu planen und deren Ergebnisse zu interpretieren.
- kennen die Grundprinzipien der elektroakustischen Schallwandler und verstehen die wichtigsten elektroakustischen Kenngrößen und deren Anwendung.
- kennen das Herangehen zur Lärminderung an Maschinen und können dieses auf eigene Beispiele der Lärminderung oder lärmarmen Konstruktion übertragen.

- verstehen die Gemeinsamkeiten von Luftschall im Hörfrequenzbereich und im nahen Luftultraschallbereich und können die Besonderheiten von Luftultraschall einordnen.
- haben mit Übungsaufgaben die Berechnung von Schalldruckpegeln, verschiedenen Verfahren der Schallleistungsbestimmung und der Gehörgefährdungsbeurteilung praktiziert

13. Inhalt:

Angewandte Technische Akustik mit den Schwerpunkten akustische Messtechnik und praktische Anwendungsgebiete

- Akustische Messtechnik: Luftschallsensoren (Mikrofone)
- Akustische Messtechnik: Körperschallsensoren (Beschleunigungsaufnehmer und Vibrometer)
- Geräuschesstechnik: Schallpegelmesser und Bewertungsfunktionen
- Messumgebungen: Schallmessräume und Prüfstände
- Schallemission und Schallimmission: Übersicht
- Schallemission: Messung, Normen, Richtlinien und Emissionsangaben
- Schallimmission: Messung, Normen, Richtlinien und Grenzwerte
- Elektroakustik
- Maschinenakustik und Lärminderung
- Ultraschall

14. Literatur:

Gedrucktes Skript zur Vorlesung, Autor: Dr. André Gerlach

- Müller, G., Möser, M. (Hrsg.): Taschenbuch der Technischen Akustik. Springer Reference Technik book series, Berlin, Springer Vieweg. 2020, ISBN 978-3-662-43966-1, <https://doi.org/10.1007/978-3-662-43966-1>
- Müller, G., Möser, M., et.al. (Hrsg.): Fachwissen Technische Akustik, Book Series, Berlin, Springer. 2020, ISSN 2522-8080, <https://rd.springer.com/bookseries/15809>
- Müller, G., Möser, M. (Editors): Handbook of Engineering Acoustics. Berlin, Springer. 2013, 978-3-540-69460-1, <https://doi.org/10.1007/978-3-540-69460-1>

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 1050101 Vorlesung Angewandte Technische Akustik

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Vorlesung
Beispiele
Demonstration/Experimente
Übungen

17. Prüfungsnummer/n und -name:

105011 Angewandte Technische Akustik (BSL), Schriftlich, 60 Min.,
Gewichtung: 1
schriftliche Klausur (60 Minuten)

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

Beamer Präsentation

20. Angeboten von:

Modul: Licht und Raum

105640

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Philip Leistner		
9. Dozenten:	Dr.-Ing. Susanne Urlaub		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Studierende • Verstehen die Grundzüge der Photometrie und Wahrnehmung von Licht • Beherrschen die Grundlagen der Tages- und Kunstlichtplanung sowie das dazu benötigte technische Fachwissen • Kennen die aktuell geltenden Normen und Richtlinien bei Tages- und Kunstlicht und können diese bezüglich ihrer Bedeutung in der Planungspraxis einordnen • Beachten die umweltrelevanten Aspekte des Lichts und die Rolle des Tageslichts bei der Energieeinsparung • Können das erlernte Wissen in Planungen und Entwürfen umsetzen		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Lichttechnische Grundlagen • Photometrie und Wahrnehmung von Licht • Tageslichttechnik (Sonnenschutz, Blendschutz, Tageslichtsysteme) • Grundlagen der Tageslichtplanung • Innenraum- und Fassadengestaltung • Kunstlichttechnik (Lampen, Leuchten, Betriebsgeräte) • Grundlagen der Kunstlichtplanung • Integration künstlicher Beleuchtungssysteme • Berechnungsverfahren (Lichtsimulationen für Kunst- und Tageslicht) • Bewertungsverfahren (Blendung und Energie) 		
14. Literatur:	Skript: Licht und Raum Weiterführende Literatur: • Henschel, J.: Licht und Beleuchtung. Theorie und Praxis der Lichttechnik. 4. neubearb. Auflage, Gültig Verlag, Heidelberg (1994). • Kramer, H.: Licht: Bauen mit Licht. Verlagsgesellschaft Rudolf Müller, Köln (2002). • Baer, R. (Hrsg.): Beleuchtungstechnik: Grundlagen. 2. Auflage, Verlag Technik, Berlin (1996). • Ehling, K.: Lichttechnische Bewertung und Wirtschaftlichkeit. VDI-Verlag, Düsseldorf (2000).		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 1056401 Licht und Raum, Vorlesung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 28 h Eigenstudiumstunden: 62 h Gesamtstunden: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	105641 Licht und Raum (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1 Schriftliche Klausur (60 Minuten)		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: Raumklima

105650

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Zweisesemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Philip Leistner		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Raumklima Thermische Behaglichkeit: Studierende • verstehen den Menschen als Mittelpunkt aller raumklimatischen Maßnahmen und können raumklimatisch behaglich entwerfen bzw. Behaglichkeit in Räumen herstellen • beherrschen die Wechselwirkungen des Menschen mit dem Klima und umgekehrt insbesondere für den praktischen Einsatz • haben ein vertieftes Verständnis bzgl. der Beurteilung und Analyse von unterschiedlichen Behaglichkeitsmodellen Raumklima Gesunde Luftqualität: • verstehen den Menschen als Mittelpunkt aller raumklimatischen Maßnahmen und können wesentliche Aspekte der Lüftungs- und Lüftungstechnik beim Entwurf einbringen bzw. die Voraussetzungen für gesunde Raumluft in Räumen schaffen • beherrschen die Wechselwirkungen des Menschen mit der Atemluft bei entsprechender Innenraumluftqualität und umgekehrt insbesondere für den praktischen Einsatz und zur Vermeidung von Gesundheitsstörungen • haben ein vertieftes Verständnis bzgl. der Beurteilung der Innenraumluftqualität im Spannungsfeld von thermischer Behaglichkeit in und Energieeffizienz von Gebäuden</p>		
13. Inhalt:	<p>Inhalt der Lehrveranstaltung Raumklima Thermische Behaglichkeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung und physiologische Grundlagen, Hautmodell, Lage der Thermosensoren, thermische Regelvorgänge • Thermische Behaglichkeit, Definition, Grundlagen und Behaglichkeitsdiagramme • Wärmebilanzgleichung, konvektiver und strahlungsbedingter Anteil, Zugluft • Ausführliche Wärmebilanzgleichung nach Fanger • Klimasummengrößen, Äquivalent- und Operativtemperatur • Fanger, Klimabewertungsskala, PMV und PPD • Thermische Behaglichkeitsmodelle, Alternativen zum Fanger-Modell • Thermische Behaglichkeit bei instationären Raumklima-Randbedingungen, asymmetrische Erwärmung von Umschließungsflächen, Temperaturunterschiede in verschiedenen Wohnbereichen, Schlafkomfortbedingungen, Einstrahlzahlen bei beliebiger Position im Raum) • Physik der Bekleidung, Arten und Wirkungsweise von Textilien, Funktionsmaterialien, Klimamembrane bzgl. thermischer Behaglichkeit, Bekleidungsisolationswerte • Wirkung unterschiedlicher Heizsysteme auf die Temperaturverteilung 		

in Räumen • Raumklima von Schulgebäuden, Besonderheiten im Hinblick auf thermische Behaglichkeit • Raumklima von Gebäuden mit von Wohngebäuden abweichender Nutzung (Turn-, Schwimmhalle, Eissporthalle, Kirche, Konzerthalle, Oper, Kita, Seniorenstift, Krankenhaus (Operationssäle), Lebensmittellager, Bäckerei, Restaurant, Hotel, Kaufhäuser, hierzu Besonderheiten in der Temperatur- und Feuchteauslegung • Thermische Behaglichkeit in Verkehrsmitteln (PKW und Omnibus, Zug und S-Bahn, Kabinenklima Flugzeug, Kreuzfahrtschiff) Inhalt der Lehrveranstaltung Raumklima Gesunde Luftqualität: • Innenluftqualität, Einführung, Zusammensetzung Atmosphäre, Atemluft in Innenräumen • Physiologische Grundlagen der Atmung • Aerosole, Definition und Grundlagen • CO₂, Staub, Partikelgrößenbereiche, Lungengängigkeit • Flüchtige organische Verbindungen (VOC) und Radon • Gerüche, Weber-Fechner-Gesetz • Düfte, Zusammensetzung, Einsatzbereiche, Gefährdungspotential • Fanger, Komfortgleichung zur Luftqualität, Einheiten Olf und Dezipol • Belüftung von Räumen (Druck- und Strömungsverhältnisse am offenen Fenster, Frischluftdurchmischung und Temperaturschichtung bei verschiedenen Klimarandbedingungen, Lüftungszyklen-notwendige Häufigkeit- bei Anwesenheit/Abwesenheit, Einfluss der natürlichen Lüftung auf die Behaglichkeit und Innenraumverunreinigung, Komponenten für die Lüftungsplanung • Vertiefung des Spannungsfelds "Frischlufrate kontra Energieeffizienz" • Luftreiniger: Bauarten, Wirksamkeit der Virenabreicherung, akustische Besonderheiten im Umluftbetrieb, Optimierung der möglichen Aufstellorte im Raum, Grundlagen zur Durchführung von Gerätetests • Raumklima von Schulgebäuden, Besonderheiten im Hinblick auf den CO₂-Gehalt und einer möglichen Virenlast in der Atemluft • Spezifische Luftverunreinigungssituation von Gebäuden mit von Wohngebäuden abweichender Nutzung

14. Literatur:

• Vorlesungsskript der Lehrveranstaltung Raumklima Thermische Behaglichkeit • Vorlesungsskript der Lehrveranstaltung Raumklima Gesunde Luftqualität Weiterführende Literatur (Auswahl): • Bekanntmachung des Umweltbundesamtes: Gesundheitliche Bedeutung von Feinstaub in der Innenraumluft. Bundesgesundheitsblatt-Gesundheitsforschung-Gesundheitsschutz 51, S. 1370-1378 (2008). • DFG, Deutsche Forschungsgemeinschaft e.V.: Coronavirus-Pandemie: Wie lassen sich Infektionen durch Aerosole verhindern? Ein wissenschaftliches Positionspapier, Bonn Juli (2021). • Etheridge, D.: Natural Ventilation of Buildings. Theory, Measurement and Design. Verlag Wiley (2012). • Fanger P. O.: Thermal Comfort. Analysis and Applications in Environmental Engineering. Danish Technical Press, Copenhagen (1970). • Förtsch, G., Meinholz, H.: Handbuch Betrieblicher Immissionsschutz. 2., überarbeitete und erweiterte Auflage. Verlag Springer Vieweg, Wiesbaden (2020). • Frank, W.: Raumklima und Thermische Behaglichkeit. Berichte aus der Bauforschung, Heft 104. Verlag Wilhelm Ernst und Sohn, Berlin (1975). • Gertis, K.: Radon in Gebäuden. Eine kritische Auswertung vorhandener Literatur. Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart (2008). • Grün, G.: Modellierung eines Komfortindex zur Beurteilung des Raumklimas am Beispiel der Passagierflugzeugkabine. Dissertation Universität Stuttgart. Fraunhofer Verlag (2009). • Hausladen, G., Liedl, P., Saldanha de, M., Klimagerecht Bauen, Ein Handbuch. Birkhäuser Verlag,

Basel (2012). • Künzel, H. (Hrsg.): Wohnungslüftung und Raumklima. Grundlagen, Ausführungshinweise, Rechtsfragen. 2., überarbeitete und erweiterte Auflage. Fraunhofer IRB Verlag Stuttgart (2009). • Mayer, E., Schwab, R.: Untersuchung der physikalischen Ursachen von Zugluft. Gesundheits-Ingenieur 111 (1990), H.1, S. 17-30. • Mehra, S.-R.: Stadtbauphysik - Grundlagen klima- und umweltgerechter Städte. Verlag Springer Vieweg, Wiesbaden (2021). • Mücke, W., Lemmen, C.: Duft und Geruch. Wirkungen und gesundheitliche Bedeutung von Geruchsstoffen. ecomed Medizin, Verlagsgruppe Hüthig Jehle Rehm (2010). • Pettenkofer, M.: Über den Luftwechsel in Wohngebäuden. Literarisch-artistische Anstalt der J. G. Cotta'schen Buchhandlung, München (1858). • Seifert, J.: Flächenheiz- und Flächenkühlsysteme - Grundlagen – Wärmephysiologie – Auslegung – Systemintegration. Verlag Springer Vieweg, Wiesbaden (2021). • Silbernagl, S. et al.: Taschenatlas Physiologie. 9., vollständig überarbeitete Auflage. Thieme Verlag Stuttgart (2018). • Stergiaropoulos, K. et al.: Pilotprojekt: Experimentelle Untersuchung zum Infektionsrisiko in Klassenräumen in Stuttgarter Schulen. Universität Stuttgart IGTE Abschlussbericht (2021). <https://www.stuttgart.de/studie-luftreiniger> • Trierweiler, R.: Staub - Natürliche Quellen und Mengen. Verlag Springer Vieweg, essentials, Wiesbaden (2020). • Im Rahmen der beiden Vorlesungsmanuskripte finden sich insgesamt ca. 100 Literaturstellen zur Vertiefung der jeweiligen Themengebiete

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 1056501 Raumklima Thermische Behaglichkeit, Vorlesung • 1056502 Raumklima Gesunde Luftqualität, Vorlesung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 56 h Eigenstudiumstunden: 124 h Gesamtstunden: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	105651 Raumklima (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsleistung (PL): Klausur (120 Minuten) zu den Vorlesungen „Raumklima Thermische Behaglichkeit“ (60 min) und Raumklima Gesunde Luftqualität“ (60 min)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: Digital Construction

105710

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans Christian Jünger		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Hans Christian Jünger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Das Modul „Digital Design“ wird als Grundlage empfohlen.		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse über digitale Methoden erlernt und Werkzeuge für die Bauausführung eingesetzt. Sie kennen die Möglichkeiten, die aus der Digitalisierung für Bauprozesse, bspw. durch digitale Bauwerksmodelle erwachsen. Sie sind in der Lage eine kritische Betrachtung und Bewertung der Technologien durchzuführen, insbesondere hinsichtlich deren Einsatzgrenzen. Sie können selbständig Optimierungspotentiale beurteilen und sind sich der Herausforderungen bei der Einführung von digitalisierten Prozessen als Change-Management-Aufgabe bewusst.		
13. Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Technologie Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> • Industrie 4.0 • Bauen 4.0 2. Sustainability in the Built Environment <ul style="list-style-type: none"> • Digital Circular Economy • ESG 3. BIM <ul style="list-style-type: none"> • BIM Grundlagen • Common Data Environment • BIM Anwendungen 4. Technologie im Gebäude-Lebenszyklus <ul style="list-style-type: none"> • Project Life Cycle • AR/VR/MR • Robotics • Big data analytics/machine learning • Cyber Security • Etc. 		
14. Literatur:	Skript		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 1057101 Digital Construction, Vorlesung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			

17. Prüfungsnummer/n und -name: 105711 Digital Construction (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1
Benotete Studienleistung (BSL) Bewertung einer schriftlichen oder mündlichen Ausarbeitung oder/und Abfrage von Kenntnissen zur Vorlesung „Digital Construction

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: Digital Design

105720

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Lucio Blandini		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. M. Arch. Lucio Blandini Dr.-Ing. Gennaro Senatore		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse über digitale Methoden erlernt und Werkzeuge für die Bauplanung eingesetzt. Sie kennen die Möglichkeiten, die aus der Digitalisierung für die Planung, bspw. durch digitale Bauwerksmodelle erwachsen. Sie sind in der Lage eine kritische Betrachtung und Bewertung der Technologien durchzuführen, insbesondere hinsichtlich deren Einsatzgrenzen. Sie können selbständig Optimierungspotentiale beurteilen und sind sich der Herausforderungen bei der Einführung von digitalisierten Prozessen als Change-Management-Aufgabe bewusst.		
13. Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung <ul style="list-style-type: none"> • Digitale Transformation • Digitalisierungsstrategie in der Planung • Integrale Planung • Datenmanagement 2. BIM in der Planung <ul style="list-style-type: none"> • Begriffe • Arbeitsweise und Schnittstellen • Integration von Modellierung, Berechnung und Simulation • BIM Lebenszyklus 3. Parametric Modelling and Programming (English) <ul style="list-style-type: none"> • Parametric and Algorithmic Modelling • Design through computational workflows • Dataflow management and data structures • Visual programming 4. Integrated Analysis and Generative Design (English) <ul style="list-style-type: none"> • Geometry definition and performance metrics • Performance evaluation through analysis 		

- Data-driven design process
- Design exploration through optimization
- Artificial intelligence applied to design
- Generative design – a case study

5. Digitale Medien bei der Planung und Schnittstelle zur Fertigung

- Prozessplanung
- Methoden und Ansätze
- Weitere Technologien (AR/VR, Sensorik/Aktorik)
- Beispiele aus Forschung und Praxis

14. Literatur:	Skript
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 1057201 Digital Design, Vorlesung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	105721 Digital Design (BSL), , Gewichtung: 1 - Benotete Studienleistung (BSL) Bsp.: - Bewertung einer schriftlichen oder mündlichen Ausarbeitung oder/und Abfrage von Kenntnissen zur Vorlesung „Digital Design“.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: Bau- und Immobilienrecht

106480

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans Christian Jünger		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden haben fundierte Kenntnisse über die sich während der Planungs-, Vergabe- und Realisierungsphase eines Bauprojekts ergebenden rechtlichen Einflüsse.		
13. Inhalt:	<p>Vom Bauleitplan zur Baugenehmigung Das Grundstück und seine Bebauungsmöglichkeiten Bauordnungsrecht Das Bauantragsverfahren Auf dem Klageweg zur Baugenehmigung Architekten- und Ingeniurrecht Grundlagen des BGB- Werkvertragsrechts Der Architekten- und Ingenieurvertrag als Werkvertrag Der werkvertragliche Erfolg Zustandekommen eines Vertrags (Rechtsgeschäftslehre, Stellvertretung und Vollmacht, Unwirksamkeit, Nichtigkeit, Anfechtbarkeit, Leistungsstö-rungen) Der Vergütungsanspruch beim Werkvertrag Vertragsauslegung und AGB-Recht Das Honorarrecht nach HOAI Abrechnung und Fälligkeit des Honorars Haftung des Architekten/Ingenieurs Kündigung des Architektenvertrages Grundlagen des Vergaberechts Vergabearten Schadensersatz Vergabe von Bauleistungen (VOB/A) Vergabe von Liefer- und Dienstleistungsaufträgen (VOL/A) Vergabe freiberuflicher Dienstleistungen (VOF) Rechtliche Rahmenbedingungen bei der baulichen Umsetzung Der Bauvertrag nach BGB und VOB/ B Die VOB/B als AGB-Regelwerk Hauptprobleme des VOB/B- Vertrages Bauleistung, Vergütung und Nachtragsforderungen Ansprüche aus gestörtem Bauablauf, Verzug Behinderung Kündigung Abnahme Gewährleistung Bauvertragsmanagement Vertragstypen (einschließlich neuartige Vertragstypen, GMP Vertrag, PPP-Vertrag, Partneringmodelle, etc.) Vertragsgestaltung und Vertragsverhandlung Nachträge und Behinderungsfolgen: Systematisches Claimmanagement zur Durchsetzung und Abwehr von Ansprüchen Rechnungswesen (Abschlagsrechnungen und Schlussrechnung) Sicherheiten Vorbereitung des Prozesses durch die Parteien Anforderungen an die Darlegungs- und Beweislast Rechtsmittel Schiedsgerichtsverfahren Schlichtungsmodelle, Mediation</p>		
14. Literatur:	<p>Skript • BGB, Beck-Texte im dtv • BauGB, Beck-Texte im dtv • Beck'sches Rechtslexikon Geiger u. a. • www.gesetze-im-internet.de • VOB/HOAI, Beck-Texte im dtv • Vergaberecht, Beck-Texte im dtv • www.ibr-online.de</p>		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 1064801 Bau- und Immobilienrecht, Vorlesung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 42 h Eigenstudiumstunden: 138 h Gesamtstunden: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	106481 Bau- und Immobilienrecht (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: Baubetriebliches Störungsmanagement

106540

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans Christian Jünger		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Baubetriebslehre II (empfohlen)		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse über gestörte Bauabläufe. Sie kennen die Auswirkungen, die aus der Mehrkostenanzeigen, Behinderungen, Bedenken und weitere Konflikte erwachsen können. Sie sind in der Lage baubetriebliche Methoden zur Störungsminimierung bzw. -überwachung anzuwenden.		
13. Inhalt:	1. Klassisches Störungsmanagement und -aufbereitung 2. Kooperation und Konfliktmanagementansätze 3. Eskalationsstufen 4. Innovative und anwendungsbezogene Ansätze		
14. Literatur:	Skript		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 1065401 Baubetriebliches Störungsmanagement, Vorlesung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 21 h Eigenstudiumstunden: 69 h Gesamtstunden: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	106541 Baubetriebliches Störungsmanagement (BSL), , Gewichtung: 1 Bewertung einer schriftlichen oder mündlichen Ausarbeitung oder/ und Abfrage von Kenntnissen zur Vorlesung „Baubetriebliches Störungsmanagement“.		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: Holzbaukonstruktionen

106920

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ulrike Kuhlmann		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. habil. Jörg Schänzlin		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse werkstoffübergreifendes Konstruieren und Entwerfen		
12. Lernziele:	Mit vertieften Kenntnissen über die Bemessung von Bauteilen und Anschlüssen im Holzbau, sind die Studierenden in der Lage typische Holzbauwerke zu beurteilen und die entsprechenden holzspezifischen Nachweise zu verwenden. Neben der Vorlesung und Übungen wird im Rahmen einer Studienarbeit ein Thema im Bereich Holzbau genauer untersucht und schriftlich ausgearbeitet.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Holz als Werkstoff (Materialaufbau, Anisotropie, Physikalische und Mechanische Eigenschaften, Streuung der Eigenschaften) • Hygroskopizität und Kriechen des Holzes • Baulicher und Chemischer Holzschutz • Bemessung von Bauteilen • Holzwerkstoffe • Fachwerkkonstruktionen • Brandschutz • Zusammengesetzte Holzquerschnitte und Holz-Beton-Verbund • Holzrahmen- und Holztafelbauweise 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Skript zur Vorlesung und zur Übung • DIN EN 1995-1-1, -1-2, -2 + NA 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 1069201 Holzbaukonstruktionen (Vorlesung mit Übung)		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	36 Stunden Präsenzzeit 64 Studienarbeit 80 Stunden Selbststudium Gesamt 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	106921 Holzbaukonstruktionen (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Overhead, PowerPoint, Film		
20. Angeboten von:			

Modul: Wood Physics

106960

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Jun.-Prof. Dr. Philippe Grönquist		
9. Dozenten:	Jun.-Prof. Dr. Philippe Grönquist		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Allgemeine Grundlagen der Ingenieurwissenschaften (B.Sc. Niveau) sind von Vorteil.		
12. Lernziele:	Holz ist weltweit einer der wichtigsten Werkstoffe und gewinnt dank seiner Nachhaltigkeit wieder zunehmend an Bedeutung. In dem Modul sollen Kenntnisse zu wesentlichen physikalischen Eigenschaften von Holz vermittelt werden. Dabei wird vor allem auf das Verständnis der Wechselwirkungen zwischen Struktur und den mechanischen sowie weiteren physikalischen Eigenschaften geachtet. Ergänzend sollen Kenntnisse über die in Europa hauptsächlich verwendeten Holzarten des Ingenieurholzbaus gewonnen, sowie Einblicke in die aktuelle Holz-forschung gegeben werden. Ein Hauptziel besteht darin, ein Bewusstsein für einen materialgerechten Einsatz von Holz zu schaffen.		
13. Inhalt:	• Einleitung, Ressource Holz • Holzstruktur und -Funktion, Holzbiologie, Holzchemie • Holz-Wasser Interaktion: Holzfeuchte, Quellen und Schwinden • Physikalische Eigenschaften: Dichte, thermische, elektrische, akustische, optische • Mechanische Eigenschaften: Anisotropie, Elastizität, Festigkeit, Skalenabhängigkeit, Langzeitverhalten		
14. Literatur:	• Holzphysik – Physik des Holzes und der Holzwerkstoffe - P. Niemz, W. Sonderegger, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, 2017. • Further relevant references will be provided during the lectures.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 1069601 Lecture Wood Physics		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 28 h Eigenstudiumstunden: 56 h Gesamtstunden: 84 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	106961 Wood Physics (BSL) (BSL), , 20 Min., Gewichtung: 1 Mündliche Prüfung		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Powerpoint Folien, Tafel		

20. Angeboten von:

Modul: Ingenieurholzbau 107400

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ulrike Kuhlmann		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse werkstoffübergreifendes Konstruieren und Entwerfen		
12. Lernziele:	Der Studierende kann die Grundlage der Bemessung von Haupttragelementen weitgespannter Tragwerke aus Holz anwenden. Mit den grundlegenden Methoden des Entwurfs von Konstruktionsdetails für Holzbrücken und hölzerne Sonderbauten sind die Studenten in der Lage die Tragfähigkeit solcher Bauwerke, auch im Erdbeben- und/oder Brandfall, zu beurteilen. Neben der Vorlesung und Übungen wird im Rahmen einer Studienarbeit ein Thema im Bereich Holzbau genauer untersucht und schriftlich ausgearbeitet.		
13. Inhalt:	Klebtechnik und Herstellung von BS-Holz und Holzwerkstoffen: Stand der Technik und Norm. Weitgespannte Tragwerke aus Holz Fachwerkkonstruktionen Aussteifungen, Wind- und Stabilisierungsverbände Spezielle Stabilitätsprobleme des Ingenieurholzbau Auflager, Anschlüsse und Verstärkungen im Ingenieurholzbau Holzbrücken inklusive Ermüdungsnachweis Transport und Montage von Holzbauwerken Brandschutz im Holzbau Anwendung von Holz in Erdbebengebiete		
14. Literatur:	Skript zur Vorlesung und zur Übung. DIN EN 1995-1-1, -1-2, -2 + NA		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 1074001 Ingenieurholzbau, Vorlesung • 1074002 Ingenieurholzbau, Übung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 36 h Gesamtstunden: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	107401 Ingenieurholzbau (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Ingenieurholzbau (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: 10980 Einführung Entwurf mit Architekturstudenten

2. Modulkürzel:	010600390	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof. Jose Luis Moro		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlegende Kenntnisse in Tragwerkslehre, Technischem Zeichnen - CAD, Planung und Gebäudeentwurf, Konstruktion, Gebäudetechnik inkl. erfolgreicher Abschluss Modul Grundlagen der Darstellung und Konstruktion		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind befähigt, eine spezifische Thematik aufzuarbeiten, welche die Grundlage für die weitere Arbeit im Rahmen des Entwurfs mit Architekturstudenten darstellt. Die Studierenden erwerben dadurch die Fähigkeit, entwurfsbezogene Themenbereiche durch Analyse, Informationssammlung, -aufarbeitung und -vermittlung derart für die eigene Arbeit und für diejenige anderer Beteiligter zu erschließen, dass eine fundierte Entwurfsarbeit in Angriff genommen werden kann.		
13. Inhalt:	Der Schwerpunkt des Studienfachs liegt in der Entwicklung und Durcharbeitung eines Entwurfs in ganzheitlicher Betrachtung unter Berücksichtigung nicht nur konstruktiver, sondern auch funktionaler und formalästhetischer Gesichtspunkte. Zu den Inhalten zählt nicht nur die Analyse und Umsetzung der relevanten Entwurfsfaktoren beim Konzipieren eines Gebäudes, sondern darüber hinaus das Verdeutlichen der Wechselbeziehungen und gegenseitigen Abhängigkeiten zwischen ihnen. Das Fach soll als praxisorientierte Form der Lehre die Denk-, Arbeits- und Vorgehensweisen von Planern vermitteln und die Komplexität des Bauens durch die Arbeit an einem praktischen Entwurf mit komplexen Randbedingungen verdeutlichen. Das Fach wird in fakultätsübergreifender Form für Architektur-, Bauingenieur- und Technikpädagogikstudenten gelehrt.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskripte • Übungsskripte • Literaturliste 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 109801 Vorlesung Einführung Entwurf in Zusammenarbeit mit Architekturstudenten 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h Selbststudium / Nacharbeitszeit: 69 h Gesamt: 90 h		

17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 10981 Einführung Entwurf mit Architekturstudenten (LBP), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich <p>Prüfungsvorleistung: Grundlagenanalyse, Entwurfskonzept, zeichnerischer Darstellung und Arbeitsmodelle, Präsentation bei Zwischenrundgängen.</p> <p>Darstellung des Entwurfsergebnisses. Gewertet werden die Zeichnungen, das Modell, die schriftliche Erläuterung sowie die Entwurfspräsentation.</p>
18. Grundlage für ... :	Entwurf in Zusammenarbeit mit Architekturstudenten
19. Medienform:	Analog und/oder digital, Modell
20. Angeboten von:	Entwerfen und Konstruieren

Modul: 10990 Entwurf in Zusammenarbeit mit Architekturstudenten

2. Modulkürzel:	010600391	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof. Jose Luis Moro		
9. Dozenten:	Matthias Rottner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlegende Kenntnisse in Tragwerkslehre, Technischem Zeichnen - CAD, Planung und Gebäudeentwurf, Konstruktion, Gebäudetechnikinkl. erfolgreicher Abschluss Modul Grundlagen der Darstellung und Konstruktion		
12. Lernziele:	<p>Das bereits erworbene Grundlagenwissen im Gebäudeentwurf ist im Rahmen der Lehrveranstaltung weiter vertieft worden. Die Studierenden haben weiter reichende Fähigkeiten in der Konzeptfindung, entwerflichen und konstruktiven Durcharbeitung eines Bauwerksentwurfs erworben. Sie sind hierfür mit umfangreicheren funktionalen Programmen, anspruchsvolleren Standortbedingungen und komplexeren Formfragen konfrontiert worden. Dadurch wurde ihre Fähigkeit geschult, zwischen vielfältigen, teilweise im Konflikt zueinander stehenden entwerflichen Anforderungen überlegt und fundiert zu gewichten. Wesentliches Resultat ist ferner die vertiefte Kenntnis der Darstellungstechnik, sowohl in verbal-schriftlicher wie auch zeichnerisch-grafischer Hinsicht. Die Vertrautheit mit dem berufstypischen fachübergreifenden Arbeiten im Team ist darüber hinaus gefestigt und das Verständnis für die Argumentations- und Entscheidungskriterien der beteiligten Fachbereiche gefördert worden.</p>		
13. Inhalt:	<p>Der Schwerpunkt des Studienfachs liegt in der Entwicklung und Durcharbeitung eines Entwurfs in ganzheitlicher Betrachtung unter Berücksichtigung nicht nur konstruktiver, sondern auch funktionaler und formalästhetischer Gesichtspunkte. Das Fach wird in fakultätsübergreifender Form für Architektur-, Bauingenieur- und Technikpädagogikstudenten gelehrt. Zu den Inhalten zählt nicht nur die Analyse und Umsetzung der relevanten Entwurfsfaktoren beim Konzipieren eines Gebäudes, sondern darüber hinaus das Verdeutlichen der Wechselbeziehungen und gegenseitigen Abhängigkeiten zwischen ihnen.</p> <p>Das Fach soll als praxisorientierte Form der Lehre die Denk-, Arbeits- und Vorgehensweisen von Planern vermitteln und die Komplexität des Bauens durch die Arbeit an einem praktischen Entwurf mit komplexen Randbedingungen verdeutlichen.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskripte 		

	<ul style="list-style-type: none">• Übungsskripte• Literaturliste
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 109901 Vorlesung Entwurf in Zusammenarbeit mit Architekturstudenten
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h Selbststudium / Nacharbeitszeit: 159 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 10991 Entwurf in Zusammenarbeit mit Architekturstudenten (LBP), Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich Prüfungsvorleistung: Entwurfskonzept, zeichnerischer Darstellung und Arbeitsmodelle, Präsentation bei Zwischenrundgängen. Darstellung des Entwurfsergebnisses. Gewertet werden die Zeichnungen, das Modell, die schriftliche Erläuterung sowie die Entwurfspräsentation.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Analog und/oder digital, Zeichnungen, Modell, Vortrag
20. Angeboten von:	Entwerfen und Konstruieren

Modul: 11010 Sonderkapitel der Baukonstruktion II

2. Modulkürzel:	010600393	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof. Jose Luis Moro		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abschluss bauphysik. u. konstr. Grundlagen		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben die Fähigkeit erworben, ein vertiefendes baukonstruktives Einzelthema wissenschaftlich zu untersuchen. Sie wurden in die Lage versetzt, sich die hierfür erforderlichen Informationen selbständig zu beschaffen, aufzuarbeiten und zu dokumentieren. Darüber hinaus haben sie gelernt, im thematischen Zusammenhang eine fundierte wissenschaftliche These zu formulieren.		
13. Inhalt:	Ergänzende und vertiefende Bearbeitung eines konstruktiven Sonderthemas. Die Bearbeitung erfolgt als betreute Hausarbeit oder Seminar in Absprache mit dem Institut.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskripte • Übungsskripte • Literaturliste 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 110101 Seminar Sonderkapitel der Baukonstruktion II		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h Selbststudium / Nacharbeitszeit: 69 h Gesamt: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11011 Sonderkapitel der Baukonstruktion II (BSL), Schriftlich und Mündlich, 45 Min., Gewichtung: 1 Studienleistung: Analyse und betreute Seminarbearbeitung Textliche und/oder zeichnerische Ausarbeitung des Ergebnisses sowie Abschlussvortrag. Schriftliche Ausarbeitung max. 20 Seiten		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Reader, Zeichnung, Animation, Modell		
20. Angeboten von:	Entwerfen und Konstruieren		

Modul: 11340 Zerstörungsfreie Prüfung im Bauwesen

2. Modulkürzel:	021500631	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Frank Lehmann		
9. Dozenten:	Frank Lehmann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine.		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind mit den aktuellen zerstörungsfreien und zerstörungsarmen Prüfverfahren im Bauwesen, deren Einsatzmöglichkeiten und -grenzen sowie beispielhaften Anwendungen und Schadensfällen vertraut. Die Studierenden kennen die wesentlichen Aspekte der Handhabung der verschiedenen Verfahren sowie deren Genauigkeit und Anwendungsgrenzen. Die Studierenden können mit den meisten zerstörungsfreien und zerstörungsarmen Prüfverfahren Messungen durchführen und einfache Auswertungen vornehmen.		
13. Inhalt:	Es werden sowohl die Grundlagen der zerstörungsfreien Prüfung als auch deren Praxisanwendung an zementgebundenen und metallischen Werkstoffen vermittelt. Schwerpunkte sind die Qualitätssicherung und Inspektion von Bauwerken und Bauteilen. Einzelne Inhalte sind: <ul style="list-style-type: none"> • Messtechnikgrundlagen • Sichtprüfung • Ultraschall • Impakt-Echo • Georadar • Infrarotthermographie • Magnetische Streufeldmessung • Potenzialfeldmessung • Schallemissionsanalyse • Feuchtemessung • ZfP an metallischen Werkstoffen • ZfP an Holzwerkstoffen • Bauwerksüberwachung 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsfolien • Betonkalender 2007, Seite 479-595. Ernst und Sohn 2007. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 113401 Vorlesung Zerstörungsfreie Prüfung im Bauwesen		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 62 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11341 Zerstörungsfreie Prüfung im Bauwesen (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1		

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Powerpoint, Übungen an Geräten

20. Angeboten von: Werkstoffe im Bauwesen

Modul: 12520 Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz im Baubetrieb

2. Modulkürzel:	020200540	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans Christian Jünger		
9. Dozenten:	Michael Aldinger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen arbeitsschutzfachliche Kenntnisse gemäß Anlage B zur RAB 30 (Regeln für den Arbeitsschutz auf Baustellen). Die arbeitsschutzfachlichen Kenntnisse sind eine wichtige Voraussetzung für die spätere Tätigkeit als Baustellenkoordinator.		
13. Inhalt:	<p>Im Rahmen der Vorlesung wird das Arbeitsschutzrecht und das Arbeitsschutzsystem in Deutschland gelehrt. Dabei werden zunächst die Inhalte des Arbeitsschutzgesetzes und die Grundzüge der zugehörigen Rechtsverordnungen sowie baustellenspezifische Unfall- und Gesundheitsfragen mit den erforderlichen Schutzmaßnahmen besprochen. Anschließend werden Einzelprobleme des Arbeitsschutzes behandelt. Dazu gehören Maßnahmen zur Sicherheit bei Erd- und Tiefbauarbeiten, Gefährdung durch Absturz, Sicherer Einsatz von Gerüsten, Leitern, Fahrgerüsten und Hebebühnen, Gefährdungen durch Elektrizität und Gefahrstoffe, betrieblicher Brand- und Explosionsschutz, Maßnahmen bei Abbruch- und Sanierungsarbeiten sowie zur Sicherheit bei Montagearbeiten.</p> <p>Darüber hinaus wird der sichere Personen- und Fahrzeugverkehr, sichere Baustellentransporte und Lagerung, der sichere Einsatz von Maschinen und Geräte behandelt.</p> <p>Ergänzt wird die Vorlesung durch die Themen Erste Hilfe auf Baustellen, Hinweise zur Sicherheit von Tagesunterkünften und sonstigen Baustelleneinrichtungen sowie zu den Arbeitszeitregelungen.</p> <p>Evtl. Exkursion</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Aldinger, Michael: Manuskript Arbeitssicherheit (wird jährlich aktualisiert) • Info CD der BG BAU 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 125201 Vorlesung Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz im Baubetrieb • 125202 Übung Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz im Baubetrieb 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: ca. 20 h Selbststudium und Exkursion: ca. 40 h		

Vor-/Nachbereitung Übungen: 30 h

Gesamt: ca. 90 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	12521 Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz im Baubetrieb (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1 Voraussetzung für den Erhalt der Bescheinigung nach RAB: Präsenz während der Vorlesungen
---------------------------------	--

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:	Baubetrieb, Bauwirtschaft und Immobilientechnik
--------------------	---

Modul: 12540 CAD/CAM im Stahlbau

2. Modulkürzel:	20700103	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ulrike Kuhlmann		
9. Dozenten:	Ulrike Kuhlmann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse werkstoffübergreifendes Konstruieren und Entwerfen		
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen grundlegenden Zeichenbefehle und -techniken, ebenso komplexere Themen wie Bemaßung, Beschriftung und die Steuerung der Bildschirmanzeige. Darüber hinaus können die Studierenden komplexe Zeichnungen erstellen, wie z.B. die 3D-Darstellung von Stahlkonstruktionen inklusive der räumlichen Gestaltungsmöglichkeiten und des Renderings der Struktur unter Berücksichtigung verschiedener Lichtverhältnisse.		
13. Inhalt:	Inhalt der Vorlesung Einführung Grundsätze für das Konstruieren mit CAD-Systemen Grundlagen des Renderings Planungs- und Fertigungsablauf im Stahlbauunternehmen Grundlagen der Stahlbau-Modellierung Datenaustausch/Schnittstellen Inhalt der Übung Benutzerführung Grundfunktionen von AutoCAD Volumenbearbeitung in AutoCAD Rendering in AutoCAD		
14. Literatur:	Skript AutoCAD		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 125401 Vorlesung CAD/CAM im Stahlbau • 125402 Übung CAD/CAM im Stahlbau 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 70 h	Selbststudium: 120 h	Gesamt: 190 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 12541 CAD/CAM im Stahlbau (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich, 60 Min. Unbenotete Studienleistung als Vorleistung (USL-V): Hausübung		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Vorlesung und Übung am PC		
20. Angeboten von:	Stahlbau, Holzbau und Verbundbau		

Modul: 12570 Temporäre Bauten

2. Modulkürzel:	020700106	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ulrike Kuhlmann		
9. Dozenten:	Ulrike Kuhlmann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul 10650 (Werkstoffübergreifendes Entwerfen und Konstruieren) (Pflicht) Modul 10770 (hier: Stabilität) (Empfohlen)		
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse zum Aufbau, zur Konstruktion und zur Bemessung von temporären Bauten des Stahlbaus, wie z.B. Arbeits-, Schutz- und Fassadengerüste des Hochbaus sowie Traggerüste des Hoch- und Brückenbaus. Einblicke in weitere Themengebiete wie aufblasbare Konstruktionen, Zeltkonstruktionen etc. erweitern das Repertoire der Studierenden in Hinblick auf temporäre Konstruktionen.		
13. Inhalt:	Das Fach wird als Seminar angeboten. Die folgenden Themen stehen dabei zur Auswahl: <ul style="list-style-type: none"> • Einführung und Übersicht über unterschiedliche Gerüsttypen • Baurechtliche Situation • Arbeits- und Schutzgerüste: <ul style="list-style-type: none"> - Komponenten, Aufbau, bauliche Durchbildung und Aussteifung - Lastannahmen - Tragfähigkeit und Bemessung inkl. Bemessungsbeispiel • Gerüstknoten und Kupplungen: <ul style="list-style-type: none"> - Übersicht Knotentypen - Tragverhalten und Behandlung nichtlinearer Einzelfedern • Traggerüste: <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau und bauliche Durchbildung - Lastannahmen und Bemessung incl. Bemessungsbeispiel • Sonderthemen: Fahrgerüste, Hängegerüste, Gitterträger und modulare temporäre Überdachungssysteme <p>Weitere, eigene Themenvorschläge werden in Absprache mit dem Betreuer gerne akzeptiert.</p> <p>Anmeldung zur Vorlesung per Aushang am Institut für Konstruktion und Entwurf.</p>		
14. Literatur:	Nather, F., Lindner, J., Hertle, R.: Handbuch des Gerüstbaus Verfahrenstechnik im Ingenieurbau, Ernst und Sohn Verlag, Berlin, 2005.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 125701 Vorlesung Temporäre Bauten		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 20 h	Selbststudium 64 h	Gesamt: 84 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	12571 Temporäre Bauten (BSL), Sonstige, 30 Min., Gewichtung: 1 25- bis 30-minütige Präsentationsprüfung mit Handout Wichtige Hinweisschreiben bezüglich der Prüfungen.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, PowerPoint
20. Angeboten von:	Stahlbau, Holzbau und Verbundbau

Modul: 12580 Vortragsseminar Bauwerke und Bauweisen

2. Modulkürzel:	020700108	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ulrike Kuhlmann		
9. Dozenten:	Ulrike Kuhlmann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
Die Studierenden sind mit der wissenschaftlichen Arbeitsweise vertraut und fertigen eine schriftliche Arbeit sowie eine Präsentation an. Diese Arbeit wird eigenständig erstellt und in der Gruppe vorgestellt und diskutiert. Die Studierenden können herausragende Ingenieurbauwerke oder Bauweisen darstellen, analysieren und bewerten.			
13. Inhalt:			
Die begleitende Vorlesung vermittelt Grundlagen und gibt Hilfestellung bei der Vorbereitung und Ausarbeitung der schriftlichen Arbeit und des Vortrags. Sie gliedert sich in: <ul style="list-style-type: none">• Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten• Äußere Form der schriftlichen Arbeit• Vortrag und Rhetorik Durch den eigenständigen Vortrag und die Diskussion im Seminarkreis wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, das Präsentieren selbst einzuüben. Anmeldung zur Vorlesung per Aushang und Eintragung am Institut für Konstruktion und Entwurf			
14. Literatur:			
Skriptum zum Seminar wird rechtzeitig zur Verfügung gestellt.			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
• 125801 Seminar Bauwerke und Bauweisen			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
Präsenzzeit: 28h Selbststudium: 56h Gesamt: 84h			
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
12581 Vortragsseminar Bauwerke und Bauweisen (BSL), Sonstige, Gewichtung: 1 Studienleistung: Abgabe Seminararbeit und Vortrag Wichtige Hinweisschreiben bezüglich der Prüfungen.			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
Tafel, Overhead, Powerpoint			
20. Angeboten von:			
Stahlbau, Holzbau und Verbundbau			

Modul: 12600 Mauerwerksbauten

2. Modulkürzel:	020900108	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Balthasar Novak		
9. Dozenten:	Balthasar Novak		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen Entwurfsgrundlagen sowie die Grundlagen der Bemessung von unbewehrten und bewehrten Mauerwerksbauten unter Berücksichtigung von Trag- und Gebrauchstauglichkeitskriterien.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none">• Baustoffverhalten Stein, Mörtel, Bauteilverhalten Mauerwerk• Unbewehrtes Mauerwerk, vereinfachtes und genaueres Verfahren nach DIN EN 1996• Wandkonstruktionen bei unbewehrtem Mauerwerk• Bewehrtes Mauerwerk• Konstruktionsdetails• Aussteifung von Hochbauten• Vorgefertigte Bauteile aus Mauerwerk• Schäden im Mauerwerksbau		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Skript zur Vorlesung Mauerwerksbauten und zur Übung• Mauerwerk-Kalender• DIN EN 1996		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 126001 Vorlesung Mauerwerksbauten• 126002 Übung Mauerwerksbauten		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	ca. 28 h	
	Selbststudium:	ca. 56 h	
	Gesamt:	ca. 84 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12601 Mauerwerksbauten (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1 Benotete Studienleistungen (BSL): Klausur (60 Minuten)		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Overhead, PowerPoint		
20. Angeboten von:	Massivbau		

Modul: 12610 Bauen mit Fertigteilen

2. Modulkürzel:	020900109	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Balthasar Novak		
9. Dozenten:	Hubert Bachmann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind für die Spezialitäten beim Bauen mit Fertigteilen sensibilisiert (zusätzliche Nachweise durch Fertigung, Transport und Detailausbildung, Wirtschaftlichkeit), sowie beherrschen das Entwerfen, die Bemessung und Konstruktion von Fertigteilkonstruktionen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none">• Entwurf und Gestaltung von Fertigteilkonstruktionen• Planung und Herstellung von Fertigteilen• Fertigteilelemente• Knotenpunkte• Lagerung• Halbfertigteile (Elementdecken, Elementwände)• Ausbildung Weißer Wannen		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Skript zur Vorlesung Bauen mit Fertigteilen und zur Übung• Beton-Kalender• Steinle, Hahn: Bauen mit Betonfertigteilen• Syspro: Die Technik zu Decke und Wand		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 126101 Vorlesung Bauen mit Fertigteilen• 126102 Übung Bauen mit Fertigteilen		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	ca. 28 h	
	Selbststudium:	ca. 56 h	
	Gesamt:	ca. 84 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12611 Bauen mit Fertigteilen (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1 benotete Studienleistung (BSL): Klausur (60 Minuten)		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Overhead, PowerPoint		
20. Angeboten von:	Massivbau		

Modul: 12620 CAD im Stahlbetonbau

2. Modulkürzel:	020900110	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Balthasar Novak		
9. Dozenten:	Balthasar Novak		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die Ergebnisse aus der Bemessung in die für die Ausführung notwendigen baureifen Schal- und Bewehrungspläne umzusetzen. Hierbei beherrscht er insbesondere die richtige Interpretation der Berechnungsergebnisse und die geschickte Wahl der Bewehrung in Bezug auf die konstruktive Durchbildung.		
13. Inhalt:	Der Schwerpunkt der Veranstaltung liegt auf dem computergestützten Konstruieren und Bemessen von Stahlbetontragwerken. <ul style="list-style-type: none"> • Konstruieren und Bemessen von Stahlbetontragwerken • Erstellen von Schal- und Bewehrungsplänen • Programmpaket SOFiCAD/ SOFiPLUS 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Skript zur Vorlesung CAD im Stahlbetonbau • Übungsaufgaben zur Bearbeitung 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 126201 Vorlesung CAD im Stahlbetonbau • 126202 Übung CAD im Stahlbetonbau 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: Selbststudium: Studienarbeit: Gesamt:	ca. 28 h ca. 28 h ca. 34 h ca. 90 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12621 CAD im Stahlbetonbau (BSL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 Benotete Studienleistung (BSL): Studienarbeit mit mündlicher Prüfung, ca. 20 Minuten		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Overhead, PowerPoint		
20. Angeboten von:	Massivbau		

Modul: 12650 Tunnelbau

2. Modulkürzel:	020600006	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Moormann		
9. Dozenten:	Christian Moormann Claus-Dieter Hauck Heiko Peter Neher Christian Wawrzyniak		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Geotechnik I: Bodenmechanik Geotechnik II: Grundbau		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden sind mit den Grundbegriffen des Tunnelbaus vertraut und können diese richtig anwenden. Sie haben an Beispielen der Baupraxis gelernt, welche Bau- und Planungsphasen bei der Umsetzung von Tunnelbauprojekten von Bedeutung sind und mit welchen technischen Ausrüstungen moderne Tunnelbauwerke auch aus Sicherheitsgründen ausgestattet werden.</p> <p>Das grundsätzliche Tragverhalten des Gebirges beim Auffahren unterirdischer Hohlräume ist ihnen vertraut. Die zentrale Bedeutung dieses Kenntnis für die Bemessung von Tunnelbauwerken ist ihnen bewusst. Einblicke in die Grundlagen der Tunnelstatik und in grundsätzliche Bemessungsverfahren des Tunnelbaus haben sie erhalten.</p> <p>Sie wissen um die gängigen Tunnelbauweisen und -Tunnelbauverfahren ihre jeweiligen Besonderheiten und Anwendungsgrenzen und haben verschiedene Sicherungsmaßnahmen kennen gelernt, die beim Auffahren von Tunneln zum Einsatz kommen.</p> <p>Die Grundlagen der Messtechnik und Messmethoden in der geotechnischen Praxis haben sie kennen gelernt. Sie wissen um die Bedeutung der Beobachtungsmethode im Tunnelbau und anderen Bereichen der Geotechnik. Baugrunderkundung, Validierung von Berechnungsergebnissen, Beweissicherung, Qualitätssicherung und Steuerung von Bauabläufen sind ihnen als wichtige Anwendungsfelder geotechnischer Messtechnik geläufig.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des Tunnelbaus, Tunnelbauweisen • Herstellung von Tunneln in offener und geschlossener Bauweise • Sicherungsverfahren, Ausbau und Auskleidung von Tunnelbauwerken • Sprengvortrieb, Spritzbetonbauweise (NÖT), Messervortrieb, Tunnelbohrmaschinen, Schildmaschinen, Rohrvortrieb • Sonderbauverfahren (Druckluftvortrieb und Vereisungsverfahren) 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Entwurf von Tunnelbauwerken, Auswirkungen des Tunnelbaus auf die Umgebung • Tunnelausrüstung und -ausstattung • Tunnelstatik: Ortsbruststabilität, Setzungsmulde, Schnittkräfte in der Tunnelschale • Messinstrumente und -verfahren • Setzungen und Setzungsunterschiede • Erd- und Gebirgsdruckmessungen • Monitoringkonzepte
14. Literatur:	<p>Skripte und Übungsunterlagen werden in der Vorlesung ausgegeben, außerdem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • DGGT: Taschenbuch für den Tunnelbau (Jahresbände seit 1977), Glückauf, Essen • E DIN 4107-1:2005 Geotechnische Messungen – Teil 1: Grundlagen, Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth, Berlin, 2005 • Fecker, E.: Geotechnische Messgeräte und Feldversuche im Fels, Ferdinand Enke, Stuttgart, 1997 • Girmscheid, G.: Bauprozesse und Bauverfahren des Tunnelbaus, 3. Aufl. Ernst ;; Sohn, Berlin, 2013 • Hanna, T.H.: Field Instrumentation in Geotechnical Engineering, Trans Tech Publications, Clausthal-Zellerfeld, 1985 • Kolymbas, D.: Geotechnik – Tunnelbau und Tunnelmechanik, Springer, Berlin, 1998 • Maidl, B.: Handbook of Tunnel Engineering, Ernst ;; Sohn, Bd. 1;;2, 1. Aufl., 2014 • Maidl, B.: Maschineller Tunnelbau im Schildvortrieb, Ernst ;; Sohn, Berlin, 2011 • Müller-Salzburg, L.: Der Felsbau, Bd. 3, Tunnelbau, Enke, Stuttgart, 1978 • Wittke, W.: Felsmechanik, Springer, Berlin 1984 • Wittke, W.: Tunnelbaustatik: Grundlagen. Glückauf, Essen, 1999
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 126501 Vorlesung Tunnelbau • 126502 Vorlesung Entwurf und Ausrüstung von Tunneln • 126503 Vorlesung Tunnelbaustatik • 126504 Übung Tunnelbaustatik • 126505 Vorlesung Maschineller Tunnelbau • 126506 Vorlesung Bergmännischer Tunnelbau
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: ca. 52,5 h Selbststudium: ca. 127,5 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>12651 Tunnelbau (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 eine Hausübung in der LV "Tunnelbau: Tunnelbaustatik"</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<p>Beamerpräsentationen, Tafelaufschrieb, Exkursion</p>
20. Angeboten von:	<p>Geotechnik</p>

Modul: 16100 Selected Topics in the Theories of Plasticity and Viscoelasticity

2. Modulkürzel:	021010012	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Marc-André Keip		
9. Dozenten:	Christian Miehe Wolfgang Ehlers		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	B.Sc. degree in Bauingenieurwesen (Civil Engineering), in Maschinenbau (Mechanical Engineering), in Umweltschutztechnik (Environmental Engineering) or in related subject, as well as knowledge of basic concepts in continuum mechanics (comparable to HMI) and numerical mechanics (comparable to HMII)		
12. Lernziele:	The students understand the concepts of plasticity and viscoelasticity as important classes of inelastic material response with a wide range of engineering applications. They have obtained a detailed understanding of selected aspects of the theories of plasticity and viscoelasticity, including specific algorithmic treatments.		
13. Inhalt:	It is the superior goal of the lecture to foster the understanding of general inelastic material behavior with regard to the theoretical modeling and the numerical treatment based on selected model problems. As an example, the selected material models under consideration may cover (i) micromechanically motivated approaches to inelastic material response such as crystal plasticity or (ii) purely phenomenological formulations of an inelastic material response such as viscoelasticity. Contents: <ul style="list-style-type: none"> • Introduction to inelastic material behavior • Micromechanical structure of solids • Kinematics of inelastic deformations at finite strains • Foundations of continuum-based material modeling for selected problems, e.g. finite crystal plasticity and viscoelasticity • Integration algorithms of evolution systems, stress-update algorithms and consistent linearization of updating schemes 		
14. Literatur:	Complete notes on black board, exercise material will be handed out in the exercises.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 161001 Vorlesung Selected Topics in the Theories of Plasticity and Viscoelasticity		

- 161002 Übung Selected Topics in the Theories of Plasticity and Viscoelasticity

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Time of Attendance:	52 h
	Self-study:	128 h
	Summary:	180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	16101 Selected Topics in the Theories of Plasticity and Viscoelasticity (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Prüfung evtl. mündlich, Dauer 40 Min.
---------------------------------	---

18. Grundlage für ... :	
-------------------------	--

19. Medienform:	
-----------------	--

20. Angeboten von:	Mechanik (Materialtheorie)
--------------------	----------------------------

Modul: 16130 Erdbebenbeanspruchung von Bauwerken

2. Modulkürzel:	021020013	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Holger Steeb		
9. Dozenten:	Wolfgang Ehlers		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	B. Sc.-Abschluß im Bauingenieurwesen, im Maschinenbau, in der Umweltschutztechnik oder einem vergleichbaren Fach sowie Kenntnisse der Technischen Mechanik und Grundkenntnisse der Kontinuumsmechanik		
12. Lernziele:	Durch die Vorlesung beherrschen die Studierenden die Grundzüge erdbebensicheren Bauens. Darüber hinaus verstehen sie die Naturphänomene, die zu Erdbeben und den damit verbundenen katastrophalen Ereignissen führen.		
13. Inhalt:	<p>Erdbeben führen als unvermeidbare und derzeit nur schwer vorhersagbare Naturkatastrophen zu schwerwiegenden Folgen in den betroffenen Gebieten. Die Vorlesung gibt eine Einführung in die Technik des erdbebensicheren Bauens in theoretischen und konstruktiven Belangen. Insbesondere soll der Blick für den erdbebengerechten Entwurf von Hochbauten geschärft werden. Der Inhalt der Veranstaltung gliedert sich hierbei wie folgt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erdbebenentstehung, seismische Grundlagen (Plattentektonik, seismische Wellen, Erdbebenskalen), Erdbebenfolgen und Erdbebenbeanspruchung • Schwingungen mit einem Freiheitsgrad, freie ungedämpfte und gedämpfte Schwingung, erzwungene Schwingungen, Resonanz, Faltungsintegral • Schwingungen mit mehreren Freiheitsgraden, modale Koordinaten, Modalanalyse • Antwortspektren der Relativverschiebung, Relativgeschwindigkeit und Absolutbeschleunigung, Bemessungsgrundlagen nach DIN 4149 bzw. EC 8 • Bauliche Aspekte, erdbebengerechter Entwurf, typische Schadensmuster, konstruktive Maßnahmen für erdbebensicheres Bauen (Grundriss, Aufriss, Gründung, Massenverteilung) • Modellbildung, Ersatzstabmodell, Modell der starren Stockwerksscheiben • Zeitverlaufsverfahren, numerische Integration der Schwingungsdifferentialgleichungen, Newmark-Verfahren • Ausblick: weitere Methoden zur Erdbebensimulation 		
14. Literatur:	Vollständiger Tafelanschrieb, Material für die Übungen wird in den Übungen ausgeteilt.		

	<ul style="list-style-type: none">• T. Paulay, H. Bachmann, K. Moser [1990], Erdbebenbemessung von Stahlbetonhochbauten, Birkhäuser Verlag.• R. W. Day [2002], Geotechnical Earthquake Engineering Handbook, McGraw-Hill.	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 161301 Vorlesung Erdbebenbeanspruchung von Bauwerken• 161302 Übung Erdbebenbeanspruchung von Bauwerken	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	52 h
	Selbststudium:	128 h
	Gesamt:	180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	16131 Erdbebenbeanspruchung von Bauwerken (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Prüfung evtl. mündlich, Dauer 40 Min., Prüfungsvorleistung Teilnahme am Computer-Praktikum	
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		
20. Angeboten von:	Computerorientierte Kontinuumsmechanik	

Modul: 16160 Micromechanics of Smart and Multifunctional Materials

2. Modulkürzel:	021010013	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Marc-André Keip		
9. Dozenten:	Marc-André Keip		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	B.Sc. degree in Bauingenieurwesen (Civil Engineering), in Maschinenbau (Mechanical Engineering), in Umweltschutztechnik		
12. Lernziele:	<p>The students possess a working knowledge of the behavior and modeling of smart and multifunctional materials, such as shape memory alloys or piezoelectric ceramics, which are used in the design of high-tech engineering applications with functional control. They are familiar with phenomenological and micromechanicsbased modeling approaches for the response of these materials, which rely on advanced continuum theories with multifieldcouplings, e.g. thermo-electro-magneto-mechanical interactions.</p> <p>The students are further capable of performing numerical implementations of coupled field problems which incorporate advanced constitutive models for functional materials based on specific algorithms for coupled problems such as staggered solution schemes and operator split techniques.</p>		
13. Inhalt:	<p>The modeling approaches are rooted in micromechanics, mostly phenomenological, and build on the framework of continuum mechanics and the thermodynamically-consistent formulation of constitutive equations as taught in earlier courses. This framework, which accounts for thermomechanical coupling, is extended, where necessary, to include electric and magnetic coupling effects. The lecture covers the following topics:</p>		
14. Literatur:	Complete notes on black board, exercise material will be handed out in the exercises.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 161601 Vorlesung Micromechanics of Smart and Multifunctional Materials • 161602 Übung Micromechanics of Smart and Multifunctional Materials 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Time of Attendance:	52 h	
	Self-study:	128 h	
	Summary:	180 h	

17. Prüfungsnummer/n und -name: 16161 Micromechanics of Smart and Multifunctional Materials (PL),
Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
Prüfung evtl. mündlich, Dauer 30 Min.

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Mechanik (Materialtheorie)

Modul: 16170 Methoden der Parameteridentifikation und Experimentellen Mechanik

2. Modulkürzel:	021010015	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Marc-André Keip		
9. Dozenten:	Christian Miehe		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	B.Sc.-Abschluss im Bauingenieurwesen, im Maschinenbau, in der Umweltschutztechnik oder einem vergleichbaren Fach sowie Grundkenntnisse der Kontinuumsmechanik (vergleichbar HMI) und der numerischen Mechanik (vergleichbar HMII)		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden verstehen Methoden zur Bestimmung optimaler Parameter in komplexen Materialmodellen, welche eine der zentrale Voraussetzung für die Konstruktion prädiktiver, computerorientierter Simulationsmethoden darstellt und eine ganzheitliche Betrachtung von theoretischer Modellbildung, numerischer Implementation, Simulation und Vergleich mit Experimenten erfordert. Sie beherrschen somit die Konzepte der Parameteridentifikation und die Lösung inverser Problemstellungen der Mechanik auf der Grundlage nichtlinearer Optimierungsverfahren.</p>		
13. Inhalt:	<p>Die Modellbildung phänomenologischen Materialverhaltens beinhaltet zwei wesentliche Schritte. Zunächst ist die Formulierung eines mathematischen Modells zur Erfassung der physikalischen Effekte erforderlich. Anschließend ist die Bestimmung der dem Modell zugrunde liegenden Materialparameter anhand von Versuchsergebnissen erforderlich. Die Bestimmung der Materialparameter führt somit auf inverse Problemstellungen, in der die Parameter die Unbekannten sind und optimal an Experimente angepasst werden müssen. Eine klassische Vorgehensweise zur Identifikation der Materialparameter ist die Fehlerminimierung zwischen Modellsimulationen und experimentellen Daten. Dieser Ansatz führt auf ein hochgradig nichtlineares Optimierungsproblem mit den Materialparametern als unabhängige Variablen, das man als Parameteridentifikation bezeichnet. Die Vorlesung bietet eine Einführung in Grundkonzepte der experimentellen Mechanik und Parameteridentifikation sowie der nichtlinearen Optimierung mit Anwendungen auf ausgesuchte Modellprobleme. Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundkonzepte der experimentellen Materialmechanik 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Die inverse Problemstellung der Parameteridentifikation • Nichtlineare Optimierungsmethoden und Sensitivitätsanalysen • Gradientenverfahren, Evolutionsstrategien, neuronale Netze • Finite Elemente Implementation inhomogener Probleme • Anwendung auf repräsentative Modellprobleme
14. Literatur:	Vollständiger Tafelanschrieb, Material für die Übungen wird in den Übungen ausgeteilt.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 161701 Vorlesung Methoden der Parameteridentifikation und Experimentellen Mechanik • 161702 Übung Methoden der Parameteridentifikation und Experimentellen Mechanik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 52 h Selbststudium: 128 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	16171 Methoden der Parameteridentifikation und Experimentellen Mechanik (PL), Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Mechanik (Materialtheorie)

Modul: 17890 Praktische Befestigungstechnik

2. Modulkürzel:	021500233	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jan Hofmann		
9. Dozenten:	Jan Hofmann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Befestigungstechnik		
12. Lernziele:	Der/die Studierende kennt das Tragverhalten von Befestigungen mit Einlegeteilen und Dübeln unter Ermüdungs- und seismischer Belastung sowie bei Brandbeanspruchung und kann Befestigungen bei diesen Anwendungen bemessen und konstruktiv ausbilden.		
13. Inhalt:	In den Vorlesungen wird das Tragverhalten, die Bemessung und die konstruktive Ausblidung von Befestigungen unter <ul style="list-style-type: none"> • Ermüdungsbelastung • seismische Belastung • Brandbeanspruchung für verschiedene Anwendungen behandelt.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Eligehausen, R., Mallee, R., Silva, J.: Anchorage to Concrete Construction. Ernst Sohn, 2006. • Eligehausen, R., Mallee, R.: Befestigungstechnik im Beton- und Mauerwerksbau. Ernst und Sohn, 2000. • Mauerwerk Kalender 2012, Kapitel B III + IV. Ernst und Sohn, 2012. • Beton Kalender 2012, Band 2, Kapitel VII - X. Ernst und Sohn, 2012. • Folien. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 178901 Vorlesung Praktische Befestigungstechnik • 178902 Übung Praktische Befestigungstechnik 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 48 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	17891 Praktische Befestigungstechnik (BSL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	-		
20. Angeboten von:	Befestigungstechnik und Verstärkungsmethoden		

Modul: 17900 Numerische Modellierung von Stahlbetonbauteilen

2. Modulkürzel:	021500432	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Josko Ozbolt		
9. Dozenten:	Josko Ozbolt		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Numerische Methoden, Werkstoffe im Bauwesen I		
12. Lernziele:	Die Studierenden, und zwar insbesondere solche, die später als konstruierende Ingenieure tätig werden, kennen die Grundlage über die numerische Modellierung von Stahlbeton. Die gewonnenen Kenntnisse werden die Anwendung von nichtlinearen FE-Programmen in der Praxis wesentlich erleichtern.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Einleitung • Materialgesetze für Beton • Regularisierungsmethoden und neue Entwicklungen • Modellierung der Bewehrung und des Verbundes • Modellierung von Transportprozessen in Beton (Temperatur, Feuchte, Porendruck, etc.) • Modellierung der Korrosion des Betonstahles • Gekoppelte Modelle für Beton • Beispiele • Zusammenfassung 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Belytschko T., Liu W.K. and Moran, M.: Nonlinear Finite Elements for Continua and Structures. John Wiley und Sons Ltd., 2001. • Jirasek, M., Bazant, Z. P.: Inelastic Analysis of Structures. John Wiley und Sons Ltd., 2001. • Hofstetter, G., Mang, H.A.: Computational Mechanics of Reinforced Concrete Structures. Vieweg Verlag, 1995. • Karihaloo, B.L.: Fracture Mechanics und Structural Concrete. Pearson Education, 1994. • Ozbolt, J.: Maßstabeffekt und Duktilität von Beton- und Stahlbetonkonstruktionen. Habilitationsschrift, Universität Stuttgart, 1995. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 179001 Vorlesung Numerische Modellierung von Stahlbetonbauteilen II 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 62 h		

17. Prüfungsnummer/n und -name:	17901 Numerische Modellierung von Stahlbetonbauteilen (BSL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	-
20. Angeboten von:	Befestigungstechnik und Verstärkungsmethoden

Modul: 20600 Schutz und Instandsetzung

2. Modulkürzel:	021500132	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Harald Garrecht		
9. Dozenten:	Harald Garrecht		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Werkstoffe im Bauwesen I		
12. Lernziele:	Die Studierenden können Bauschäden feststellen, analysieren und eine Instandsetzungsplanung durchführen. Ferner verfügen sie über Grundkenntnisse mit Blick auf die Qualitätsüberwachung der Ausführung. Sie werden in der Lage sein, Schadensgutachten wirtschaftlich und rechtlich korrekt zu erstellen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Bauschäden und Baudenkmale • Bewertung, zerstörungsfreie Prüfung, Probelastung • Energetische Ertüchtigung • Mauerwerk - Typen und Feuchteschutzmaßnahme • Transportvorgänge, Feuchtehaushalt und Salzbelastung • Schutz- und Instandsetzungsstoffe • Instandsetzung von Baudenkmälern • Witterungs- und raumklimabedingte Beanspruchung • Umwelteinwirkungen auf Oberflächen an Baudenkmälern 		
14. Literatur:	Folienumdrucke in ILIAS Ausgewählte Fachliteratur		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 206001 Vorlesung Schutz und Instandsetzung • 206002 Übung Schutz und Instandsetzung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 20601 Schutz und Instandsetzung (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), 		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Werkstoffe im Bauwesen		

Modul: 20630 Ökologische Bewertung; Nachhaltiges Bauen

2. Modulkürzel:	021500134	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Harald Garrecht		
9. Dozenten:	Harald Garrecht Joachim Schwarte		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind mit den Methoden der ganzheitlichen Beurteilung von Baustoffen, Bauteilen, Bauwerken und Bauverfahren vertraut und im Stande entsprechende vergleichende Berechnungen für Beispielobjekte selbstständig durchzuführen. Sie kennen die hierbei vorrangig zu betrachtenden Bewertungskriterien und können typische Umweltrisiken zuordnen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Verfügbarkeit von Rohstoffen • Energieverbrauch und Emissionen beim Herstellen von Baustoffen • Gefahrstoffe auf Baustellen • Luftqualität in Innenräumen • Gesundheitliche Bewertung von Bauprodukten • Radioaktivität • Einflüsse auf Boden und Grundwasser • Sanieren von schadstoffbelasteten Gebäuden • Verwerten und Beseitigen von Abbruchmaterial • Bewertungsinstrumente • Stoffströme, modules Bauen 		
14. Literatur:	Folienumdrucke in ILIAS Skript		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 206301 Vorlesung Ökologische Bewertung • 206302 Vorlesung Nachhaltig Bauen 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	20631 Ökologische Bewertung: Nachhaltiges Bauen (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsvoraussetzung: Abgabe einer unbenoteten Hausübung oder Kurzvortrag im Rahmen der Lehrveranstaltung		

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Werkstoffe im Bauwesen

Modul: 20640 Betontechnologie

2. Modulkürzel:	021500133	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Harald Garrecht		
9. Dozenten:	Harald Garrecht		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Der Student kennt die wichtigsten Eigenschaften des Betons und die aktuellen Forschungsgebiete in der Betontechnologie. Durch praktische Laborarbeiten erlangt er Kenntnisse darüber, wie Versuche konzipiert, durchgeführt und ausgewertet werden.		
13. Inhalt:	Die Vorlesung umfasst Zusammensetzung, Herstellung, Verarbeitung und Anwendung aller relevanten Betonsorten. Im einzelnen gliedert sich die Vorlesung dabei in folgende Kapitel: <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung: Geschichte des Betons, Beispiele historischer Anwendungen 2. Zemente: Arten, Eigenschaften und Entwicklungen 3. Zementhydratation: die chemische Reaktionen und alle Arten der Beeinflussung 4. Gesteinskörnung und Betonzusatzmittel: Einflüsse auf die Eigenschaften des Betons 5. Frischbeton und seine Eigenschaften 6. Betonierverfahren <ol style="list-style-type: none"> a. für Normalbetone b. für Sonderbetone 7. Junger Beton I und II <ol style="list-style-type: none"> a. Schädigungsmechanismen b. Eigenschaftsentwicklung 8. Festbeton I und II <ol style="list-style-type: none"> a. Bruchmechanische Kenngrößen b. Eigenschaften unterschiedlicher Betone 9. Zeitabhängiges Verhalten <ol style="list-style-type: none"> a. Verformung b. Reifeentwicklung 10. Verbund Stahl/Beton 11. Dauerhaftigkeit I und II <ol style="list-style-type: none"> a. Frost und Verschleiß b. Carbonatisierung und chemischer Angriff 12. Brandbeanspruchung 13. Modelle für Betone <ol style="list-style-type: none"> a. empirische Modelle, z.B. Powers b. numerische Modelle, z.B. Hymostruc, CEMHyd3d 14. Besondere Eigenschaften von Sonderbetonen <ol style="list-style-type: none"> a. Leichtbeton und Faserbeton 		

	b. Hochfester und Ultrahochfester Beton 15. Prüfverfahren für Betone 16. Aktuelle Forschungsprojekte und Stand der Wissenschaften
14. Literatur:	Pflichtlektüre: - H.W. Reinhardt : "Betonkalender, Sonderdruck - Iken, Lackner, Zimmer: "Handbuch der Betontechnologie, Verlag Bau U. Technik, 5. Auflage - Stark: "Dauerhaftigkeit von Beton, Birkhäuser Verlag Skript Kopien der gezeigten Folien
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 206401 Vorlesung Betontechnologie• 206402 Übung Betontechnologie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: rd. 56 h Hausübungen: 30 h Laborarbeit: 14 h Seminararbeit (Auswertung Laborarbeit): 80 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 20641 Betontechnologie (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1• V Vorleistung (USL-V),
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Werkstoffe im Bauwesen

Modul: 20670 Ergänzungsmodul zu Konstruktion und Form

2. Modulkürzel:	010600010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	0	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Jose Luis Moro		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodul Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine, Lehre in Verbindung mit Konstruktion und Form		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind befähigt, eine spezifische Thematik aufzuarbeiten, welche die Grundlage für die weitere Arbeit im Rahmen von vertiefenden Studien und praktischen Entwurfsübungen darstellt. Die Studierenden erwerben dadurch die Fähigkeit, entwurfsbezogene Themenbereiche durch Analyse, Informationssammlung, -aufarbeitung und -vermittlung derart für die eigene Arbeit und für diejenige anderer Beteiligter zu erschließen, dass eine fundierte Vertiefung und eine praktische Entwurfsarbeit in Angriff genommen werden kann.		
13. Inhalt:	Hierzu finden theoretische Untersuchungen statt, weiterhin werden ausgeführte Bauwerke analysiert. Der Schwerpunkt des Faches liegt in der theoretischen Aufarbeitung gebäudetypologischer und konstruktiver Fragen. Das spätere fachübergreifende Arbeiten im Team soll darüber hinaus geübt und das Verständnis für die Argumentations- und Entscheidungskriterien der beteiligten Fachbereiche gefördert werden.		
14. Literatur:	Vorlesungsskripte/ Übungsskripte/ Literaturliste		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 206701 Vorlesung Ergänzungsmodul zu Konstruktion und Form • 206702 Übung Ergänzungsmodul zu Konstruktion und Form 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: ca. 40 h Selbststudium: ca. 50 h Gesamt: 90h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	20671 Ergänzungsmodul zu Konstruktion und Form (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 45 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Vortrag mit digitaler Präsentation, Videos, Podcast		
20. Angeboten von:	Entwerfen und Konstruieren		

Modul: 23840 Korrosionsschutz im Metallbau

2. Modulkürzel:	021500531	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr.-Ing. Ulf Nürnberger		
9. Dozenten:	Ulf Nürnberger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die fachlichen Probleme und Aufgaben beim vorbeugenden Korrosionsschutz. Sie sind in der Lage, Instandhaltungen und Instandsetzungen von Metallkonstruktionen, vorzugsweise Stahlbau, zu beurteilen.		
13. Inhalt:	Inhalt dieser Vorlesungsreihe sind: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen und Begriffe der Korrosion. • Korrosion von Stahl in der Atmosphäre, in Wässern und Böden sowie bei Kontakt mit Baustoffen. • Wetterfeste Stähle: Schutzmechanismus, Eigenschaften und anwendungstechnische Probleme • Nichtrostende Stähle: Wirkung der Legierungselemente, Korrosionsarten, Anwendung der Stähle im Hochbau der Befestigungstechnik, Hallenschwimmbädern, im Betonbau, Normung. • Zinküberzüge auf Stahl: Schutzmechanismus, Fehlererscheinungen beim Stückverzinken, Korrosionsverhalten von Zink in der Atmosphäre, in Wässern (Haustechnik) und in Beton (Betonstähle, Befestigungstechnik). • Aluminium im Bauwesen: Sorten, allgemeine Eigenschaften, Korrosionsverhalten in der Atmosphäre und bei Kontakt mit Baustoffen, Korrosionsschutz von Aluminium. • Kupfer im Bauwesen: Sorten, allgemeine Eigenschaften, Korrosionsverhalten in der Atmosphäre und in Leitungswasser (Haustechnik). • Beschichtungen im Stahlbau: Beschichtungsstoffe, Beschichtungsaufbau, Beschichtungsschäden, Korrosion unter Beschichtungen, Anwendungen im Hochbau, der Seiltechnik, im Wasserbau, im Boden und im Betonbau, Duplexsysteme, Normen. 		
14. Literatur:	Vorlesungsskript, Buch - U. Nürnberger: Korrosion und Korrosionsschutz im Bauwesen, Bauverlag, Wiesbaden 1995		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 238401 Vorlesung Korrosionsschutz im Metallbau		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	28 h	
	Selbststudium:	62 h	

17. Prüfungsnummer/n und -name: 23841 Korrosionsschutz im Metallbau (BSL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Werkstoffe im Bauwesen

Modul: 25140 Kolloquium Mechanik

2. Modulkürzel:	021020030	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Holger Steeb		
9. Dozenten:	Wolfgang Ehlers Christian Miehe		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in der Kontinuumsmechanik und der Numerischen Mechanik		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben Einblicke in den aktuellen Stand der Forschung im Bereich der Theoretischen und Computerorientierten Mechanik und der Materialtheorie. Sie begreifen die Anwendung sowie die Weiterentwicklung der in den Mastermodulen zur Mechanik vermittelten Inhalte.		
13. Inhalt:	Das Seminar behandelt aktuelle Themen der Kontinuumsmechanik, der Materialtheorie und der Numerischen Mechanik. Ausgewählte Vorträge vermitteln den derzeitigen Stand der Technik aus diversen Gebieten der modernen Mechanik, wobei neben mathematisch-theoretischen auch anwendungsorientierte Aspekte aus allen Ingenieurdisziplinen diskutiert werden.		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 251401 Seminar Kolloquium Mechanik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	64 h	
	Selbststudium:	26 h	
	Gesamt:	80 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	25141 Kolloquium Mechanik (BSL), Sonstige, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Computerorientierte Kontinuumsmechanik		

Modul: 25170 Schalen

2. Modulkürzel:	020300012	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Manfred Bischoff		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. habil. Manfred Bischoff		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke		
12. Lernziele:	<p>Die Vorlesung vermittelt das Verständnis des Tragverhaltens von Schalen und versetzt die Studentinnen und Studenten in die Lage, entsprechende Rechenergebnisse mit FEM-Programmen richtig zu interpretieren und kritisch zu hinterfragen. Sie können Berechnungen von Schnittgrößen und Verschiebungen nach der Membrantheorie an rotationssymmetrischen Schalen durchführen und verstehen die Grundlagen von Finite-Elemente-Formulierungen von Schalen. Der Zusammenhang zwischen dem Tragverhalten und konstruktiven Maßnahmen (Lagerung, Anbringung von Steifen) wird verstanden. Die Studentinnen und Studenten haben einen Überblick über das nichtlineare Verhalten von Schalen, insbesondere die ausgeprägte Imperfektionsempfindlichkeit ihrer Stabilitätseigenschaften.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • historischer Überblick • geometrische Grundlagen und Tragverhalten • Schalenmodelle, Annahmen und Voraussetzungen • Membrantheorie, Grundgleichungen und rotationssymmetrischer Fall • Berechnung von Schnittgrößen und Verschiebungen • Biegetheorie der Zylinderschalen • Finite-Elemente-Formulierung für den rotationssymmetrischen Fall • Anwendung von Finite-Elemente-Programmen • Stabilität 		
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript "Schalen", Institut für Baustatik und Baudynamik		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 251701 Vorlesung Schalen • 251702 Übung Schalen 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 25171 Schalen (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich 		

Prüfung (PL): schriftliche Prüfung (120 Minuten)
Prüfungsvorleistung (USL-V): 3 bestandene Hausübungen
(unbenotete)

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Baustatik und Baudynamik

Modul: 25270 Stahlflächentragwerke

2. Modulkürzel:	20700109	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ulrike Kuhlmann		
9. Dozenten:	Ulrike Kuhlmann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse werkstoffübergreifendes Konstruieren und Entwerfen Nichtlineares Tragverhalten und vorgespannte Systeme		
12. Lernziele:	Die Studenten besitzen vertiefte Kenntnisse zum Tragverhalten von dünnwandigen Platten- und Schalenstrukturen des Stahl- und Behälterbaus. Sie verstehen die grundsätzlichen Anwendung von Finite Element Methoden (FEM) zur Stabilitätsbemessung dünnwandiger Strukturen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none">• Einführung Stabilitätsbemessung• Platten- und Schalenbeulen:<ul style="list-style-type: none">- Lineare Beultheorien- Reales nichtlineares Tragverhalten- Bemessung und Beulnachweise nach Normen inkl. Beispiele• Beulsicherheitsnachweis unter Verwendung von FEM:<ul style="list-style-type: none">- Einführung, Konzepte und Verfahren- Behandlung eines praktischen Anwendungsbeispiels• Behälterbau:<ul style="list-style-type: none">- Übersicht typische Behälterbauwerke- Übersicht Stahlwerkstoffe für den Behälterbau- Tankbauwerke: Bauteile, Konstruktion und Bemessung- Silos: Bauteile, Konstruktion und Bemessung		
14. Literatur:	Skript zur Vorlesung und zur Übung		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 252701 Vorlesung Stahlflächentragwerke		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	28 h	
	Selbststudium:	56 h	
	Gesamt:	84 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	25271 Stahlflächentragwerke (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1 Wichtige Hinweisschreiben bezüglich der Prüfungen.		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Overheadfolien, Powerpoint		
20. Angeboten von:	Stahlbau, Holzbau und Verbundbau		

Modul: 25280 Hohlprofilkonstruktionen

2. Modulkürzel:	20700110	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ulrike Kuhlmann		
9. Dozenten:	Ulrike Kuhlmann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse werkstoffübergreifendes Konstruieren und Entwerfen Nichtlineares Tragverhalten und vorgespannte Systeme		
12. Lernziele:	Die Studentin/der Student kann Hohlprofilkonstruktionen entwerfen, bemessen und konstruieren unter Berücksichtigung der wesentlichen Besonderheiten dieser Bauweise.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none">• Einführung• Besonderheiten von Hohlprofilkonstruktionen• Bemessung von Hohlprofilkonstruktionen• Knotenverbindungen unter vorwiegend ruhender Belastung• Knotenverbindungen unter vorwiegend nicht ruhender Belastung• Anwendungsbeispiele im Hochbau, Kranbau, Brückenbau und Off-Shore-Bereich• An praxisnahen Beispielen werden die erworbenen Kenntnisse angewendet und vertieft		
14. Literatur:	Dutta: Hohlprofil-Konstruktionen Schriftenreihe CIDECT Puthli: Hohlprofilkonstruktionen aus Stahl		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 252801 Vorlesung Hohlprofilkonstruktionen• 252802 Übung Hohlprofilkonstruktionen		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	28 h	
	Selbststudium:	56 h	
	Gesamt:	84 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	25281 Hohlprofilkonstruktionen (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1 Wichtige Hinweisschreiben bezüglich der Prüfungen.		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafelbild, Overhead, PowerPoint		
20. Angeboten von:	Stahlbau, Holzbau und Verbundbau		

Modul: 25290 Verbundkonstruktionen

2. Modulkürzel:	20700112	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ulrike Kuhlmann		
9. Dozenten:	Ulrike Kuhlmann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse werkstoffübergreifendes Konstruieren und Entwerfen Nichtlineares Tragverhalten und vorgespannte Systeme		
12. Lernziele:	Die/Der Studierende hat seine Kenntnisse im Verbundbau vertieft. Neben grundlegenden Themeninhalten des Verbundbaus (wie Ausbildung der Verbundfuge, Steifigkeitsverhalten, etc.) beherrscht der Student in Erweiterung auch Sonderfragen des Verbundbaus, innovative Systeme und Verbundbaulösungen. Durch den hohen Anteil an Übungen hat die/der Student/in die Bemessung und Konstruktion des Verbundbaus an praktischen Beispielen ausreichend geübt.		
13. Inhalt:	In der Vorlesung und den zugehörigen Übungen werden folgende Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none">• Ausführung von Verbundkonstruktionen• Bemessungsbeispiele und Ausführungsbeispiele• Sonderkonstruktionen im Verbundbau• Entwurf und Bemessung von Verbundkonstruktionen (Übung)		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Kindmann, R., Krahwinkel, M.: Stahl- und Verbundbaukonstruktionen, Teubner Verlag, 1999.• Hanswille, G., Schäfer, M., Stahlbaukalender 2005, Ernst und Sohn Verlag, 2005• Bode, H. Euro-Verbundbau Konstruktion und Berechnung, Werner-Verlag, 1998		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 252901 Vorlesung Verbundkonstruktionen		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	28 h	
	Selbststudium:	56 h	
	Gesamt:	84 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	25291 Verbundkonstruktionen (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1 Wichtige Hinweisschreiben bezüglich der Prüfungen.		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Overhead, PowerPoint		
20. Angeboten von:	Stahlbau, Holzbau und Verbundbau		

Modul: 25300 Fassaden und Gebäudehüllen

2. Modulkürzel:	020900105	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Lucio Blandini		
9. Dozenten:	Werner Sobek Walter Haase		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Studierende <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die vielfältigen Anforderungen an die Gebäudehülle • beherrschen die äußeren Einwirkungsgrößen und die grundlegenden Mechanismen bauphysikalischer und statisch-konstruktiver Art • beherrschen die Typisierung von Gebäudehüllen/Fassaden • kennen bestehende Systeme von Gebäudehüllen/Fassaden sowie neue Entwicklungen und Trends • sind befähigt zum Entwurf, zur konstruktiven Durchbildung und Dimensionierung von Gebäudehüllen • sind zum Entwurf von Glasbaudetails befähigt • beherrschen die Regelwerke im Glasbau 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Einwirkungen (klimatische und andere Einwirkungen) • Nutzerkomfort • Bauphysikalische Grundlagen • Werkstoffe und Komponenten • Fassadentypen und deren Besonderheiten • Sonderkonstruktionen im Fassadenbereich • Grundlagen der Energiegewinnung und der Energiespeicherung • Übersicht der aktuellen Forschung zu adaptiven Hüllen • Recyclingaspekte bei Gebäudehüllen • Konstruktive Anwendung von Glas • Normative Grundlagen 		
14. Literatur:	Skript zur Vorlesung Fassaden und Gebäudehüllen, Institut für Leichtbau Entwerfen und Konstruieren		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 253001 Fassaden und Gebäudehüllen Teil 1, Vorlesung • 253002 Fassaden und Gebäudehüllen Teil 2, Vorlesung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	ca. 56 h	
	Selbststudium:	ca. 124 h	
	Gesamt:	ca. 180 h	

17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 25301 Fassaden und Gebäudehüllen (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich keine
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpoint, Overhead, Tafel
20. Angeboten von:	Leichtbau, Entwerfen und Konstruieren

Modul: 25310 Leichte Flächentragwerke

2. Modulkürzel:	020900106	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Lucio Blandini		
9. Dozenten:	Lucio Blandini Thomas Winterstetter		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul 25250 Entwerfen und Leichtbau		
12. Lernziele:	<p>Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen den Lastabtrag und die Besonderheiten von zug- und druckbeanspruchten Konstruktionen sowie ausgewählten Mischformen • beherrschen die komplexen Zusammenhänge zwischen Tragwerksform und Spannungszustand im formbestimmenden Lastfall • beherrschen die Entwurfsmethoden im Leichtbau • beherrschen die Auslegungs-/ Bemessungsmethoden im Leichtbau • können die theor. Grundlagen in Entwürfen, Detailstudien und Prototypen im Entwurfstudio am ILEK anwenden 		
13. Inhalt:	<p>Ausschließlich zugbeanspruchte Konstruktionen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seile (Arten, Aufbau, Detaillierung, Berechnung) • Seilnetze (Arten, Detaillierung, Formfindung, Berechnung) • Membranen (Folien und Gewebe, Detaillierung, Formfindung, mechanische/pneumatische Vorspannung, wandelbare Membranen, Berechnung, <p>Ausschließlich druckbeanspruchte Konstruktionen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schalen (Formfindung, Berechnung, Adaptivität im Schalenbau, Detaillierung) <p>Tragwerke mit ausschließlich zug- sowie ausschließlich druckbeanspruchten Bauteilen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formfindung, Berechnung, Detaillierung • Tensegrity-Strukturen 		
14. Literatur:	Skript zur Vorlesung Leichte Flächentragwerke, Institut für Leichtbau Entwerfen und Konstruieren		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 253101 Vorlesung Leichte Flächentragwerke • 253102 Übung Leichte Flächentragwerke 		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	ca. 56 h
	Selbststudium:	ca. 124 h
	Gesamt:	ca. 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 25311 Leichte Flächentragwerke (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich	
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:	Powerpoint, Filme, Tafel, Overhead	
20. Angeboten von:	Leichtbau, Entwerfen und Konstruieren	

Modul: 25320 Ultraleichtbau

2. Modulkürzel:	020900107	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Lucio Blandini		
9. Dozenten:	Gennaro Senatore, Lucio Blandini		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul 25250 Entwerfen und Leichtbau Modul 20650 Konstruktion und Material		
12. Lernziele:	Studierende beherrschen das Entwerfen, die konstruktive Durchbildung und die Dimensionierung von ultraleichten Strukturen. Sie beherrschen die dem Ultraleichtbau immanenten komplexen Zusammenhänge zwischen Funktion, Konstruktion, Material und Form und sind zum Entwerfen, Detaillieren und Dimensionieren ultraleichter Tragwerke befähigt. Anfertigen von Funktionsmodellen und Prototypen.		
13. Inhalt:	Grundlagen und Hintergrund des Ultraleichtbau: Adaption statisch bestimmter und unbestimmter Systeme Entwerfen ultraleichter Strukturen: Einwirkungen und Sicherheitskonzepte Aktuatorik, Sensorik und Messtechnik Einführung in die Regelungstechnik Projektstudie Optimierungsmethoden Projektstudie Optimierungsmethoden		
14. Literatur:	L. Blandini et al., 'D1244: Design and Construction of the First Adaptive High-Rise Experimental Building', <i>Frontiers in Built Environment</i> , vol. 8, 2022. W. Sobek, 'Ultra-lightweight construction', <i>International Journal of Space Structures</i> , vol. 31, no. 1, Art. no. 1, Mar. 2016. G. Senatore, 'Designing and Prototyping Adaptive Structures— An Energy-Based Approach Beyond Lightweight Design', in <i>Robotic Building</i> , H. Bier, Ed. Cham: Springer International Publishing, 2018, pp. 169–189. G. Senatore, P. Duffour, and P. Winslow, 'Synthesis of minimum energy adaptive structures', <i>Struct Multidisc Optim</i> , vol. 60, no. 3, Art. no. 3, Sep. 2019. G. Senatore, P. Duffour, P. Winslow, and C. Wise, 'Shape control and whole-life energy assessment of an 'infinitely stiff' prototype adaptive structure', <i>Smart Mater. Struct.</i> , vol. 27, no. 1, p. 015022, Dec. 2017. A. P. Reksowardojo, G. Senatore, A. Srivastava, C. Carroll, and I. F. C. Smith, 'Design and testing of a low-energy and -carbon prototype structure that adapts to loading through shape		

morphing', International Journal of Solids and Structures, p. 111629, May 2022.

Q. Wang, G. Senatore, K. Jansen, A. Habraken, and P. Teuffel, 'Seismic control performance of a three-story frame prototype equipped with semi-active variable stiffness and damping structural joints', Earthq Engng Struct Dyn, vol. 50, no. 13, Art. no. 13, Oct. 2021.

Y. Wang and G. Senatore, 'Minimum energy adaptive structures – All-In-One problem formulation', Computers Structures, vol. 236, p. 106266, Aug. 2020.

S. Steffen, L. Blandini, and W. Sobek, 'Analysis of the inherent adaptability of basic truss and frame modules by means of an extended method of influence matrices', Engineering Structures, vol. 266, p. 114588, Sep. 2022.

M. Nitzlader, S. Steffen, M. J. Bosch, H. Binz, M. Kreimeyer, and L. Blandini, 'Designing Actuation Concepts for Adaptive Slabs with Integrated Fluidic Actuators Using Influence Matrices', CivilEng, vol. 3, no. 3, Art. no. 3, Sep. 2022.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 253201 Vorlesung Ultraleichtbau • 253202 Übung Ultraleichtbau
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 56h, Selbststudium 124h, Gesamt 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 25321 Ultraleichtbau (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich <p>Die Fähigkeit mithilfe von Sensoren den Tragwerkszustand zu erfassen sowie den Auswirkungen konventioneller Lastfälle wie Wind, Erdbeben oder Straßenverkehr durch Aktuierung entgegenzuwirken, ermöglicht gegenüber herkömmlichen passiven Tragwerken erhebliche Materialeinsparungen und damit verbunden auch Einsparungen von grauer Energie und Treibhausgasemissionen. Bei adaptiven Tragwerken lässt sich der Lastabtrag manipulieren. Zwangsspannungen und oder Verschiebungen werden in die zu Beginn festgelegte und materialisierte Geometrie eingebracht wodurch sich die Anforderungen an Steifigkeits- und oder Festigkeitsgrenzwerte für eine Vielzahl von Lastfällen effizienter erfüllen lassen. Ähnliche Überlegungen gelten für adaptive Fassaden, wobei vorwiegend eine bauphysikalische Adaption adressiert wird. Durch erweiterte Funktionen zur Konditionierung des Innenraumklimas sollen adaptive Fassaden zur Komfortsteigerung und Reduzierung des Energieverbrauchs beitragen, z.B. für Kühlen und Heizen. Den Studierenden werden im Mastermodul Ultraleichtbau die Grundlagen zum Entwerfen adaptiver Hüllen und Strukturen vermittelt. Hierfür wird auf die konstruktive Durchbildung und die Dimensionierung dieser Strukturen eingegangen. Des Weiteren werden dabei notwendige Komponenten adaptiver Hüllen und Strukturen sowie grundsätzliche Entwurfsansätze und -methodiken erläutert.</p> <p>Ziel des Seminars ist, dass die Studierenden die dem Ultraleichtbau immanenten komplexen Zusammenhänge zwischen Funktion, Konstruktion, Material und Form beherrschen und zum Entwerfen, Detaillieren und Dimensionieren ultraleichter Tragwerke sowie adaptiver Hüllen befähigt sind.</p> <p>Die Veranstaltung ist für Studierende des Bauingenieurwesens, der Architektur sowie der Immobilienwirtschaft konzipiert.</p>

Die Studienleistung wird in Form einer Seminararbeit erbracht.

18. Grundlage für ... :	DEMasterarbeit Bauingenieurwesen Masterarbeit Immobilien technik und Immobilienwirtschaft ENMaster's thesis in civil engineeringMaster's thesis in real estate technology and real estate management
19. Medienform:	Vorlesungsfolien, Handouts, 3D-Modellierung, Scripting, Numerische Analyse
20. Angeboten von:	Leichtbau, Entwerfen und Konstruieren

Modul: 25330 Entwerfen und Konstruieren von Schalentragwerken

2. Modulkürzel:	020900111	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Balthasar Novak		
9. Dozenten:	Balthasar Novak		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Schalentheorie und sind in der Lage, diese auf Entwurf und Dimensionierung von Schalentragwerken aus Stahlbeton anzuwenden.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none">• Geschichte des Schalenbaus• Bogentragwerke• Grundlagen der Schalenberechnung• Entwurf, Bemessung und Konstruktion von Schalentragwerken aus Stahlbeton• Hyparschalen		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Skript zur Vorlesung Entwerfen und Konstruieren von Schalentragwerken und zur Übung• Franz, G. und Schäfer, K.: Konstruktionslehre des Stahlbetons. Band II: Tragwerke. Teil A: Typische Tragwerke. Springer Verlag, Berlin, 2. Auflage, 1988.• Flügge, W. : Statik und Dynamik der Schalen. Springer Verlag, Berlin, 3. Auflage, 1962• Joedicke, J. (Hrsg.): Schalenbau. Konstruktion und Gestaltung. Karl Krämer Verlag Stuttgart, 1962.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 253301 Vorlesung Entwerfen und Konstruieren von Schalentragwerken• 253302 Übung Entwerfen und Konstruieren von Schalentragwerken		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	ca. 28 h	
	Selbststudium:	ca. 56 h	
	Gesamt:	ca. 84 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	25331 Entwerfen und Konstruieren von Schalentragwerken (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1 benotete Studienleistung (BSL): Klausur (60 Minuten)		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PowerPoint, Overhead, Tafel, Film		
20. Angeboten von:	Massivbau		

Modul: 25350 Dauerhaftigkeit von Ingenieurbauwerken

2. Modulkürzel:	20700115	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ulrike Kuhlmann		
9. Dozenten:	Ulrike Kuhlmann Balthasar Novak		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse werkstoffübergreifendes Konstruieren und Entwerfen		
12. Lernziele:	Die Studentin/der Student kann die Dauerhaftigkeit und die Nutzbarkeit über die gesamte Lebensdauer von Bauwerken unter Berücksichtigung von Langzeiteffekten wie Wechsellast, Korrosionseinwirkung, Kriechen und Schwinden etc. beurteilen und geeignete Strategien zur Unterhaltung und Sanierung von Schäden bestimmen.		
13. Inhalt:	Inhalt der Vorlesung <ul style="list-style-type: none">• Werkstoffverhalten unter Dauer- und Wechsellasten• Zeitabhängiges Materialverhalten wie z.B. Korrosion, Kriechen, Schwinden, Materialermüdung, Karbonatisierung• Strukturverhalten von Betonkonstruktionen• Strukturverhalten von Holz- und Verbundkonstruktionen• Strukturverhalten von Stahlkonstruktionen• Bauwerksmanagementsysteme		
14. Literatur:	Vorlesungsskript		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 253501 Vorlesung Dauerhaftigkeit von Ingenieurbauwerken		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	28 h	
	Selbststudium:	56 h	
	Gesamt:	84 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	25351 Dauerhaftigkeit von Ingenieurbauwerken (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1 Wichtige Hinweisschreiben bezüglich der Prüfungen.		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Overhead, PowerPoint		
20. Angeboten von:	Stahlbau, Holzbau und Verbundbau		

Modul: 25390 Einführung Projektstudie

2. Modulkürzel:	020900115	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Dr.-Ing. Balthasar Novak	
9. Dozenten:		Balthasar Novak Ulrike Kuhlmann	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau	
11. Empfohlene Voraussetzungen:		Grundkenntnisse werkstoffübergreifendes Konstruieren und Entwerfen	
12. Lernziele:		<ul style="list-style-type: none">• Der Studierende ist in der Lage, bereits erlernte Fähigkeiten im Entwerfen und Konstruieren in die Praxis umzusetzen.• Er beherrscht die Zusammenhänge bei der Entwicklung von Tragwerken und der dazugehörigen Detailausbildung.• Er kennt die relevanten Schritte bei der Konzeptionierung von Tragwerken sowie der Präsentation der Tragwerkskonzepte und berücksichtigt diese in der Umsetzung.	
13. Inhalt:		<p>Für eine gegebene Aufgabenstellung werden auf Grundlage eines vorgegebenen Entwurfs erste Studien zu Tragwerkskonzepten durchgeführt. Die Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Konzepte und der hierbei verwendeten Materialien sollen erarbeitet werden.</p> <p>Neben der Entwicklung unterschiedlicher Konzepte soll die fachliche Diskussion mit den Dozenten dem Studierenden einen Einblick in die Arbeit eines Bauingenieurs im konstruktiven Ingenieurbau in einem "realen" Arbeitsumfeld im Rahmen einer Tragwerksplanung geben. Die Präsentation der eigenen Arbeit sowie die fachliche Auseinandersetzung innerhalb der Arbeitsgruppe als auch mit Dozenten sollen trainiert werden.</p>	
14. Literatur:		<ul style="list-style-type: none">• Bücherreihe: Stahlbau-Kalender, Ernst und Sohn Verlag• Bücherreihe: Beton-Kalender, Ernst und Sohn Verlag	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		• 253901 Seminar Einführung Projektstudie	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit:	ca. 28 h
		Vorstudien:	ca. 27 h
		Selbststudium:	ca. 35 h
		Gesamt:	ca. 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:		25391 Einführung Projektstudie (BSL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 Benotete Studienleistung (BSL): Erfolgreiche Teilnahme am Seminar, Abgabe Seminararbeit und Vortrag, 20 Minuten	
18. Grundlage für ... :		Projektstudie Tragwerksplanung im KI	

19. Medienform: Powerpoint, Overhead, Tafel, Flipchart

20. Angeboten von: Massivbau

Modul: 25400 Projektstudie Tragwerksplanung im KI

2. Modulkürzel:	020900113	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Balthasar Novak		
9. Dozenten:	Balthasar Novak Ulrike Kuhlmann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul 25390: Einführung Projektstudie im KI		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Der Studierende ist in der Lage, Anwendung bereits erlernter Fähigkeiten im Entwerfen und Konstruieren zu praktizieren • Der Studierende beherrscht die Untersuchung geeigneter Tragwerkkonzepte unter Berücksichtigung sowohl ästhetischer, konstruktiver wie auch finanzieller Aspekte • Er kennt die Zusammenhänge bei Entwicklung von Tragwerken und der dazugehörigen Detailausbildung • Er beherrscht die relevanten Schritte und der Herangehensweise bei der Erstellung einer Ausführungsstatik mit Hilfe gängiger Statik und CAD Programme • Er ist in der Lage, verschiedene Kriterien abzuschätzen • Er ist in der Lage, eine "prüffähigen" Gesamtstatik zu erstellen • Er beherrscht die Erstellung einer Ergebnis-Präsentation 		
13. Inhalt:	<p>Für den Praktiker im konstruktiven Ingenieurbau ist heutzutage die Anwendung von Computerprogrammen zur Entwicklung von Tragwerken unabdingbar. Der gezielte und sinnvolle Einsatz von Softwareanwendungen gehört somit zum grundlegenden Handwerkszeug eines planenden Ingenieurs. Ausgehend von einem bestehenden architektonischen Entwurf sowie der ersten Vorstudien sollen die Einflüsse eines schlüssigen und sinnvollen Tragwerkes auf die weitere Detailausbildung aufgezeigt werden. Es ist eine Tragwerks- und Ausführungsplanung zu erstellen. Wesentlicher Bestandteil ist die statische Berechnung mit anschließender Dimensionierung und Bemessung einzelner Bauteile und Anschlussdetails. Die Einzelschritte sind möglichst mit Hilfe von Statik Software und CAD Programmen zu erarbeiten. Die Präsentation der eigenen Ausführungsstatik soll mit Hilfe gängiger Präsentationstechniken (Zeichnungen, Plänen und Modellen sowie mit Dia bzw. Beamer) erfolgen</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Bücherreihe: Stahlbau-Kalender, Ernst und Sohn Verlag • Bücherreihe: Beton-Kalender, Ernst und Sohn Verlag 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 254001 Seminar Projektstudie Tragwerksplanung im KI 		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	ca. 56 h
	Projektstudie:	ca. 68 h
	Selbststudium:	ca. 56 h
	Gesamt:	ca. 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	25401 Projektstudie Tragwerksplanung im KI (LBP), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 Lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung (LBP): Erfolgreiche Teilnahme am Seminar, Abgabe Seminararbeit und Präsentation, ca. 40 Minuten	
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:	Powerpoint, Overhead, Tafel, Flipchart	
20. Angeboten von:	Massivbau	

Modul: 34290 Internationales Bauen

2. Modulkürzel:	020200580	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans Christian Jünger		
9. Dozenten:	Ulrich Klotz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen die Zusammenhänge bei Bauvorhaben im Ausland mit den zugehörigen vertraglichen, bürgerschaftsspezifischen, technischen und kulturellen Besonderheiten.		
13. Inhalt:	In der Vorlesung Internationales Bauen wird den Studierenden ein Überblick über die Entwicklung und den Stand des Internationalen Bauens aus der Sicht deutscher Bauunternehmen im Vergleich zu anderen Ländern gegeben. Die Aspekte des Internationalen Bauens und die Aufgaben der beteiligten Akteure werden näher erläutert. Die Rahmenbedingungen des Internationalen Bauens werden anhand des vorhandenen Verbandswesens, der staatlichen nationalen und internationalen Einflüsse, internationaler Abkommen und der Rolle der Entwicklungsbanken dargestellt. Anhand konkreter Beispiele werden die Phasen eines Auslandsbauprojektes von der Auftragsbeschaffung bis zur Abwicklung des Auftrags unter Berücksichtigung der Rahmenbedingungen in fremden Kulturkreisen vorgestellt. Einen besonderen Schwerpunkt der Vorlesung bilden die vertraglichen Rahmenbedingungen des Internationalen Bauens und die Regelungen der International Federation of Consulting Engineers (FIDIC).		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Manuskript Auslandsbau des Instituts für Baubetriebslehre • FIDIC Red Book 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 342901 Vorlesung und Übung Internationales Bauen 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<ul style="list-style-type: none"> • Präsenzzeit: ca. 20 h • Selbststudium: ca. 40 h • Vor-/Nachbereitung Übungen: 30 h 		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	34291 Internationales Bauen (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Baubetrieb, Bauwirtschaft und Immobilientechnik		

Modul: 34320 Entwurfsarbeit am Institut für Baubetriebslehre

2. Modulkürzel:	020200990	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans Christian Jünger		
9. Dozenten:	Hans Christian Jünger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Der Studierende ist in der Lage, eine vorgegebene spezifische Thematik wissenschaftlich aufzuarbeiten, die die Grundlage für die Bearbeitung im Rahmen des Entwurfs darstellt. Der Studierende erwirbt dadurch die Fähigkeit, entwurfsbezogene Themen durch Analyse, Informationssammlung, -aufbereitung und -vermittlung derart für die eigene Arbeit, dass im Ergebnis eine fundierte Ausarbeitung entstehen kann.		
13. Inhalt:	Der Schwerpunkt der Entwurfsarbeit liegt in der Entwicklung und Erarbeitung eines Themas in Form einer schriftlichen Ausarbeitung in ganzheitlicher Betrachtung unter Berücksichtigung nicht nur speziell baubetrieblicher, sondern auch allgemeiner Gesichtspunkte der Immobilientechnik und Immobilienwirtschaft.		
14. Literatur:	Passend zur bearbeiteten Thematik, z.B. Berner, F., Kochendörfer B., Schach, R.: Grundlagen der Baubetriebslehre Band 1-3, Teubner, 2009		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 343201 Hausarbeit Entwurfsarbeit am Institut für Baubetriebslehre		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	• Präsenzzeit: ca. 0 h • Selbststudium: ca. 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	34321 Entwurfsarbeit am Institut für Baubetriebslehre (BSL), Schriftlich und Mündlich, Gewichtung: 1 Schriftliche Ausarbeitung mit Vortrag von 20-30 Min.		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Baubetrieb, Bauwirtschaft und Immobilientechnik		

Modul: 34700 Einführung Entwurf für Bauingenieurstudenten

2. Modulkürzel:	010600394	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof. Jose Luis Moro		
9. Dozenten:	Jose Luis Moro		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlegende Kenntnisse in Tragwerkslehre, Technischem Zeichnen -CAD, Planung und Gebäudeentwurf, Konstruktion, Gebäudetechnik		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden sind befähigt, eine spezifische Thematik aufzuarbeiten, welche die Grundlage für die weitere Bearbeitung im Rahmen des Entwurfs darstellt. Die Studierenden haben dadurch die Fähigkeit erworben, entwurfsbezogene Themenbereiche durch Analyse, Informationssammlung, -aufarbeitung und -vermittlung derart für die eigene Arbeit und für diejenige anderer Beteiligter zu erschließen, dass eine fundierte Entwurfsarbeit in Angriff genommen werden kann.</p>		
13. Inhalt:	<p>Der Schwerpunkt des Studienfachs liegt in der Entwicklung und Durcharbeitung eines Entwurfs in ganzheitlicher Betrachtung unter Berücksichtigung nicht nur konstruktiver, sondern auch funktionaler und formalästhetischer Gesichtspunkte. Zu den Inhalten zählt nicht nur die Analyse und Umsetzung der relevanten Entwurfsfaktoren beim Konzipieren eines Gebäudes, sondern darüber hinaus das Verdeutlichen der Wechselbeziehungen und gegenseitigen Abhängigkeiten zwischen ihnen.</p> <p>Das Fach soll als praxisorientierte Form der Lehre die Denk-, Arbeits- und Vorgehensweisen von Planern vermitteln und die Komplexität des Bauens durch die Arbeit an einem praktischen Entwurf mit komplexen Randbedingungen verdeutlichen. Das Fach wird in fakultätsübergreifender Form für Architektur-, Bauingenieur- und Technikpädagogikstudenten gelehrt.</p>		
14. Literatur:	Vorlesungsskripte/ Übungsskripte/ Literaturliste		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 347001 Vorlesung Einführung Entwurf für Bauingenieurstudenten		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 152 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 34701 Einführung Entwurf für Bauingenieurstudenten (BSL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich		
18. Grundlage für ... :	Entwurf für Studierende des Bauingenieurwesens		

19. Medienform: Analog und/oder digital, Modell

20. Angeboten von: Entwerfen und Konstruieren

Modul: 34710 Entwurf für Studierende des Bauingenieurwesens

2. Modulkürzel:	010600395	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof. Jose Luis Moro		
9. Dozenten:	Jose Luis Moro		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlegende Kenntnisse in Tragwerkslehre, Technischem Zeichnen - CAD, Planung und Gebäudeentwurf, Konstruktion, Gebäudetechnik		
12. Lernziele:	<p>Das bereits erworbene Grundlagenwissen im Gebäudeentwurf ist im Rahmen der Lehrveranstaltung weiter vertieft worden. Die Studierenden haben weiter reichende Fähigkeiten in der Konzeptfindung, entwurflichen und konstruktiven Durcharbeitung eines Bauwerksentwurfs erworben. Sie sind hierfür mit umfangreicheren funktionalen Programmen, anspruchsvolleren Standortbedingungen und komplexeren Formfragen konfrontiert worden. Dadurch wurde ihre Fähigkeit geschult, zwischen vielfältigen, teilweise im Konflikt zueinander stehenden entwurflichen Anforderungen überlegt und fundiert zu gewichten. Wesentliches Resultat ist ferner die vertiefte Kenntnis der Darstellungstechnik, sowohl in verbal-schriftlicher wie auch zeichnerisch-grafischer Hinsicht.</p> <p>Die Vertrautheit mit dem berufstypischen fachübergreifenden Arbeiten ist darüber hinaus gefestigt und das Verständnis für die Argumentations- und Entscheidungskriterien der beteiligten Fachbereiche gefördert worden.</p>		
13. Inhalt:	<p>Der Schwerpunkt des Studienfachs liegt in der Entwicklung und Durcharbeitung eines Entwurfs in ganzheitlicher Betrachtung unter Berücksichtigung nicht nur konstruktiver, sondern auch funktionaler und formalästhetischer Gesichtspunkte. Das Fach wird in fakultätsübergreifender Form für Architektur-, Bauingenieur- und Technikpädagogikstudenten gelehrt. Zu den Inhalten zählt nicht nur die Analyse und Umsetzung der relevanten Entwurfsfaktoren beim Konzipieren eines Gebäudes, sondern darüber hinaus das Verdeutlichen der Wechselbeziehungen und gegenseitigen Abhängigkeiten zwischen ihnen.</p> <p>Das Fach soll als praxisorientierte Form der Lehre die Denk-, Arbeits- und Vorgehensweisen von Planern vermitteln und die Komplexität des Bauens durch die Arbeit an einem praktischen Entwurf mit komplexen Randbedingungen verdeutlichen.</p>		

14. Literatur:	Vorlesungsskripte/ Übungsskripte/ Literaturliste
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 347101 Vorlesung Entwurf für Bauingenieurstudenten
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 152 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 34711 Entwurf für Studierende des Bauingenieurwesens (LBP), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Analog und/oder digital, Zeichnungen, Modell, Vortrag
20. Angeboten von:	Entwerfen und Konstruieren

Modul: 37140 Immobilienbewirtschaftung

2. Modulkürzel:	020200260	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans Christian Jünger		
9. Dozenten:	Henric Hahr		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden verstehen die komplexe Struktur der Immobilienbewirtschaftung und die Wichtigkeit einer geeigneten Bewirtschaftung über die gesamte Betriebs- und Nutzungsphase der Immobilie im Kontext des Lebenszyklus einer Immobilie. Sie beherrschen die Bewertung und die Auswahl eines für die Immobilie geeigneten Bewirtschaftungsmodells.</p>		
13. Inhalt:	<p>Die Inhalte des Moduls Immobilienbewirtschaftung beziehen sich vorrangig auf die Betriebs- und Nutzungsphase im Hochbau. Die Betriebs- und Nutzungsphase einer Immobilie ist im Vergleich zu den restlichen Phasen des Immobilienlebenszyklus von längster Dauer und damit auch in der Regel mit den höchsten Kosten über den gesamten Lebenszyklus hin verbunden. Das Verständnis für eine entsprechende sorgfältige Immobilienbewirtschaftung und die damit verbundene Wichtigkeit der Durchführung wird den Studierenden anhand der folgenden Schwerpunkte verdeutlicht:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definition Facility Management • Marktsegmente des Facility Management • Moderne und zeitgerechte Bewirtschaftung von Immobilien • Nutzeranforderungen an das Facility Management • Dynamische FM-Konzepte • Bewirtschaftungsmodelle • Chancen und Risiken des Outsourcing • Beeinflussbarkeit der Betriebskosten • Kostenbeeinflussung in der Ausführungsphase • Contracting <p>Die oben dargestellten Vorlesungsinhalte werden anhand von praktischen Beispielen aufgezeigt und veranschaulicht. Die in der Vorlesung vermittelten Inhalte und dargestellten Schwerpunkte der Immobilienbewirtschaftung werden darüber hinaus am Ende des Semesters im Rahmen eines Kurzworkshops praktisch angewendet.</p>		
14. Literatur:	Manuskript zur Vorlesung Immobilienbewirtschaftung des Instituts für Baubetriebslehre		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 371401 Vorlesung Immobilienbewirtschaftung • 371402 Übung Immobilienbewirtschaftung 		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 69 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	37141 Immobilienbewirtschaftung (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Baubetrieb, Bauwirtschaft und Immobilientechnik

Modul: 37180 Rechtliche Einflüsse in der Entwicklungsphase von Bauprojekten

2. Modulkürzel:	020200320	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans Christian Jünger		
9. Dozenten:	Iris Rosenbauer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben fundierte Kenntnisse über die sich während der Planungs- und Entwicklungsphase eines Bauprojekts ergebenden rechtlichen Einflüsse.		
13. Inhalt:	Grundstückserwerb <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe des BGB, insbesondere Kaufrecht, Darlehensrecht • Grundstückskauf / Erbbauvertrag • Grundbuch • Hypothek / Grundschuld • Nießbrauch • Reallasten • Dingliches und schuldrechtliches Vorkaufsrecht • Überblick Steuerrecht, insbesondere Grunderwerbsteuer • Wohnungseigentum, Erbbaurecht • Mietrecht Rechtliche Rahmenbedingungen im Planungsstadium <ul style="list-style-type: none"> • Planungsrecht 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • BGB, Beck-Texte im dtv • Beck'sches Rechtslexikon Geiger u. a. • www.gesetze-im-internet.de • VOB/HOAI, Beck-Texte im dtv 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 371801 Vorlesung Rechtliche Einflüsse in der Entwicklungsphase von Bauprojekten • 371802 Übung Rechtliche Einflüsse in der Entwicklungsphase von Bauprojekten 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 69 h Gesamt: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	37181 Rechtliche Einflüsse in der Entwicklungsphase von Bauprojekten (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Baubetrieb, Bauwirtschaft und Immobilientechnik

Modul: 37190 Ausgewählte Kapitel des Projektmanagements

2. Modulkürzel:	020200220	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans Christian Jünger		
9. Dozenten:	Ralph Scheer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden verstehen die Tätigkeiten eines professionellen Projektmanagements in Anlehnung an die Leistungen der AHO-Kommission. Sie beherrschen die Grundlagen von immer wiederkehrenden Dienstleistungen des Managements wie z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organisation und Kommunikation • Honorarberechnungen • Bauvergaben und Ablaufstrukturen 		
13. Inhalt:	<p>Organisationshandbuch</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projektinformationen • Aufgabenbeschreibung • Projekt- und Planungsorganisation • Ablaufsteuerung • Kostensteuerung <p>Ausschreibung und Vergabe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Privater / Öffentlicher Auftraggeber • Basisablauf Ausschreibung und Vergabe • Controlling bei Einzel- / Generalunternehmervergaben <p>Kostenmanagement</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kostenplanung nach DIN 276 • Kostenüberwachung <p>Einführung in die HOAI und Leistungsumfang wesentlicher Planungsbeteiligter</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hinweise zur Anwendung der HOAI • Definition zur Anwendung der HOAI • Definition der anrechenbaren Kosten / Honorarberechnung (Beispiele) <p>Wirtschaftliche Planungsvorgaben für Bürogebäude</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsplatztypen • Büroformen • Achsraster • Flächenwirtschaftlichkeit 		

- Programming

Terminmanagement

- Regelwerke
- Erwartungshaltung der Projektbeteiligten
- Ansprüche und Eigengesetzlichkeiten des Bauwerks
- Werkzeuge
- Terminplanerstellung (Methodik, Kennwerte, Analyse, Kontrolle)

Betreute Projektstudien mit Kurzreferaten

14. Literatur:	Manuskript
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 371901 Vorlesung Ausgewählte Kapitel des Projektmanagements • 371902 Übung Ausgewählte Kapitel des Projektmanagements
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: ca. 21 h Selbststudiumszeit/ Nachbereitungszeit: ca. 39 h Hausübung: ca. 30 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	37191 Ausgewählte Kapitel des Projektmanagements (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Baubetrieb, Bauwirtschaft und Immobilientechnik

Modul: 37200 Kaufmännisches Facility Management

2. Modulkürzel:	020200300	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans Christian Jünger		
9. Dozenten:	Géza-Richard Horn Sarina Schmalz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die Stellung des Facility Managements innerhalb des Immobilienmanagements. Sie sind mit den Kompetenzen und Leistungen des Facility Managements insgesamt vertraut und verstehen insbesondere die wirtschaftlichen Prozesse.		
13. Inhalt:	<p>Das Facility Management ist ein Teilbereich des Immobilienmanagements, das zur Unterstützung der Kernprozesse eines Immobiliennutzers elementar ist.</p> <p>Im Rahmen der Vorlesung werden die verschiedenen Bereiche des Immobilienmanagements kurz erläutert und das Facility Management eingeordnet sowie von den anderen Bereichen abgegrenzt.</p> <p>Die verschiedenen Strategien und Leistungen des Facility Managements wie auch Kompetenzen und Prozesse werden erläutert. Die Kosten, die in der Nutzungsphase von Immobilien entstehen, werden aufgezeigt, strukturiert und ein Bezug zu den gesamten Lebenszykluskosten einer Immobilie hergestellt.</p> <p>Verschiedene Prozesse und Schlüsselkennzahlen im Controlling von Leistungen und Kosten sowie Strategien und Möglichkeiten zur Beschaffung von Facility Managementleistungen werden behandelt.</p>		
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 372001 Vorlesung Kaufmännisches Facility Management • 372002 Übung Kaufmännisches Facility Management 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 69 h Gesamt: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	37201 Kaufmännisches Facility Management (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von: Baubetrieb, Bauwirtschaft und Immobilientechnik

Modul: 37210 Technische Bewertung von Immobilien

2. Modulkürzel:	020200360	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans Christian Jünger		
9. Dozenten:	Stephan Klamert		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden erkennen die Zusammenhänge zwischen Baukonstruktion, Nutzung und langfristiger Qualität einer Immobilie. Sie können typische Schwachpunkte und Mängel minimieren und kennen Methoden, die die Beurteilung einer Immobilie unter technischen Aspekten ermöglichen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Die Immobilie und ihre verschiedenen Typen und Nutzungsarten • Einflüsse der Gebäudetechnik • Material- und Kontaminationsrisiken • Beweissicherung bei Immobilien • Beurteilung der Zukunftsfähigkeit von Objekten • Qualitätsbeurteilung von Objekten • Umnutzung von Immobilien • Bewirtschaftungskosten • Verkehrswertermittlung 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung technische Bewertung von Immobilien (Manuskript) • Klocke, W.: Der Sachverständige und seine Auftraggeber, Fraunhofer IRB, Stuttgart 2003 • Oswald, R.: Hinzunehmende Unregelmäßigkeiten bei Gebäuden, Bauverlag Wiesbaden und Berlin • Aurnhammer, H.E.: Verfahren zur Bestimmung von Wertminderungen bei Baumängeln und Bauschäden, BauR 5/78 • Rössler u.a.: Schätzung und Ermittlung von Grundstückswerten, 6. Aufl. Luchterhand Verlag • Kremer, M.: Due Dilligence in der Immobilienwirtschaft, VDI-Verlag, 2003 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 372101 Vorlesung Technische Bewertung von Immobilien		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 69 h Gesamt: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	37211 Technische Bewertung von Immobilien (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von: Baubetrieb, Bauwirtschaft und Immobilientechnik

Modul: 37570 Korrosionsschutz im Betonbau

2. Modulkürzel:	021500532	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr.-Ing. Ulf Nürnberger		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die fachlichen Probleme und Aufgaben beim vorbeugenden Korrosionsschutz. Sie sind in der Lage, Instandhaltungen und Instandsetzungen von Betonkonstruktionen, insbesondere Stahlbetonkonstruktionen, zu beurteilen.		
13. Inhalt:	Inhalt dieser Vorlesungsreihe sind: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen und Begriffe der Korrosion. • Korrosion von Betonstahl. • Korrosion von Spannstahl. • Zusätzlicher Korrosionsschutz. • Betonbeschichtung. • Betoninstandsetzung. 		
14. Literatur:	Vorlesungsskript, Buch - U. Nürnberger: Korrosion und Korrosionsschutz im Bauwesen, Bauverlag, Wiesbaden 1995		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 375701 Vorlesung Spezialisierungsmodul Nebenfach Wirtschaftswissenschaften (S4)		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: rd.28 h Selbststudium: rd.62 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	37571 Korrosionsschutz im Betonbau (BSL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Werkstoffe im Bauwesen		

Modul: 38270 Sonderkapitel der Baukonstruktion I

2. Modulkürzel:	010600392	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof. Jose Luis Moro		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Entwerfen und Konstruieren, Konstruktion und Form (empfohlen)		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben die Fähigkeit erworben, komplexere baukonstruktive Fragen zu untersuchen, nachdem sie vorliegende Erfahrungen und Informationen aus der Fachliteratur gesammelt, Vergleichslösungen gefunden, dokumentiert und diese in einem systematischen Zusammenhang eingebettet haben. Hierdurch wurde ihr spezifisches Wissensspektrum sowie auch ihr Problembewusstsein und ihre Kenntnis möglicher künftiger technischer Entwicklungsfelder im Bereich der Baukonstruktion erweitert.		
13. Inhalt:	Ergänzende und vertiefende Bearbeitung eines konstruktiven Sonderthemas. Die Bearbeitung erfolgt als betreute Hausarbeit oder Seminar in Absprache mit dem Institut.		
14. Literatur:	Vorlesungsskripte/ Übungsskripte/ Literaturliste		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 382701 Seminar Sonderkapitel der Baukonstruktion I		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 h Selbststudium: 60 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	38271 Sonderkapitel der Baukonstruktion I (LBP), Mündlich, 45 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Reader, Zeichnung, Animation, Modell		
20. Angeboten von:	Entwerfen und Konstruieren		

Modul: 38280 Erd- und Dammbau, Geokunststoffe

2. Modulkürzel:	020600008	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Moormann		
9. Dozenten:	Christian Moormann Bernd Zweschper		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Geotechnik I: Bodenmechanik (Modul 10640) Geotechnik II: Grundbau (Modul 10750)		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen geotechnische Anwendungsbereiche, in denen Boden als Baustoff eingesetzt wird und damit am Ende das Bauwerk selbst darstellt. Wichtige bautechnische Bodeneigenschaften sind ihnen geläufig. Sie wissen um die vorgeschriebenen Einbauanforderungen, deren technische Hintergründe sowie die im Erdbau zum Einsatz kommenden Verfahren und Maschinen. Ihnen ist die Bedeutung von Prüfungen und Kontrollen als wichtiger Bestandteil der Qualitätssicherung bei der Herstellung von Erdbauwerken bewusst.</p> <p>Die Studierenden sind mit den Grundlagen des Dammbaus, also künstlich errichteter Wälle aus einer Erd- oder Felsschüttung, vertraut. Ihnen ist bekannt, dass Dämme als technische Bauwerke dauerhaft standsicher sein müssen, was insbesondere im Hinblick auf die Wasserwegsamkeit (Dichtung und Drainage) und auf die Internverlagerung von Bodenpartikeln (Erosion, Suffosion) im Dammkörper zu beachten ist. Sie sind mit den unterschiedlichen Zielrichtungen des Dammbaus in Form von Hochwasserschutzdämmen, als Begleitdämme an Wasserschiffahrtswegen, als Rückstaudämme für Stauhaltungen, Staudämme bei Flusskraftwerken oder Speicherkraftwerken sowie beim Bau von Verkehrswegen vertraut und kennen die sich daraus ergebenden Ansätze zum Au-bau und Bemessung von Dammkörpern.</p> <p>Der Einsatz von Geokunststoffen zum Bewehren, Filtern, Dränieren und Trennen von Erdstoffen gewinnt in allen Bereichen der Geotechnik zunehmend an Bedeutung. Die Studierenden kennen die geotechnischen Anwendungsbereiche für den Einsatz von Geokunststoffen und die entsprechenden Bemessungskonzepte und Nachweisverfahren. Sie haben einen Überblick über die verschiedenen Produkte und Materialien und die daraus resultierenden Einsatzmöglichkeiten und Prüfverfahren.</p>		

13. Inhalt:

Erd- und Dammbau

- Boden als Baustoff: Normen und Regelwerke
- Entwurf und Berechnung von Erdbauwerken
- Verfahren und Maschinen des Erdbaus
- Bodenverdichtung
- Bodenverbesserung und Bodenverfestigung
- Qualitätssicherung und Prüfverfahren
- Einschnitte und Dämme, Abdichtungen, Filter und Drainagen
- Erd- und Steinschüttdämme: Aufbau und Planung
- Bemessung von Dämmen unter Berücksichtigung von Wasserdruck und Wasserströmung sowie Erdbebeneinwirkungen
- Dämme als Teil von Stauanlagen: Planung, Bau und Bemessung nach DIN 19700
- Überwachung und Qualitätssicherung von Dammbauwerken

Geokunststoffe

- Geokunststoffe zum Filtern, Trennen, Bewehren und Dränieren
- Geokunststoffe: Vliese, Gitter und Gewebe
- Bemessung von geogitterbewehrten Stützkonstruktionen
- Überbrückung von Erdeinbrüchen mit geogitterbewehrten Tragschichten (Erdfallsicherungen)
- Gründungssysteme mit geokunststoffummantelten Säulen
- Bewehrte Erdkörper auf punkt- und linienförmigen Tragglie­der
- Dynamische Einwirkungen auf geokunststoffbewehrte Systeme

14. Literatur:

Vorlesungs- und Übungsunterlagen werden über ILIAS bereitgestellt, außerdem:

- Floss, R.: Handbuch ZTVE-StB: Kommentar und Leitlinien mit Kompendium Erd- und Felsbau, 5. Aufl., Kirschbaum, Bonn, 2019
- Kutzner, Ch.: Erd- und Steinschüttdämme für Stauanlagen, Grundlagen für Entwurf und Ausführung, Enke, Stuttgart, 1996
- EBGEO, Empfehlungen für den Entwurf und die Berechnung von Erdkörpern mit Bewehrungen aus Geokunststoffen, 2. Aufl., Ernst und Sohn, 2010
- Witt, K.J. (Hrsg.): Grundbau-Taschenbuch Teil 1 bis 3, 8. Aufl., Ernst und Sohn, Berlin, 2017
- Kempfert, H.G., Raithel, M.: Geotechnik nach Eurocode Band 2: Grundbau, 3. Aufl., Beuth Verlag, 2012

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 382801 Vorlesung und Übung Erd- und Dammbau
- 382802 Vorlesung Geokunststoffe

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit (3 SWS): ca. 42 h
Selbststudium (ca. 1h pro Präsenzstunde): ca. 42 h
insgesamt: ca. 84 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

38281 Erd- und Dammbau, Geokunststoffe (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Geotechnik

Modul: 38290 Geotechnischer Entwurf (Projektseminar)

2. Modulkürzel:	020600009	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Moormann		
9. Dozenten:	Christian Moormann Bernd Zweschper		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Geotechnik I: Bodenmechanik Geotechnik II: Grundbau Geotechnik III		
12. Lernziele:	Die Studierenden können typische geotechnische Problemstellungen, u.a. die Bemessung einer tiefen Baugrube, einer Flach- und Tiefgründung, von Gabionenwänden und Stützkonstruktionen sowie Böschungssicherungen in kleinen Arbeitsgruppen unter Einsatz von anschaulichen geotechnischen Berechnungsprogrammen ingenieurmäßig bearbeiten und lösen. Sie sind im Stande, ihre Lösungen zu vertreten und zu präsentieren.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung und selbständige Anwendung geotechnischer Computer-Berechnungsprogramme für Grundbruchberechnungen, für die Dimensionierung von Stützkonstruktionen und Böschungssicherungen, für Strömungsberechnungen, für die Bemessung von Verbauwänden, Tiefgründungen und anderen typischen geotechnischen Aufgabenstellungen • Bearbeitung und Lösung verschiedener praxisnaher Problemstellungen des Grundbaus in kleinen Gruppen unter intensiver Betreuung mit projektorientiertem Seminarcharakter. Als Aufgabenstellungen werden konkrete, aktuelle Aufgabenstellungen der geotechnischen Ingenieurpraxis gewählt. • Vorstellung und gemeinsame Diskussion der Ergebnisse in einem Vortrag 		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 382901 Übung Einführung in computergestützte geotechnische Berechnungsverfahren • 382902 Vorlesung und Übung Entwurfskurs 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorträge • betreute Übungen am PC • Gruppenarbeit • Ergebnispräsentation 		

Präsenzzeit: ca. 31,5 h
Selbststudium: ca. 58,5 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	38291 Geotechnischer Entwurf (Projektseminar) (BSL), Sonstige, Gewichtung: 1 Teilnahme am Kurs Abschlusspräsentation
---------------------------------	--

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none">• Beamerpräsentationen• Tafelaufschriebe• Übungen am PC unter Anwendung geotechnischer Spezialsoftware
-----------------	--

20. Angeboten von:	Geotechnik
--------------------	------------

Modul: 38300 Feld- und Laborversuche in Boden- und Felsmechanik

2. Modulkürzel:	020600010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Moormann		
9. Dozenten:	Bernd Zweschper		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Geotechnik I: Bodenmechanik (Modul 10640) Geotechnik II: Grundbau (Modul 10750)		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen alle wesentlichen boden- und felsmechanischen Laborversuche in Theorie und Anwendung. Sie haben alle wichtigen Versuche unter fachkundiger Betreuung selber ausgeführt und dabei ein Gefühl für das mechanische Verhalten verschiedener Böden und von Fels gewonnen. Sie kennen die versuchsimmanenten Möglichkeiten und Grenzen der einzelnen Versuche und sind dadurch in der Lage, geeignete Versuchskonzeptionen zu entwickeln, zu betreuen und fachlich auszuwerten.</p> <p>Die Studierenden kennen ferner die Möglichkeiten der experimentellen Untersuchung von Boden und Fels in situ, das heißt im ungestörten Zustand im Feld, da sie die Versuche theoretisch und durch die Anwendung ausgewählter Versuche kennen gelernt haben.</p> <p>Im Ergebnis verstehen die Studierenden die Bedeutung der fachgerechten Erkundung des Baugrunds als eines natürlich gewachsenen, hinsichtlich Aufbau und Kennwerten inhomogenen, d.h. räumlich streuenden Materials und sind in der Lage, Erkundungs- und Laborprogramme unter Berücksichtigung bautechnischer und wirtschaftlicher Aspekte zu planen. Ihnen sind der Stichprobencharakter jeder Baugrunderkundung und die damit verbundene Notwendigkeit zur Inter- und Extrapolation bewusst. Sie verstehen das Ergebnis einer Baugrunderkundung als der Problemstellung angemessen wirklichkeitsnahe Abstraktion der Untergrundverhältnisse und kennen den prinzipiellen Aufbau und Inhalt eines geotechnischen Berichts.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Anforderungen an eine Baugrunduntersuchung • Baugrundrisiko • Untersuchungsumfang • direkte u. indirekte Aufschlussverfahren • Feld- und Laborversuche • Entnahme von Proben, Güteklassen • Baugrundmodell, geotechnischer Bericht 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Boden- und felsmechanische Laborversuche: Vermittlung der Grundlagen und selbständige Durchführung und Auswertung aller wichtigen Versuche im boden- und felsmechanischen Labor • Feldversuche: Vermittlung der Grundlagen und Kennenlernen wesentlicher Feldversuche und indirekter Erkundungsmethoden im Feldeinsatz
14. Literatur:	<p>Vorlesungs- und Übungsunterlagen werden über ILIAS bereitgestellt, außerdem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Witt, K.J. (Hrsg.): Grundbau-Taschenbuch Teil 1 bis 3, 8. Aufl., Ernst und Sohn, Berlin, 2017 • Schultze, E., Muhs, H.: Bodenuntersuchungen für Ingenieurbauten, 2. Aufl., Springer, Berlin, 1967 • Prinz, H.: Abriss der Ingenieurgeologie, 4. Aufl., Spektrum Akademischer Verlag, Stuttgart, 2006 • alle einschlägigen DIN und EN-Normen
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 383001 Vorlesung und Übung Geotechnische Erkundungskonzepte und Feldversuche • 383002 Vorlesung und Übung Bodenmechanische Laborversuche • 383003 Vorlesung und Übung Felsmechanische Laborversuche
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Geotechnische Erkundungskonzepte und Feldversuche :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Präsenzzeit (2 SWS): 28 h • Selbststudium / Nacharbeitszeit (1 h pro Präsenzstunde): 28 h • gesamt: ca. 56 h <p>Bodenmechanische Laborversuche :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Präsenzzeit (0,5 SWS): 7 h • Selbststudium / Nacharbeitszeit (1 h pro Präsenzstunde): 7 h • gesamt: ca. 14 h <p>Felsmechanische Laborversuche :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Präsenzzeit (0,5 SWS): 7 h • Selbststudium / Nacharbeitszeit (1 h pro Präsenzstunde): 7 h • gesamt: ca. 14 h <p>insgesamt: ca. 84 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>38301 Feld- und Laborversuche in Boden- und Felsmechanik (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1</p> <p>Teilnahme am Laborpraktikum</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<p>Beamerpräsentationen Tafelaufschriebe</p> <p>Laborpraktikum</p>
20. Angeboten von:	<p>Geotechnik</p>

Modul: 38310 Umweltgeotechnik

2. Modulkürzel:	020600012	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Moormann		
9. Dozenten:	Christian Moormann Bernhard Westrich Gerd Wolff		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die für die Umweltgeotechnik maßgebenden bodenmechanischen Grundlagen wie u.a. die Wirkung von Grenzflächenspannungen, Kapillarität und Strömung in porösen Medien und darauf aufbauenden Modelle zur Beschreibung von Schadstoffausbreitungsvorgängen. Sie kennen die Grundlagen der Altlastenerkundung, der Gefährdungsabschätzung und Bewertung von Altlasten sowie der Sicherung und Sanierung von Altlasten inklusive deren Überwachung. Sie kennen die wesentlichen Anforderungen an den Entwurf, den Bau, den Betrieb sowie die Überwachung und Nachsorge von Deponiebauwerken. Die Studierenden sind mit den geotechnischen Nachweisen für Deponiebauwerke vertraut.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Umweltgeotechnische Grundlagen • Erkundung und Bewertung von Altlasten und Schadstoffen im Boden und Grundwasser • Geotechnische Aspekte von Altlasten • Schadstofftransportvorgänge • Sicherung und Sanierung von Schadstoffen und Altlasten: Methoden der Bautechnik, Vorschriften und Anforderungen • Geotechnische Aspekte des Deponiebaus • Einkapselung mittels Dichtwänden, Basis- und Oberflächenabdichtung • Standsicherheitsnachweise • Geothermie, Saisonaler Thermospeicher 		
14. Literatur:	Vorlesungs- und Übungsunterlagen werden über ILIAS bereitgestellt, außerdem: <ul style="list-style-type: none"> • DGGT (Hrsg.): Empfehlungen des AK "Geotechnik der Deponien und Altlasten - GDA, 2. Auflage, Ernst und Sohn, Berlin, 1993 • Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) • Richtlinie 1999/31/EG (Deponierichtlinie) • Empfehlungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 		

	<ul style="list-style-type: none">• Witt, K.J. (Hrsg.): Grundbau-Taschenbuch Teil 1 bis 3, 7. Aufl., Ernst und Sohn, Berlin, 2009• Umweltgeotechnik, V+Ü, 2 SWS• Erkundung von Altlasten und Schadstoffen im Boden und Grundwasser, V, 1 SWS
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 383101 Vorlesung und Übung Umweltgeotechnik• 383102 Vorlesung Erkundung von Altlasten und Schadstoffen im Boden und Grundwasser
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: ca. 31,5 h Selbststudium: ca. 58,5 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	38311 Umweltgeotechnik (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentation Tafelaufschriebe
20. Angeboten von:	Geotechnik

Modul: 38320 Einführung in das Entwurfsseminar

2. Modulkürzel:	020700675	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ulrike Kuhlmann		
9. Dozenten:	Ulrike Kuhlmann Peter Cheret		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse werkstoffübergreifendes Konstruieren und Entwerfen		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden sind in der Lage, bereits erlernte Fähigkeiten im Entwerfen und Konstruieren in die Praxis umzusetzen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sie entwickeln aus gegebenen Anforderungen und Randbedingungen ein architektonisches Konzept • Sie beherrschen die Zusammenhänge bei der Entwicklung eines dazugehörigen Tragwerkes und relevanter Detailausbildungen • Sie kennen die relevanten Schritte bei der Konzeptionierung von Tragwerken sowie der Präsentation der Tragwerkskonzepte, und berücksichtigen diese in der Umsetzung 		
13. Inhalt:	<p>Für eine gegebene Aufgabenstellung werden anhand von Randbedingungen (geplante Maßnahme, Bebauungsplan, Raumkonzept) erste Entwurfsvarianten und Alternativen durchgeführt. Die Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Konzepte sowie deren architektonischer Anspruch sollen erarbeitet werden.</p> <p>Neben der Entwicklung unterschiedlicher Konzepte soll die fachliche Diskussion mit den Dozenten dem Studierenden sowohl einen Einblick in die Arbeit eines Architekten als auch eines Bauingenieurs in einem "realen Arbeitsumfeld im Rahmen eines Entwurfes geben. Die Präsentation der eigenen Arbeit sowie die fachliche Auseinandersetzung innerhalb der Arbeitsgruppe, als auch mit Dozenten sollen trainiert werden.</p>		
14. Literatur:	Wird im Rahmen des jeweiligen Entwurfsthemas ausgegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 383201 Seminar Einführung in das Entwurfsseminar		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: ca. 28 h Vorstudien: ca. 27 h Selbststudium: ca. 35 h Gesamt: ca. 90 h</p>		

17. Prüfungsnummer/n und -name:	38321 Einführung in das Entwurfsseminar (BSL), Sonstige, 0 Min., Gewichtung: 1 Studienleistung: Abgabe Seminararbeit und Vortrag Wichtige Hinweisschreiben bezüglich der Prüfungen.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafelbild, Overhead, PowerPoint
20. Angeboten von:	Stahlbau, Holzbau und Verbundbau

Modul: 38330 Entwurfsseminar

2. Modulkürzel:	020700676	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ulrike Kuhlmann		
9. Dozenten:	Ulrike Kuhlmann Peter Cheret		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in das Entwurfsseminar		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden sind in der Lage, Anwendung bereits erlernter Fähigkeiten im Entwerfen und Konstruieren zu praktizieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sie entwickeln aus gegebenen Anforderungen und Randbedingungen ein architektonisches Konzept • Die Studierenden beherrschen die Untersuchung geeigneter Tragwerkkonzepte unter Berücksichtigung sowohl ästhetischer, konstruktiver wie auch montage technischer Aspekte • Sie kennen die Zusammenhänge bei Entwicklung von Tragwerken, können Tragwerke vordimensionieren und dazugehörige Details ausbilden • Sie beherrschen die relevanten Schritte und die Herangehensweise bei der Erstellung einer Werkplanung mit Hilfe gängiger CAD Programme • Sie sind in der Lage alle relevanten Pläne maßstäbliche darzustellen • Sie sind in der Lage, ein Modell zu bauen • Sie beherrschen die Erstellung einer Ergebnis-Präsentation 		
13. Inhalt:	<p>Schon in der Entwurfsphase eines Projekts ist die Zusammenarbeit und Abstimmung zwischen Architekt und Bauingenieur immens wichtig für die erfolgreiche Teilnahme an einem Wettbewerb. Neben ästhetischen und funktionalen Ansprüchen sollte das Bauwerk auch ein schlüssiges und durchdachtes Tragkonzept aufweisen. Der Student soll möglichst in gemischten Gruppen aus Architekt und Bauingenieur mit Kreativität ein architektonisches Konzept entwickeln. Parallel gilt es ein passendes und funktionierendes Tragkonzept mit Vordimensionierung und Detailausbildung zu erstellen. Die Präsentation des eigenen Entwurfs soll mit Hilfe gängiger Präsentationstechniken (Zeichnungen, Plänen und Modellen sowie mit Dia bzw. Beamer) erfolgen.</p>		
14. Literatur:	Wird im Rahmen des jeweiligen Entwurfsthemas ausgegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 383301 Seminar Entwurfsseminar		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: ca. 56 h Projektstudie: ca. 68 h Selbststudium: ca. 56 h Gesamt: ca. 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	38331 Entwurfsseminar (BSL), Sonstige, 0 Min., Gewichtung: 1 Studienleistung: Abgabe Seminararbeit und Vortrag Wichtige Hinweisschreiben bezüglich der Prüfungen.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafelbild, Overhead, PowerPoint
20. Angeboten von:	Stahlbau, Holzbau und Verbundbau

Modul: 38340 Geomesstechnik

2. Modulkürzel:	020600011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Moormann		
9. Dozenten:	Christian Moormann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Geotechnik I: Bodenmechanik (Modul 10640) Geotechnik II: Grundbau (Modul 10750)		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen das Prinzip der Beobachtungsmethode (Observational Method) als ein wesentliches Element geotechnischer Nachweis- und Sicherheitskonzepte und haben ein Bewusstsein dafür entwickelt, dass in der Geotechnik die messtechnische Überwachung von geotechnischen Verbundkonstruktionen und Erdbauwerken eine unverzichtbare Maßnahme zur Validierung rechnerischer Prognosen und zum frühzeitigen Erkennen kritischer Zustände und damit zur Vermeidung von Schadensfällen ist.</p> <p>Die Studierenden kennen die Grundlagen der Messtechnik und speziellen Messmethoden in der geotechnischen Praxis. Sie haben Messgeber und Messverfahren kennen gelernt und wissen um die Einsatzbereiche und -grenzen. Baugrunderkundung, Validierung von Berechnungsergebnissen, Beweissicherung, Qualitätssicherung und Steuerung von Bauabläufen sind ihnen als wichtige Anwendungsfelder geotechnischer Messtechnik geläufig. Die Durchführung von Probelastungen an Pfählen, Ankern und Nägeln ist den Studierenden als wichtiges Instrument zur Ermittlung des Tragverhaltens dieser Bauelemente bekannt. Sie kennen die Anforderungen an den Aufbau, die Durchführung und die Auswertung solcher Probelastungen. Zudem sind sie mit ausgewählten großmaßstäblichen Feldversuchen und Sonderversuchen vertraut.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Prinzip und Bedeutung der Beobachtungsmethode • Messgrößen und Messverfahren sowie Messinstrumente • Messung von vertikalen und horizontalen Verschiebungen, Erddruckspannungen, Porenwasserdruckspannungen, Kräften, Schwingungen etc. in Boden und Fels und an Bauteilen • Messtechnische Überwachung im Tunnelbau, an tiefen Baugruben, Flach- und Tiefgründungen, Böschungen und Geländesprüngen, • Probelastungen an Pfählen, Ankern und Nägeln • Instrumentierte Großversuche und geotechnische Sonderversuche 		
14. Literatur:			

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 383401 Vorlesung und Übung Geotechnische Messverfahren und Beobachtungsmethode• 383402 Vorlesung Probelbelastungen und Sonderversuche
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Geotechnische Messverfahren und Beobachtungsmethoden:</p> <ul style="list-style-type: none">• Präsenzzeit (2 SWS): 28 h• Selbststudium / Nacharbeitszeit (1 h pro Präsenzstunde): 28 h• gesamt: 56 h <p>Probelbelastungen und Sonderversuche:</p> <ul style="list-style-type: none">• Präsenzzeit (1 SWS): 14 h• Selbststudium / Nacharbeitszeit (1 h pro Präsenzstunde): 14 h• gesamt: 28 h <p>insgesamt: 84 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	38341 Geomesstechnik (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentationen Tafelaufschriebe
20. Angeboten von:	Geotechnik

Modul: 51550 Entwurfskonzepte für Nachhaltiges Bauen

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Lucio Blandini		
9. Dozenten:	Dirk Alexander Schwede		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Das Ziel dieser Vorlesungsreihe ist die Studierenden zu befähigen die Entwurfsaufgabe und ihren Kontext hinsichtlich der Auswirkung auf die Nachhaltigkeit des späteren Bauwerkes zu erfassen und nachhaltige Lösungsansätze zu entwickeln, die zukünftig mit dem geringstmöglichen Einsatz von Energie und Ressourcen die höchst mögliche Gesamtwirtschaftlichkeit, Behaglichkeit und Architekturqualität erzielen. Die Studierenden können nach dieser Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Dimensionen des nachhaltigen Bauens aufzählen - Strategien des nachhaltigen Bauens beschreiben - die Aspekte der Nachhaltigkeit im Entwurf mehrdimensional berücksichtigen - die Aspekte der Nachhaltigkeit in den Entwurfsprozess einordnen - Methoden zur Bewertung der Nachhaltigkeit für einzelne Aspekte nennen - ganzheitliche Bewertungssysteme des nachhaltigen Bauens beschreiben - Maßnahmen des klimagerechten Bauens anhand einer gestellten Entwurfsaufgabe eigenständig im Kontext der komplexen Bauaufgabe ganzheitlich entwickeln - Maßnahmen des ressourcenschonenden Bauens anhand einer gestellten Entwurfsaufgabe eigenständig im Kontext der komplexen Bauaufgabe ganzheitlich entwickeln 		
13. Inhalt:	<p>In der Vorlesungsreihe wird das Thema des Nachhaltigen Bauens eingeführt und in den lokalen/klimatischen, kulturellen und technischen Zusammenhang von Bauaufgaben und Bauprozessen gestellt. Die Vorlesung gliedert sich thematisch wie folgt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung Nachhaltigkeit • Dimensionen der Nachhaltigkeit • Lokaler Kontext: Randbedingungen für Nachhaltige Entwicklung • Ebenen des Nachhaltigen Bauens: Zusammenhänge / Verknüpfungen • Prozessaspekte in der Bauindustrie und in Projektteams • Grundlagen, Bewertungs- und Zertifizierungsmethoden einzelner Aspekte • Ressourceneffizienz / Recycling • Klimagerechtes Bauen • Klimagerechtes Bauen / Gebäudeenergiesysteme 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Energiesysteme • Zusammenfassung und Szenarios
14. Literatur:	<p>Leitfaden Nachhaltiges Bauen, April 2013, Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, http://www.nachhaltigesbauen.de/leitfaeden-und-arbeitshilfen-veroeffentlichungen/leitfaden-nachhaltiges-bauen-2013.html</p> <p>Deutsches Ressourceneffizienzprogramm (ProgRess), Programm zur nachhaltigen Nutzung und zum Schutz der natürlichen Ressourcen, Februar 2012, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, http://www.bmu.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/progress_bf.pdf</p> <p>Steward Brand, How Buildings Learn: What Happens After They're Built, Penguin Books, Auflage: Reprint (1. Oktober 1995) (als Reportage: http://www.youtube.com/watch?v=AvEqfg2sIH0&list=PLDBC9192541EB36BA)</p> <p>Holger Koch-Nielsen, November 2002, Stay Cool: A Design Guide for the Built Environment in Hot Climates, ISBN-10: 1902916298</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 515501 Vorlesung Entwurfskonzepte für Nachhaltiges Bauen • 515502 Übung Entwurfskonzepte für Nachhaltiges Bauen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	gesamt: 180h 52h Präsenzzeit, 124h Selbststudium
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 51551 Entwurfskonzepte für Nachhaltiges Bauen (LBP), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Leichtbau, Entwerfen und Konstruieren

Modul: 58270 Dynamik mechanischer Systeme

2. Modulkürzel:	074010730	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Remco Ingmar Leine		
9. Dozenten:	Remco I. Leine Simon R. Eugster		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik II+III		
12. Lernziele:	Verständnis der Darstellung und Behandlung komplexer dynamischer Systeme der höheren Mechanik.		
13. Inhalt:	<p>Variationsrechnung: Brachistochronenproblem, Eulersche Gleichungen der Variationsrechnung für eine und mehrere Variablen, für erste und höhere Ableitungen, für skalar- und vektorwertige Funktionen, natürliche Randbedingungen, freie Ränder und Transversalität, Hamiltonsches Prinzip der stationären Wirkung</p> <p>Projizierte Newton-Euler-Gleichungen: Virtuelle Verschiebungen, Starrkörper-Kinematik und -Kinetik, Prinzipien der Mechanik, Minimalkoordinaten, Kinematik starrer Mehrkörpersysteme, Projizierte Newton-Euler-Gleichungen, Linearisierung nichtlinearer Bewegungsgleichungen</p> <p>Lagrange'sche Dynamik: Lagrange'sche Gleichungen 2. Art, Hamel-Boltzmann Gleichung, Anwendung auf starre Mehrkörpersysteme, Konservative Systeme</p> <p>Ideale Bilaterale Bindungen: Einfache generalisierte Kräfte, Klassifizierung von Bindungen, Prinzip von d'Alembert-Lagrange, Übergang auf neue Minimal-Koordinaten und -Geschwindigkeiten</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • K. Meyberg und P. Vachenauer, Höhere Mathematik 2, Springer 2005 • H. Bremer, Dynamik und Regelung mechanischer Systeme, Teubner, 1988 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 582701 Vorlesung Dynamik mechanischer Systeme • 582702 Übung Dynamik mechanischer Systeme 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenz: (2 x 1,5 Stunden pro Woche) x 14 Wochen = 42 Stunden Nacharbeit: (4 Stunden pro Woche) x 14 Wochen = 56 Stunden Prüfungsvorbereitung: 82 Stunden Gesamt: 180 Stunden		

17. Prüfungsnummer/n und -name:	58271 Dynamik mechanischer Systeme (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Wandtafel, Laptop, Beamer
20. Angeboten von:	Angewandte und Experimentelle Mechanik

Modul: 58280 Nichtlineare Dynamik mechanischer Systeme

2. Modulkürzel:	074010800	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Remco Ingmar Leine		
9. Dozenten:	Remco Ingmar Leine		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	TM II+III		
12. Lernziele:	Verständnis des Verhaltens nichtlinearer mechanischer Systeme		
13. Inhalt:	Dynamical systems: state-space, autonomous and non-autonomous systems, time-continuous and discrete-time systems, Lyapunov stability Bifurcations of Equilibria: center manifold, center manifold reduction, normal forms of bifurcations Bifurcations of fixed points: linearisation, stability, bifurcations at eigenvalue +1, flip bifurcation, Naimark-Sacker bifurcation, logistic map, horse-shoe map Bifurcations of periodic solutions: fundamental solution matrix, Poincare map, bifurcations		
14. Literatur:	S. Strogatz, Nonlinear Dynamics and Chaos, Perseus Books, 1994 H. Khalil, Nonlinear Systems, Prentice Hall, 2002 T.S. Parker and L.O. Chua, Practical Numerical Algorithms for Chaotic Systems, Springer, 1989		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 582801 Vorlesung Nichtlineare Dynamik mechanischer Systeme • 582802 Übung Nichtlineare Dynamik mechanischer Systeme 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Lecture: (2 x 1,5 hours per week) x 14 weeks = 42 hours Self-study: (4 hours per week) x 14 weeks = 56 hours Exam preparation: 82 hours Total: 180 hours		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	58281 Nichtlineare Dynamik mechanischer Systeme (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Angewandte und Experimentelle Mechanik		

Modul: 58310 Konstruieren und Entwerfen von Ingenieurbauwerken

2. Modulkürzel:	0207006117	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ulrike Kuhlmann		
9. Dozenten:	Ulrike Kuhlmann Jan Knippers		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Unbedingt erforderlich: <ul style="list-style-type: none"> • Modul 10650 (Werkstoffübergreifendes Entwerfen und Konstruieren) • Modul 10760 (Verbindungen und Anschlüsse) Empfohlen: <ul style="list-style-type: none"> • Modul 10770 (Schlanke Tragwerke) • Modul 11030 (Einführung in das computergestützte Entwerfen und Konstruieren) • Modul 25210 (Nichtlineares Tragverhalten und vorgespannte Systeme) 		
12. Lernziele:	<p>Für ein möglichst in Abstimmung mit einem/einer Architekturstudierenden entwickelten Entwurf für ein Ingenieurbauwerk wird eine Vordimensionierung mit Ausarbeitung von ausgewählten konstruktiven Details für ein Tragwerk und eine Ausführungsplanung erstellt. Die Planung beinhaltet ein Montagekonzept.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sind in der Lage, bereits erlernte Fähigkeiten im Entwerfen und Konstruieren in die Praxis umzusetzen • Sie sammeln Erfahrung in Zusammenarbeit mit Architekten • Die Studierenden beherrschen die Untersuchung geeigneter Tragwerkkonzepte unter Berücksichtigung sowohl ästhetischer, konstruktiver, finanzieller wie auch montage technischer Aspekte • Sie kennen die Zusammenhänge bei Entwicklung von Tragwerken, können Tragwerke vordimensionieren und dazugehörige Details ausbilden • Sie beherrschen die relevanten Schritte und die Herangehensweise bei der Erstellung einer Werkplanung • Sie sind in der Lage alle relevanten Pläne maßstäblich darzustellen • Sie sind in der Lage, ein Modell zu bauen • Sie beherrschen die Erstellung einer Ergebnis-Präsentation 		

- Sie kennen die relevanten Schritte bei der Konzeptionierung von Tragwerken

13. Inhalt:	Schon in der Entwurfsphase eines Projekts ist die Zusammenarbeit und Abstimmung zwischen Architekt und Bauingenieur immens wichtig für die erfolgreiche Teilnahme an einem Wettbewerb. Neben ästhetischen und funktionalen Ansprüchen sollte das Bauwerk auch ein schlüssiges und durchdachtes Tragkonzept aufweisen. Für einen architektonischen Entwurf soll ein Tragwerk erarbeitet werden, für das verschiedene statische Systeme in einer Variantenstudie unter Berücksichtigung der Materialwahl untersucht werden sollen. Die Varianten sollen nach verschiedenen Aspekt wie z.B. Ökonomie, Fertigung, Montage, Detailausbildung und architektonischem Ausdruck bewertet werden. Für die favorisierte Variante soll möglichst in Zusammenarbeit mit einem/einer Studierenden der Fakultät Architektur eine Vordimensionierung und Ausführungsplanung inkl. Pläne und eine Montagekonzept erstellt werden. Der eigene Entwurf, die Konstruktion und das Montagekonzept sollen mit Hilfe gängiger Präsentationstechniken (Zeichnungen, Modelle und Beamer) präsentiert werden.
14. Literatur:	Wird im Rahmen des jeweiligen Entwurfs-, Konstruktionsthemas ausgegeben
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 583101 Seminar Konstruieren und Entwerfen von Ingenieurbauwerken
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	58311 Konstruieren und Entwerfen von Ingenieurbauwerken (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1 Erfolgreiche Teilnahme am Seminar, Abgabe Seminararbeit (ca. 60 Seiten) zum Entwurf
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Stahlbau, Holzbau und Verbundbau

Modul: 58320 Einführung in das Konstruieren und Entwerfen von Ingenieurbauwerken

2. Modulkürzel:	0207006116	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ulrike Kuhlmann		
9. Dozenten:	Ulrike Kuhlmann Jan Knippers		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Unbedingt erforderlich:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modul 10650 (Werkstoffübergreifendes Entwerfen und Konstruieren) • Modul 10760 (Verbindungen und Anschlüsse) <p>Empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modul 10770 (Schlanke Tragwerke) • Modul 11030 (Einführung in das computergestützte Entwerfen und Konstruieren) • Modul 25210 (Nichtlineares Tragverhalten und vorgespannte Systeme) 		
12. Lernziele:	<p>Der/die Studierende hat unter Anleitung an einem Entwurf eines Ingenieurbauwerks mitgearbeitet und bei diesem in den verschiedenen konzeptionellen Phasen ein Tragwerk möglichst in Abstimmung mit einem/einer Architekturstudierenden entwickelt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der Studierende ist in der Lage, bereits erlernte Fähigkeiten im Entwerfen und Konstruieren in die Praxis umzusetzen • Er beherrscht die Zusammenhänge bei der Entwicklung von Tragwerken auch unter Berücksichtigung der architektonischen Aspekte • Er kennt die relevanten Schritte bei der Konzeptionierung von Tragwerken • Er sammelt Erfahrung in Zusammenarbeit mit Architekturstudenten 		
13. Inhalt:	<p>Für eine gegebene Aufgabenstellung werden anhand von Randbedingungen (geplante Maßnahme, Bebauungsplan, Raumkonzept) erste Entwurfs- und Tragwerksvarianten entwickelt. Die unterschiedlichen Konzepte sollen im Zusammenhang von Tragwerks- und Architekturplanung erarbeitet werden. Angestrebt wird eine strukturell, ökonomisch und ökologisch effiziente Lösung für das Tragsystem. Die Bearbeitung erfolgt idealerweise in</p>		

Zusammenarbeit mit einem/einer Studierenden der Fakultät Architektur.

Neben der Entwicklung unterschiedlicher Konzepte soll die fachliche Diskussion einen Einblick in die Arbeit eines Architekten als auch eines Bauingenieurs in einem "realen Arbeitsumfeld im Rahmen eines Entwurfes geben. Die Präsentation der eigenen Arbeit sowie die fachliche Auseinandersetzung innerhalb der Arbeitsgruppe, als auch mit Dozenten sollen trainiert werden.

14. Literatur:

15. Lehrveranstaltungen und -formen: • 583201 Seminar Einführung in das Konstruieren und Entwerfen von Ingenieurbauwerken

16. Abschätzung Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: ca. 28 h
Selbststudium: ca. 56 h
Gesamt: ca. 84 h

17. Prüfungsnummer/n und -name: 58321 Einführung in das Konstruieren und Entwerfen von Ingenieurbauwerken (BSL), Sonstige, Gewichtung: 1
Erfolgreiche Teilnahme am Seminar, Abgabe Seminararbeit (ca. 20 Seiten) zum Entwurf

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Stahlbau, Holzbau und Verbundbau

Modul: 58390 Inelastic analysis of reinforced concrete structures

2. Modulkürzel:	021500236	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jan Hofmann		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Design of reinforced concrete structures		
12. Lernziele:	The students understand advanced aspects of reinforced concrete analysis and design considering inelastic behavior with application to seismic designs		
13. Inhalt:	The following topics will be covered: <ul style="list-style-type: none"> • Stress-strain behavior of reinforced concrete (confinement) • Inelastic analysis of flexure dominated members • Inelastic analysis of shear dominated members • Consideration for axial loads and torsion • Obtaining load-deflection relationship for members • Obtaining load-deflection relationships for structures (pushover analysis) • Capacity design philosophy • Performance based design • Application using commercial software 		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 583901 Vorlesung Inelastic analysis of reinforced concrete structures 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	58391 Inelastic analysis of reinforced concrete structures (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Befestigungstechnik und Verstärkungsmethoden		

Modul: 59740 Ausgewählte Kapitel der Strömungsmechanik

2. Modulkürzel:	021020014	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Holger Steeb		
9. Dozenten:	Wolfgang Ehlers		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse der Technischen Mechanik und Grundkenntnisse der Kontinuumsmechanik		
12. Lernziele:	Durch die Vorlesung beherrschen die Studierenden die Theorie der Strömungsmechanik im Rahmen einer kontinuumsmechanischen Betrachtungsweise. Darüber hinaus verstehen sie ausgewählte Sonderfälle der Strömungsmechanik.		
13. Inhalt:	Die Vorlesung gibt eine Einführung in die Strömungsmechanik und behandelt ausgewählte Sonderfälle der Strömungsmechanik. Der Inhalt der Veranstaltung gliedert sich hierbei wie folgt: <ul style="list-style-type: none"> • Motivation: Einführung in die computerorientierte Fluidodynamik (CFD) • Kontinuumsmechanische Grundlagen: Kinematik und Bilanzrelationen • Materialeigenschaften von Fluiden: Newtonsche und nicht-Newtonsche Fluide • Turbulente Strömungen und deren Modellierung • Strömungen in deformierbaren, heterogenen, porösen Festkörpern • Wellenausbreitung, Mehrphasenströmungen, Diffusionsprozesse • Aspekte der numerischen Behandlung von Strömungsproblemen 		
14. Literatur:	Vollständiger Tafelanschrieb <ul style="list-style-type: none"> • J. H. Spurk [1996], Einführung in die Theorie der Strömungen, Springer. • H. Schlichting, K. Gersten [2006], Grenzschicht-Theorie, Springer. • O. Kolditz [2002], Computational Methods in Environmental Fluid Mechanics, Springer. • J. Bear [1988], Dynamics of Fluids in Porous Media, Dover Books on Physics und Chemistry. • R. Helmig, H. Class [2005], Grundlagen der Hydromechanik, Shaker Verlag. 		

	<ul style="list-style-type: none"> W. Ehlers [2014], Vector and Tensor Calculus: An Introduction, Lecture notes, Institute of Applied Mechanics, Chair of Continuum Mechanics, University of Stuttgart.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 597401 Vorlesung Ausgewählte Kapitel der Strömungsmechanik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Vorlesung, Umfang 2 SWS: Präsenzzeit (2 SWS) 28 h Selbststudium (1,0 h pro Präsenzstunde) 28 h</p> <p>Seminar, Umfang 3 SWS: Präsenzzeit (3 SWS) 42 h Selbststudium (Vorbereitung des eigenen Seminarvortrags) 22 h Schriftliche Ausarbeitung des Seminarthemas 60 h Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>59741 Ausgewählte Kapitel der Strömungsmechanik (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1</p> <p>Ausgewählte Kapitel der Strömungsmechanik (Gewicht: 1.0): setzt sich zusammen aus Vortrag eines zugeteilten Seminarthemas (Gewicht 0,5) und schriftliche Ausarbeitung (ca. 20 Seiten) zum Seminarthema (Gewicht 0,5).</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Computerorientierte Kontinuumsmechanik

Modul: 59950 Mechanik nichtlinearer Kontinua

2. Modulkürzel:	074010910	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Remco Ingmar Leine		
9. Dozenten:	Simon Raphael Eugster		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	TM II+III		
12. Lernziele:	Verständnis für das Modellieren nichtlinearer Kontinua.		
13. Inhalt:	Tensoranalysis: Multilinear forms and tensors Index notation Tensor product Contraction operations Differentiation rules Integration theorem Nonlinear Continua: Nonlinear deformation Deformation gradient Strain measures Principle of virtual work Stress tensors Balance laws Material laws		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 599501 Vorlesung Mechanik nichtlinearer Kontinua • 599502 Übung Mechanik nichtlinearer Kontinua		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenz: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden Gesamt: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	59951 Mechanik nichtlinearer Kontinua (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Angewandte und Experimentelle Mechanik		

Modul: 59990 Nichtglatte Dynamik

2. Modulkürzel:	074010820	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Remco Ingmar Leine		
9. Dozenten:	Remco Ingmar Leine		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	TM II+III		
12. Lernziele:	Verständnis des Verhaltens mechanischer Systeme mit einseitigen Bindungen.		
13. Inhalt:	Convex analysis: Normal cone Subdifferential Maximal monotonicity Proximal point functions Set-valued Force Laws: Scalar force elements Potential theory Contact law in normal direction Coulomb friction (planar und spatial) Impact laws in multibody dynamics Nonsmooth Dynamical Systems: DAEs Differential inclusions Event driven integration method Measure differential inclusions Time-stepping methods		
14. Literatur:	Leine, R.I. und van de Wouw, N. Stability and Convergence of Mechanical Systems with Unilateral Constraints, Lecture Notes in Applied and Computational Mechanics Vol. 36, Berlin, Springer-Verlag, 2008.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 599901 Vorlesung Nichtglatte Dynamik • 599902 Übung Nichtglatte Dynamik 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenz: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden Gesamt: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	59991 Nichtglatte Dynamik (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Angewandte und Experimentelle Mechanik

Modul: 60210 Implementation and Algorithms for Finite Elements

2. Modulkürzel:	020300006	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Malte von Scheven		
9. Dozenten:	Dr.-Ing. Malte von Scheven		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	"Computational Mechanics of Structures" or "Finite Elemente"		
12. Lernziele:	<p>The students know the numerical methods and algorithms for implementation of the finite element method. They are able to understand the individual components of complex finite element packages and they can produce their own finite element code. For that purpose, the students have basic knowledge of a scientific programming language. Furthermore, the students understand the most important methods of numerical mathematics and know how to implement it within a computer code.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • principal structure of a finite element code • pre- and post-processing, software engineering in the context of finite element programs • integration of element stiffness matrices and load vectors, implementation of boundary conditions • assembly of stiffness matrices • solution of linear systems of equations • storage formats for sparse matrices 		
14. Literatur:	lecture notes "Implementation and Algorithms for Finite Elements", Institut für Baustatik und Baudynamik		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 602101 Vorlesung Implementation and Algorithms for Finite Elements • 602102 Übung Implementation and Algorithms for Finite Elements 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 60211 Implementation and Algorithms for Finite Elements (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Prüfung (PL): schriftliche Prüfung (120 Minuten) Prüfungsvorleistung (USL-V): 3 bestandene Hausübungen (unbenotete) 		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Baustatik und Baudynamik

Modul: 60220 Demontage, Recycling und Ressourceneffizienz

2. Modulkürzel:	0209001178	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Lucio Blandini		
9. Dozenten:	Harald Garrecht Dirk Alexander Schwede		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Das Ziel dieser Vorlesungsreihe ist die Studierenden zu befähigen konstruktive und materialtechnische Lösungen in Entwurfsaufgaben hinsichtlich der Demontage, Rezyklierbarkeit und der Ressourceneffizienz zu entwickeln. Es wird Wissen zu einzelnen Materialien, Materialkompatibilität, recyclinggerechter Fügung und Trennbarkeit von Baustoffen und zur Verwendung von RC Materialien vermittelt. Weiterhin werden konstruktive und architektonische Ansätze vermittelt, die Entwürfe mit erhöhter Ressourceneffizienz, Demontierbarkeit und recyclinggerechter Konstruktion hervorbringen.</p> <p>Die Studierenden können nach dieser Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none">• Strategien zum ressourceneffizienten Entwerfen und Konstruieren aufzählen• Strategien zum ressourceneffizienten Entwerfen und Konstruieren beschreiben• Den Einsatz von Materialien und Konstruktion hinsichtlich ihrer Ressourceneffizienz, Demontierbarkeit und Recyclingfähigkeit optimieren		
13. Inhalt:	<p>In der Vorlesungsreihe wird das Thema des Entwerfens und Konstruierens für Demontage, Recycling und Ressourceneffizienz in den architektonischen, konstruktiven und materialtechnischen Zusammenhang von Bauaufgaben und Bauprozessen gestellt. Die Vorlesung gliedert sich thematisch wie folgt:</p> <ul style="list-style-type: none">• Einführung in die Thematik• Baustoffe und Materialfragen, Materialauswahl• Kompatibilität von Baustoffen• Verbindungstechnik, Austauschcluster• Nutzung von RC-Stoffen und anderen Sekundärstoffen• Verbundsysteme (Fügetechnik, Baustruktur, Verbindungen)• Aufbereitung, Rücknahmesysteme, Kennzeichnung• Konstruktionsansätze• Entwurfsprozesse		

14. Literatur:

Ashby, M. F.: Materials and the environment: eco-informed material choice. Amsterdam, Butterworth-Heinemann, Elsevier, 2009.

Braungart, M., McDonough, W.: Cradle to cradle: remaking the way we make things. London, vintage, 2009.

Bauer, M., Möhle, P., Schwarz, M.: Green Building - Konzepte für nachhaltige Architektur. Callwey, 2007.

Brenner, V.: Recyclinggerechtes Konstruieren. Diplomarbeit, Universität Stuttgart, ILEK, 2010.

Habermann, K., Gonzalo, R.: Energieeffiziente Architektur: Grundlagen für Planung und Konstruktion. Birkhäuser Verlag, 2006.

Hegger, M., Fuchs, M., Stark, T., Zeumer, M.: Energie Atlas - Nachhaltige Architektur. Edition Detail, 2007.

Deutsches Ressourceneffizienzprogramm (ProgRess), 2012, <http://www.bmu.de/service/publikationen/downloads/details/artikel/deutsches-ressourceneffizienzprogramm-progress/> (24.10.2013)

El khouli, S., John, V., Zeumer, M., Nachhaltig Konstruieren Vom Tragwerksentwurf bis zur Materialwahl: Gebäude ökologisch bilanzieren und optimieren, DETAIL Green Books, ISBN 978-3-955532-17-8

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 602201 Seminar Demontage Recycling und Ressourceneffizienz
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	gesamt: 180h 56h Präsenzzeit, 124h Selbststudium
17. Prüfungsnummer/n und -name:	60221 Demontage, Recycling und Ressourceneffizienz (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Leichtbau, Entwerfen und Konstruieren

Modul: 67150 Einführung in die Modellreduktion mechanischer Systeme

2. Modulkürzel:	021020015	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Felix Fritzen		
9. Dozenten:	Felix Fritzen		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Grundkenntnisse der Kontinuumsmechanik, Kenntnisse numerischer Methoden für partielle Differentialgleichungen (insbesondere Finite-Elemente-Methode, Finite-Differenzen-Methode), Grundkenntnisse in MATLAB,</p>		
12. Lernziele:	<p>Durch die Vorlesung erlernen die Studierenden Grundkenntnisse aus dem Bereich der Modellreduktionsverfahren zur numerisch effizienten Behandlung parametrisierter partieller Differentialgleichungen. Dabei werden theoretische Grundlagen und anwendungsorientierte Aspekte vermittelt, die in praktische Problemstellungen und akademischen Fragestellungen eingesetzt werden können.</p>		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung gibt eine Einführung in Modellreduktionsverfahren, insbesondere in Verfahren, die eine Reduktion linearer Funktionenräume durch sogenannte Reduzierte Basen realisieren. Die Veranstaltung gliedert sich wie folgt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motivation: Notwendigkeit der Modellreduktion für numerische Studien, Eigenschaften parametrisierter mechanischer Probleme (mit Beispielen) • Kontinuumsmechanische Grundlagen: <p>Wärmeleitung (stationär, instationär) Diskrete mechanische System (Feder-Massen-Systeme) Elastostatik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Matrixalgebra (inkl. EIG/SVD,), formale Definition von Funktionenräumen • Substrukturtechniken • Definition lokaler und globaler Maße für Approximationsfehler • Proper Orthogonal Decomposition (POD) • Reduzierte Basis Methoden für lineare, zeitunabhängige Probleme (RB for LTI systems) • Reduzierte Basis Methoden für lineare, zeitabhängige Probleme • Einführung in die Modellreduktion nichtlinearer Systeme 		

	<ul style="list-style-type: none"> Numerische Aspekte der Modellreduktion für nichtlineare Probleme
14. Literatur:	<p>Digital lecture notes including digital material for the course preparation will be provided. Printed lecture notes</p> <p>Supplementing literature:</p> <p>J. Fehr: "Automated and error controlled model reduction in elastic multibody systems", Dissertationsschrift, Shaker Verlag, 2011</p> <p>F. Fritzen: "Microstructural modeling and computational homogenization of the physically linear and nonlinear constitutive behavior of micro-heterogeneous materials", Dissertationsschrift, KIT Scientific Publishing, 2011</p> <p>F. Fritzen, M. Leuschner: "Reduced basis hybrid computational homogenization based on a mixed incremental formulation", Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering 260, 143-154, 2013</p> <p>D. Wirtz, Dissertationsschrift "Model reduction for nonlinear systems: kernel methods and error estimation", Universität Stuttgart, 2013</p> <p>F. Fritzen, M. Hodapp, M. Leuschner: "GPU accelerated computational homogenization based on a variational approach in a reduced basis framework", Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering 278, 186-217, 2014</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> 671501 Vorlesung Einführung in die Modellreduktion mechanischer Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit Vorlesung 21 h</p> <p>Nachbereitung Vorlesung 56 h</p> <p>Präsenzzeit Übung/Rechnerpraktika 32 h</p> <p>Nachbereitung/Vorbereitung Übung/Rechnerpraktika 71 h</p> <p>Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> 67151 Einführung in die Modellreduktion mechanischer Systeme (PL), Schriftlich oder Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1 V Vorleistung (USL-V), Sonstige - Teilnahme am Rechnerpraktikum
18. Grundlage für ... :	<p>SimTech MOR Seminar</p>
19. Medienform:	<p>Lehrvortrag mit Digitalprojektion ("digitale Tafel") begleitendes Rechnerpraktikum</p>
20. Angeboten von:	<p>Data Analytics in Engineering</p>

Modul: 68740 Non-linear Computational Mechanics of Structures

2. Modulkürzel:	020300005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Manfred Bischoff		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. habil. Manfred Bischoff Dr.-Ing. Malte von Scheven		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Computational Mechanics of Structures (55920)		
12. Lernziele:	<p>The students have an overview of computational methods for the non-linear analysis of structures with an emphasis on the finite element method. They are prepared for self dependent work on a scientific level. At the same time they have practical skills, particularly in view of computational modelling of non-linear structural behaviour and critical review of the results. They have gained insight into aims and methods of scientific work in an international environment.</p>		
13. Inhalt:	<p>The course covers the theory of non-linear structural mechanics and corresponding discretization methods and algorithms with a focus on the finite element methods.</p> <ul style="list-style-type: none"> • basic principles, phenomena and concepts of structural mechanics • non-linear strain measures and stress measures • large deformations, stability problems • methods and algorithms of non-linear structural mechanics • iteration methods and path following techniques • stability analysis, buckling problems 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • T. Belytschko, W.K. Liu, B. Moran: Nonlinear Finite Elements for Continua and Structures, Wiley 2001. • M.A. Crisfield: Non-linear Finite Element Analysis of Solids and Structures, Essentials: 1, Wiley 1996. • lecture notes "Advanced Computational Mechanics of Structures", Institut für Baustatik und Baudynamik 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 687401 Vorlesung Non-linear Computational Mechanics of Structures • 687402 Übung Non-linear Computational Mechanics of Structures 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 68741 Non-linear Computational Mechanics of Structures (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Sonstige 		

rüfung (PL): schriftliche Prüfung (120 Minuten)
Prüfungsvorleistung (USL-V): 3 bestandene Hausübungen
(unbenotete)

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Baustatik und Baudynamik

Modul: 73360 Brandschutz

2. Modulkürzel:	20800040	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Philip Leistner		
9. Dozenten:	Dipl.-Ing. Thomas Kolb		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine Es wird empfohlen mit der Vorlesung im SS (Baulicher Brandschutz) zu beginnen!		
12. Lernziele:	Studierende <ul style="list-style-type: none"> • kennen brandschutztechnische Grundlagen. • können brandschutzgerecht planen und entwerfen, auch bei Sonderbauten und unter Anwendung von Ingenieurmethoden. • beherrschen die grundlegenden Anforderungen des nationalen Baurechts unter Berücksichtigung nationaler und europäischer Normen und Richtlinien. 		
13. Inhalt:	Inhalt Lehrveranstaltung Baulicher Brandschutz (SS): <ul style="list-style-type: none"> • chemisch-physikalische Vorgänge bei Verbrennungen und Wärmetransport • Brandentstehung, Brandausbreitung und Brandwirkung • Vorbeugender Baulicher Brandschutz Inhalt Lehrveranstaltung Technischer Brandschutz (WS): <ul style="list-style-type: none"> • Baustoff- und Bauteilprüfung • Abwehrender Brandschutz • Anlagentechnischer Brandschutz • Anwendung von Ingenieurmethoden 		
14. Literatur:	Skript Brandschutz <ul style="list-style-type: none"> • Mayr, J.: Brandschutzatlas. Loseblattsammlung, Feuertrutz GmbH - Verlag für Brandschutzpublikationen, Köln, laufende Aktualisierung • Schneider, U. et al.: Ingenieurmethoden im Baulichen Brandschutz. 7. Auflage, expert Verlag, Renningen (2013). • Bock, H., M., Klement, E.: Brandschutz-Praxis für Architekten und Ingenieure. 4. Auflage, Bauwerk Verlag, Berlin (2016). 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 733601 Baulicher Brandschutz, Vorlesung • 733602 Technischer Brandschutz, Vorlesung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: ca. 56 h Selbststudium: ca. 112 h Insgesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	73361 Brandschutz (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:	Powerpointpräsentation Einzel- und Gruppenübungen Exkursion Die Vorlesung findet im Wintersemester 2020/21 über WebEx online statt. Eine Übung findet voraussichtlich als Präsenzveranstaltung statt, dies wird im Laufe des Moduls bekannt gegeben. Die sonstige Kommunikation wird über ILIAS organisiert.
-----------------	---

20. Angeboten von:

Modul: 74980 Computational Dynamics for Robotics

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. David Remy		
9. Dozenten:	Prof. Dr. C. David Remy		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik I-III		
12. Lernziele:	<p>Students:</p> <ul style="list-style-type: none"> • are able to use an off-the-shelf dynamics engine to model simple mechanical systems. • gain an intuitive understanding of the dynamics of mechanical systems. In particular, they understand and are able to visualize: <ul style="list-style-type: none"> • physical and numerical vectors, coordinate systems, transformations, as well as their derivatives. • the properties of inertia/mass matrices in Euclidean-, generalized-, and contact coordinates. • angular momentum and kinetic moment of rigid bodies. • constraint Jacobians as generalized lever-arms. • can classify constraints as explicit/implicit, uni-/bilateral, reho-/ scleronomic, (non-)/holonomic. • can determine the Denavit–Hartenberg parameters for robotic joints. • are able to derive the equations of motion for complex multibody dynamic systems using projected Newton-Euler Equations. • know the following algorithms and understand their computational complexity: <ul style="list-style-type: none"> • recursive forward kinematics • recursive Newton-Euler algorithm • articulated body inertia • implement a multi body dynamics engine in Matlab using: <ul style="list-style-type: none"> • recursive algorithms acting on linked lists. • object oriented programming taking advantage of the concepts of inheritance, abstract classes, and polymorphism. 		

- understand the implications of implicit constraints, loop closures, contacts, and collisions.
- are able to apply their dynamics knowledge in the comparison of the following robotic controller concepts:

- virtual model control.
- operational space control

13. Inhalt:	Kinematics and dynamics of multibody systems as they are typical for applications in robotics, mechatronics, and biomechanics. The course provides a solid theoretical background to describe such systems in a precise mathematical way and develops the tools and methods to create the governing differential equations analytically and in a numerically efficient way. Special attention is paid to an intuitive but thorough physical understanding of such systems. This understanding will enable a creative approach to the design and control of robotic systems. Topics of particular interest include efficient algorithmic implementations for multibody algorithms and the handling of collisions and variable structure. As part of the exercises, students will implement a complete multibody dynamics engine in MATLAB, using advanced programming techniques that include recursive formulations and object oriented programming.
14. Literatur:	<p>There is no official course book, but I will refer to parts of the following books:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Amirouche, F.: Computational Methods in Multibody Dynamics • Pfeiffer, F. ;;;;;;;;;; Glocker, C.: Multibody Dynamics with Unilateral Contacts • Shabana, A.: Dynamics of Multibody Systems <p>Additional Reading:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Featherstone, R.: Rigid Body Dynamics Algorithms • Huston, R.: Multibody Dynamics • Murray, R., Li, Z., and Sastry S.: A Mathematical Introduction to Robotic Manipulation
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 749801 Computational Dynamics for Robotics, Vorlesung • 749802 Computational Dynamics for Robotics, Übung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	74981 Computational Dynamics for Robotics (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Laptop, Projektor, Computer
20. Angeboten von:	

Modul: 75320 Performance based seismic design and strengthening of RC structures

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Jedes 2. Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Jun.-Prof. Dr.-Ing. Akanshu Sharma		
9. Dozenten:	Jun. Prof. Dr.-Ing. Akanshu Sharma		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 753201 Performance based seismic design and strengthening of RC structures		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	75321 Performance based seismic design and strengthening of RC structures (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 120 min written exam or 30 min Oral exam, weightage = 1.0 (international standards allowed)		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: 75370 Lebenszyklusübergreifende Betrachtungen im Straßenbau – Teil II: Spezialisierung

2. Modulkürzel:	021500136	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Harald Garrecht		
9. Dozenten:	Harald Garrecht Marko Wieland		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Lebenszyklusübergreifende Betrachtungen im Straßenbau - Teil I		
12. Lernziele:	<p>Aufbauend auf den Einführungen in die Entwicklungen und die Bedeutung des Straßenbaus für die Sicherstellung der Verfügbarkeit des Verkehrsträgers „Straße“ im Rahmen der Vorlesung „Lebenszyklusübergreifende Betrachtungen im Straßenbau - Teil I: Grundlagen“ im Sommersemester, wird den Studierenden in dieser Vorlesung vertiefendes Wissen zu den Anforderungen an den Straßenoberbau (Konstruktion und Oberfläche) sowie an die Werkstoffe vermittelt. Hierbei wird insbesondere auf die Funktions- und Gebrauchseigenschaften der Konstruktion und insbesondere der Fahrbahnoberfläche eingegangen. Ziel der Vorlesung ist es, den Studierenden vertiefte Kenntnisse zu den Anforderungen an den Verkehrsträger „Straße“ heute und morgen zu vermitteln, um den Lebenszyklus der Fahrbahnen ableiten zu können. Die Studierenden werden befähigt, die für eine nachhaltige Nutzung von Bundesfernstraßen erforderlichen Anforderungen an die Bauweise, deren Herstellung und Betrieb und der hierbei zum Einsatz kommenden Materialien benennen, ausführen und in ihren Eigenschaftsmerkmalen bewerten zu können.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Bereitstellung einer nachhaltigen Straßeninfrastruktur – Beispiel BAB • Grundlagen für die Verfügbarkeit von Straßen – Bereich Straßenbau • Funktions- und Gebrauchseigenschaften – Konstruktion und Oberfläche • Überblick über die Bauweisen – Oberbauvarianten in Betonbauweise • Oberflächen-Performance moderner Betonfahrbahndecken • Dimensionierung von Betonfahrbahndecken im Bereich von BAB • Änderungen in den technischen Vertragsbedingungen • Betontechnologische Anforderungen an die Zusammensetzung und die Eigenschaften von frischem und festem „Fahrbahnbeton“ • Prozesssichere Betonfahrbahnherstellung • Rheologiegestützte Betonherstellung 		

- Qualitätssicherer Betoneinbau mit dem Gleitschalungsfertiger
- Vertiefende Einblicke in die Technologien der Oberflächentexturierung
- Oberflächen-Performance – Möglichkeiten der messtechnischen Ansprache
- Schädigung von Betonfahrbahnen – Ursachen, Analyse und Bewertung der Art und des Ausmaßes der jeweiligen Schadensbilder
- Vermeidungsstrategie AKR
 - Bauliche Erhaltung
 - Ansätze für die Substanzbewertung von Betonfahrbahndecken im BAB-Netz
 - Aktuelle Innovationen und deren Potenziale (z. B. Betonfertigteilen, Offenporiger Fahr-bahnbeton, Hybridbauweisen)

14. Literatur:	Folienumdrucke in ILIAS unterstützende Literatur wird während der Vorlesung empfohlen
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 753701 Vorlesung Lebenszyklusübergreifende Betrachtungen im Straßenbau – Teil II: Spezialisierung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 68 h Selbststudium: 22 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 75371 Lebenszyklusübergreifende Betrachtungen im Straßenbau – Teil II: Spezialisierung (BSL), , 60 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Mündlich und schriftlich 60 Minuten
18. Grundlage für ... :	Voraussetzung für den Erwerb des E-Scheins (Erweiterte betontechnologische Ausbildung)
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 75380 Lebenszyklusübergreifende Betrachtungen im Straßenbau – Teil I: Einführung und Grundlagen

2. Modulkürzel:	021500135	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Harald Garrecht		
9. Dozenten:	Harald Garrecht Marko Wieland		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen --> Verkehrswesen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen nach dem Besuch der Veranstaltung die Entwicklungen im Straßenbau (insbesondere im Betonstraßenbau) sowie die heutige und künftige Rolle der Verkehrsinfrastruktur und die sich daraus ergebenden Anforderungen und Forschungsstände. Ziel der Vorlesung ist es, den Studierenden einen Überblick über die gegenwärtigen Entwicklungen des Verkehrsträgers „Straße“ zu geben, die sich z.B. infolge der voranschreitenden Digitalisierung und den zunehmenden Herausforderungen zur Erfüllung der Klimaschutzziele wie auch zur Schonung begrenzter natürlicher Ressourcen abzeichnen. Die Studierenden lernen das Spektrum der im Straßenbau zum Einsatz kommenden Bauweisen und Technologien sowie der hier verwendeten Werkstoffe kennen, um so einen Einblick in die Arbeitswelt des Straßenbaus sowohl in der Baupraxis als auch in der Wissenschaft und Forschung zu erhalten. Sie sind in der Lage, die Bauweisen, insbesondere die der Betonfahrbahnen, vergleichend zu bewerten und die mit den spezifischen Konstruktionsprinzipien einhergehenden Prozesse der baupraktischen Umsetzung zu beschreiben und entsprechende Hinweise für die Baupraxis auszuarbeiten.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Heutige und künftige Bedeutung des Verkehrsträgers „Straße“ • Straßenbau aus Sicht des Nutzers und des Betreibers • Entwicklungen im Straßen- und Betonstraßenbau • Status quo und Potenziale der Betonbauweise • Leistungsfähigkeit von Verkehrsflächen in Betonbauweise • Betontechnologische Anforderungen an Straßenbetone • Technologien und Verfahren bei der Herstellung von Betonfahrbahnen • Oberflächen-Performance von Fahrbahndecken • Prozesssicherheit und Qualitätssicherung • Regelwerke und Richtlinien – Übersicht für den Bereich von Betonfahrbahndecken • Innovationen im Straßenbau – Überblick über den Stand der Forschung und Entwicklung • Neuartige Bauweisen und deren Potenziale 		

14. Literatur:	Folienumdrucke in ILIAS unterstützende Literatur wird während der Vorlesung empfohlen
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 753801 Vorlesung Lebenszyklusübergreifende Betrachtungen im Straßenbau – Teil I: Einführung und Grundlagen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 34 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 75381 Lebenszyklusübergreifende Betrachtungen im Straßenbau – Teil I: Einführung und Grundlagen (BSL), , 60 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Mündlich und schriftlich 60 Minuten
18. Grundlage für ... :	Voraussetzung für den Erwerb des E-Scheins (Erweiterte betontechnologische Ausbildung)
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 75530 Qualitätssicherung im Betonbau - Grundlagen

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Harald Garrecht		
9. Dozenten:	Michael Aufrecht Harald Garrecht		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			

Die Studierenden werden nach dem Besuch der Lehrveranstaltung die entsprechend der Regelwerke, Richtlinien und baurechtlichen Verordnungen Aspekte der Qualitätssicherung beim Bauen mit Beton kennen. Da die Anforderungen an bauliche Anlagen in Verbindung mit der stetig wachsenden Ausnutzung der Tragwerke zunehmen, kommt der Steuerung und Sicherstellung der Qualität während der Bauausführung, beziehungsweise bei der Herstellung von Baustoffen und Bauteilen eine zentrale Bedeutung zu. Maßnahmen sind zur Qualitätssteuerung und zur Vermeidung von Schäden in allen Bauphasen erforderlich, die auch in den Landesbauordnungen verankert sind. Hierzu zählen die Überwachung der Bauausführung, der Überwachung von Baustoffen und der Überwachung von vorgefertigten Bauteilen. Alle mit dem Bauen mit Beton verbundenen qualitätssichernden Aspekte sind Gegenstand der Vorlesung.

Die Studierenden werden die grundlegenden Inhalte zur Qualitätssicherung der Herstellung, Verarbeitung, der Nachbehandlung und der Unterhaltung und Instandsetzung von Betonen im Hinblick auf die diversen Anforderungen bzgl. der Überwachungsklassen des Betons, bzgl. der Aufgaben der Ständigen Betonprüfstellen, bzgl. der Überwachungsaufgaben der Bauunternehmen und bzgl. der Überwachung durch eine anerkannte Überwachungsstelle kennen lernen. Dabei wird ein Bezug sowohl zur Baupraxis als auch zum Stand von Wissenschaft und Forschung gegeben. Die Studierenden sind anschließend in der Lage, die Qualitätssicherung in der Betontechnologie und beim Bauen mit Beton beschreiben zu können und mit diesen in der Baupraxis arbeiten zu können.

13. Inhalt:

Einführung in die Qualitätssicherung: gesetzliche Verordnungen, Regelwerke, Richtlinien etc., Leitgedanke der Qualitätssicherung QS für Ausgangsstoffen von Mörtel und Betonen: Zemente, Zusatzstoffe, Zusatzmittel, Gesteinskörnung

QS bei der Herstellung von Mörtel und Betonen: Transportbeton, Betonfertigteile, Betonwaren
Werkseigene Produktionskontrolle und Produktprüfung: Frisch- und Festbeton
Konformitätskontrolle: Quantität, Qualität
Managementsysteme in der QS beim Bauen mit Beton: Qualität, Umwelt, Energie
Bedeutung der QS bei Entwurf, Bemessung und Bauausführung: Bewehrung, Betondeckung, Wärmeentwicklung, Witterung
Bauweisen bezogene QS: WU-Bauweise, Rissbreitenbeschränkung

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">- Vorlesungsskript bzw. Kopien der Vorlesungsfolien aller behandelten Themen und ggf. Übungen- Unterstützende Literatur wird während der Vorlesungen empfohlen
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 755301 Vorlesung „Qualitätssicherung im Betonbau – Grundlagen“
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 75531 Qualitätssicherung im Betonbau - Grundlagen (BSL), , 60 Min., Gewichtung: 1• V Vorleistung (USL-V), Mündlich oder schriftlich 60 Minuten
18. Grundlage für ... :	E-Schein
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 75540 Qualitätssicherung im Betonbau – Anwendung und Praxis

2. Modulkürzel:	021500633	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Harald Garrecht		
9. Dozenten:	Harald Garrecht Michael Aufrecht		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Qualitätssicherung im Betonbau – Grundlagen		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden werden nach dem Besuch der Lehrveranstaltung nicht nur in den Regelwerken, Richtlinien und baurechtlichen Verordnungen angeführten Aspekte der Qualitätssicherung beim Bauen mit Beton kennen, sondern diese auch in ihrer Bedeutung für die Baupraxis und deren Umsetzung im Zuge von Planung, Herstellung und Nutzung von Betonbauwerken umsetzen können. Als Schwerpunkte der Vorlesung werden die Aufgaben und Verantwortlichkeiten der Bauunternehmen in der QS gleichermaßen behandelt, wie die Verpflichtungen der Hersteller und Lieferanten von Baustoffen und Bauprodukten. Vertiefend werden die Anforderungen an Hersteller und Prüfstellen erläutert. Zudem werden Fragen zur Qualifizierung von den beteiligten Personen bei der Planung, Herstellung, Verarbeitung, Nachbearbeitung sowie Instandhaltung von Betonbauwerken vorgestellt. Auch gilt es, die Besonderheiten der QS bei den diversen Anwendungsgebieten, so z.B. dem Ingenieurbau, dem Tiefbau, den Verkehrsflächen, dem Hochbau aufzuzeigen. Abschließend wird auf den Umgang mit Qualitätsabweichungen eingegangen. Im Rahmen der Vorlesungen werden neben Übungen auch Exkursionen angeboten. Neben einem Transportbetonhersteller, ist der Besuch eines Betonfertigteilwerks und einer Prüfstelle vorgesehen, wo die Werkzeuge und Methoden der QS in ihrer Anwendung in der Baupraxis vorgestellt werden.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • QS im Betonbau - von der Herstellung bis zum Einbau: Herstellung, Lieferung, Einbau, Verdichtung, Nachbehandlung • Anforderungen an die Dokumentation der Betonherstellung: Lieferung Ausgangsstoffe, Dokumentation der Betonherstellung, Betonsortenverzeichnis, Lieferschein Zemente, Genehmigungen und Zulassungen • Betonkonzepte: Beton nach Eigenschaften und nach Zusammensetzung • Exkursion: Betonherstellung, Transportbetonherstellung, Betonfertigteilwerk, Prüfstelle • Anforderungen und Inhaltsübersicht zur Qualifizierung von Personen: Übersicht über die Qualifizierungsprogramme und deren Zielsetzungen, Anforderungen und Inhalte der wichtigsten 		

	<p>Qualifizierungen, E-Schein, Umfang und Nachweise mit Tätigkeitsbezügen</p> <ul style="list-style-type: none">• Anwendungsgebiete der QS im Betonbau: ZTV (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen) in Ergänzung zur VOB/ C, Ingenieurbau, Tiefbau, Hochbau, Verkehrswegebau, Sonderbauweisen• Abweichungen von bauaufsichtlichen Anforderungen: von bauaufsichtlichen Anforderungen, Toleranzen im Hochbau (DIN 18202 und DIN 18203), Anforderungen bei Lieferung des Betons
14. Literatur:	<p>Folienumdrucke in ILIAS unterstützende Literatur wird während der Vorlesungen empfohlen</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 755401 Vorlesung „Qualitätssicherung im Betonbau – Anwendung und Praxis“
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 34 h Gesamt: 90 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 75541 Qualitätssicherung im Betonbau – Anwendung und Praxis (BSL), , 60 Min., Gewichtung: 1• V Vorleistung (USL-V), Mündlich oder schriftlich 60 Minuten
18. Grundlage für ... :	<p>Voraussetzung für den Erwerb des E-Scheins (Erweiterte betontechnologische Ausbildung)</p>
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 76510 Stadtbauphysik, Klima- und Kulturgerechtes Bauen

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Philip Leistner		
9. Dozenten:	Pia Krause Julia Sill		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul 34470 Wärmeschutz und Modul 34490 Feuchteschutz		
12. Lernziele:	<p>STADTBAUPHYSIK Studierende kennen die stadtbauphysikalischen Grundlagen und Phänomene können mithilfe von ENVI-met stadtbauphysikalisch planen und gestalten können Probleme erkennen und Lösungsansätze vorschlagen verstehen die Einflüsse der Gebäude auf das Klima.</p> <p>KLIMAGERECHTES BAUEN Studierende können die bauphysikalischen Kenntnisse entsprechend der jeweiligen Klimazone anwenden verstehen die Einflüsse des Klimas auf die Gebäude können Bauwerke mithilfe von WuFi-Plus klimagerecht planen und bauen.</p> <p>KULTURGERECHTES BAUEN Studierende kennen verschiedene Modelle zur Kulturklassifikation erkennen Aspekte und Einflüsse der Gesellschaft auf das Bauen.</p>		
13. Inhalt:	<p>INHALT LEHRVERANSTALTUNG STADTBAUPHYSIK: Meteorologische Grundlagen Grundlagen der Bauphysik und der Behaglichkeit Klimatische Besonderheiten in Städten Aspekte der Stadtbauphysik Einflüsse der Bebauung auf die Temperatur- und Feuchte in Städten Einflüsse der Bebauung auf die Luftströmungsverhältnisse in Städten Städtische Emissionen: Lärm, Luftschadstoffe, Licht und elektromagnetische Strahlung Grundlagen Simulationstool ENVI-met</p> <p>INHALT LEHRVERANSTALTUNG KLIMAGERECHTES BAUEN: Ziele und Grundprinzipien des klimagerechten Bauens Vernakulare Gebäudeentwürfe in verschiedenen Klimagebieten Relevante Klimadaten</p>		

Konstruktive klimagerechte Gestaltung von vernakularen und gegenwärtigen Gebäuden

Biogene Baumaterialien

Grundlagen Simulationstool WuFi-Plus

INHALT LEHRVERANSTALTUNG KULTURGERECHTES BAUEN

Definitionen und Bausteine der Kultur

Architektur europäischer Kulturen

Modelle zur Kulturklassifikation

14. Literatur:

STADTBAUPHYSIK: Mehra, S.-R.: Stadtbauphysik :

Grundlagen klima- und umweltgerechter Städte. Springer Vieweg, Wiesbaden (2021). Skript zur Vorlesung

Gertis, K.: Bauphysikalische Aspekte des Stadtklimas. Stadtklima, Karl

Krämer Verlag, Stuttgart (1977), S. 87 -95.

Hupfer, P. und Kuttler, W.: Witterung und Klima. Eine Einführung in die

Meteorologie und Klimatologie. (2005).

Kuttler, W.: Stadtklima. In: Umweltwissenschaften und Schadstoffforschung

H. 16, S. 187-199. (2004).

Moonen, P.: Urban physics: effect of the microclimate on comfort, health and

energy demand. In: Frontiers of arcitectural research. H.1, S. 197-228.

(2012).

Socket, H.: Aerodynamik der Bauwerke. Vieweg und Sohn, Braunschweig, Wiesbaden (1984).

KLIMA- UND KULTURGERECHTES BAUEN:

Skript zur Vorlesung

Alabsi, A.; Song D.-X.; Wayne, G.: Sustainable adaptation climate of

traditional buildings technologies in the hot dry regions. In: Procedia

Engineering H.169, S.150-157. (2016)

Fathy, H.: Architecture for the poor. Chicago, the University of Chicago Press.

(1973)

Hârmănescu, M. und Enache, C.: Vernacular and technology. In: Procedia

environmental science H.32, S.412-419. (2016)

Hegger, M.; Fuchs, M.; Stark, T.; Zeumer, M.: Energie Atlas. Birkhäuser.

Basel, Boston, Berlin. (2008)

Mehra, S.-R.: Bauphysik. Umdruck zur Vorlesung. Universität Stuttgart,

Institut für Akustik und Bauphysik. (2018)

Olgay, V.: Design with climate. Van Nostrand Reinhold. New York. (1992)

Rapoport, A.: House form and culture. Prentice-Hall. Englewood Cliffs New

York. (1969)

Zhai, Z.; Previtali, J.: Ancient vernacular architecture: characteristics

categorization and energy performance evaluation. In: Energy an buildings
H.42, S.357-365. (2010)

15. Lehrveranstaltungen und -formen: • 765101 Stadtbauphysik, Klima- und Kulturgerechtes Bauen, Vorlesung

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name: 76511 Stadtbauphysik, Klima- und Kulturgerechtes Bauen (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1
Schriftliche Ausarbeitung inklusive Vortrag im Modul
Stadtbauphysik, Klima- und Kulturgerechtes Bauen
Gewichtung:
0,8 schriftliche Ausarbeitung
0,2 Vortrag

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 80980 Masterarbeit Bauingenieurwesen

2. Modulkürzel:	010400001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	30 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Manfred Bischoff		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, 4. Semester → Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, 4. Semester → Modellierungs- und Simulationenmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, 4. Semester → Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, 4. Semester → Wasser und Umwelt		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Baustatik und Baudynamik		

120 Verkehrswesen

Zugeordnete Module:	121	Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen
	122	Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen
	123	Spezialisierungsmodule Verkehrswesen
	80980	Masterarbeit Bauingenieurwesen

121 Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen

Zugeordnete Module:	20650	Konstruktion und Material
	23830	Informatik und Geoinformationssysteme
	24930	Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke
	24940	Statistik und Optimierung
	24950	Projektplanung und Projektmanagement

Modul: 20650 Konstruktion und Material

2. Modulkürzel:	021500131	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Harald Garrecht		
9. Dozenten:	Harald Garrecht Werner Sobek		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden können die Werkstoffe/Konstruktionsmaterialien hinsichtlich ihrer Wirkung und Funktion in der Konstruktion einschätzen. Sie können die im Bauwesen zur Anwendung kommenden Werkstoffe als Grundlage für die Umsetzung eines Entwurfs in eine Konstruktion auf Grund vertiefter Kenntnisse bewerten. Die Studierenden sind mit werkstoffunabhängigen Konstruktionsmethoden vertraut und kennen die grundlegenden Möglichkeiten der Formung und Fügung unterschiedlicher Werkstoffe. Sie sind im Stande, sich elementar mit der Entwicklung von Konstruktionsdetails auseinanderzusetzen. Die Studierenden sind befähigt, Werkstoffe angemessen im Hinblick auf das Gebrauchs- und Versagensverhalten sowie die Dauerhaftigkeit der damit erstellten Konstruktionen auszuwählen. Nachdem die Studierenden im 2. und 3. Semester ein breites Spektrum der im Bauwesen verwendeten Werkstoffe kennen gelernt</p>		

haben, die Grundlagen hinsichtlich der charakteristischen Werkstoffeigenschaften vermittelt bekommen haben und der Bezug dieser grundlegenden Werkstoffeigenschaften zur Baupraxis hergestellt wurde, werden in diesem Modul darauf aufbauend die Bezüge zwischen Material (Baustoff) und Konstruktion intensiviert. Dabei werden auch Energie-, Emissions- und Recyclingaspekte angesprochen.

13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Übernommene Funktionen von Werkstoffen in Konstruktionen, Funktionsprofile • Potentiale der Werkstoffe hinsichtlich der vielfältigen Funktionsanforderungen, welches Spektrum wird von welchem Werkstoff bzw. Werkstoffgruppe abgedeckt • Herstellungs- und Bearbeitungsverfahren • Werkstoffübergreifende Konstruktionsmethoden • Überführen eines Entwurfs in eine Konstruktion • Analyse ausgeführter Konstruktionen
14. Literatur:	Folienumdrucke in ILIAS ausgewählte Veröffentlichungen zum Thema, Handouts
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 206501 Vorlesung Konstruktion und Material • 206502 Übung Konstruktion und Material
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 20651 Konstruktion und Material (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V),
18. Grundlage für ... :	Voraussetzung für den Erwerb des E-Scheins (Erweiterte betontechnologische Ausbildung)
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Werkstoffe im Bauwesen

Modul: 23830 Informatik und Geoinformationssysteme

2. Modulkürzel:	021500331	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Joachim Schwarte		
9. Dozenten:	Martin Metzner Joachim Schwarte		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Statistik und Informatik		
12. Lernziele:	<p>Geoinformationssysteme: Die Studierenden kennen die Grundlagen von Geoinformationssystemen. Sie haben einen Überblick über die Speicherung von Geodaten in Datenbanken. Sie können grundlegenden Methoden zur Integration von Geoinformationen in die Bauprozesse anwenden.</p> <p>Informatik: Die Studierenden können technische Gegebenheiten unter Verwendung geeigneter Datenstrukturen modellieren und die so gewonnenen Modelle innerhalb von relationalen Datenbank-Management Systemen implementieren und nutzen. Sie sind mit den Besonderheiten der nichtprozeduralen bzw. wissensbasierten Systeme vertraut und können simple Anwendungen dieses Typs mit der Programmiersprache Prolog realisieren und nutzen. Sie sind im Stande unter Verwendung der Entwicklungsumgebung Eclipse selbständig einfache Java-Anwendungen zu entwickeln</p>		

und zu implementieren und sind mit den Besonderheiten der objektorientierten Programmierung vertraut.

13. Inhalt:

Geoinformationssysteme:

- Bauprozessbegleitende Informationskette
- Geodaten in Bauprozessen, in der Planung und baubegleitend
- Grundlagen Geodaten und GIS
- Grundlagen zu (Geo-)Datenbanken und Haltung von Geodaten in Datenbanken
- Geodatenverarbeitung und -verwaltung
- Referenzdaten und -systeme: Erfassung und Verwaltung in einem GIS
- Erstellung, Aktualisierung und Erweiterung von Bestandsplänen
- Analyse von Geodaten
- Visualisierung von Geodaten

Informatik:

- Algorithmen und Datenstrukturen (Wiederholung und Vertiefung von Inhalten aus dem BSc-Modul)
 - Relationale Datenbanken
 - Wissensbasierte Systeme (Bsp.: Prolog)
 - Grundlagen der objektorientierten Programmierung
 - Anwendungsentwicklung in Java unter Verwendung von der Entwicklungsumgebung Eclipse
-

14. Literatur:

Geoinformationssysteme:

- Bill, Ralf: Grundlagen der Geo-Informationssysteme. Band 1 und 2: Hardware, Software und Daten, 4. Auflage. Heidelberg: Wichmann, 1999.
- Lange de, Norbert: Geoinformatik in Theorie und Praxis. Berlin: Springer, 2002.

Informatik:

- Online-Skript innerhalb der Ilias-Umgebung
 - Duden Informatik
-

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 238301 Vorlesung Informatik
 - 238302 Übung Informatik
 - 238303 Vorleung Geoinformationssysteme
 - 238304 Übung Geoinformationssysteme
-

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Geoinformationssysteme:

Präsenzzeit:	42 h
Selbststudium:	48 h
Gesamt:	90 h

Informatik:

Vorlesung:	28 h
Virtuell unterstützte	14 h
Gruppenübungen:	
Nachbereitung der Vorlesung:	14 h
Nachbereitung der	14 h
Gruppenübungen:	
Prüfungsvorbereitung in der vorlesungsfreien Zeit:	20 h
Gesamt:	90 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 23831 Geoinformationssysteme (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1• 23832 Informatik (MSc) (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich Prüfungsvoraussetzung: 7 anerkannte Übungsleistungen
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Werkstoffe im Bauwesen

Modul: 24930 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke

2. Modulkürzel:	020300012	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Manfred Bischoff		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. habil. Manfred Bischoff Prof. Dr.-Ing. Marc-André Keip Prof. Dr.-Ing. Holger Steeb		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studenten haben die Grundlagen computerorientierter Methoden zur Beschreibung des Verhaltens von Kontinua und Flächentragwerken verstanden. Dies umfasst elementare Konzepte einer kontinuumsmechanischen Modellbildung und deren numerischer Durchdringung im Hinblick auf die Analyse allgemeiner Deformations-, Versagens- und Transportprozesse im Bauingenieurwesen. Damit ist eine notwendige Voraussetzung für die verantwortliche Planung moderner Ingenieuraufgaben der Bau- und Umweltwissenschaften geschaffen.</p> <p>Die Methoden der Kontinuumsmechanik und Materialtheorie werden in einer vereinheitlichten Form auf der Grundlage von Energiemethoden begriffen. Am Ende der Lehrveranstaltung stehen den Studenten die für die Modellbildung und die Beurteilung des Tragverhaltens von Flächentragwerken (Scheiben und Platten) notwendigen theoretischen und methodischen</p>		

Grundlagen zur Verfügung. Wichtige mathematische und mechanische Grundlagen für ein tieferes Verständnis der Methode der finiten Elemente auf der Basis von Energiemethoden wurden geschaffen.

Die Studenten haben dimensionsreduzierte Modelle und Diskretisierungsverfahren, die heute in allen Ingenieurbereichen eingesetzt werden, kennengelernt. Die Kombination von mechanischen Grundlagen und beispielhafter Anwendung in der Tragwerksmodellierung schafft die notwendige Wissensbasis zum verantwortlichen und kritischen Umgang mit solchen Methoden bei der Modellierung und Simulation allgemeiner Prozesse des Bau- und Umweltingenieurwesens.

13. Inhalt:

Die Lehrveranstaltung kombiniert Themen aus der Technischen Mechanik (Steeb/Keip) und der Baustatik und Baudynamik (Bischoff).

Ein grundlegendes Verständnis für die Notation der Kontinuumsmechanik ist für Prozessbeschreibungen des Bauingenieurwesens elementar, insbesondere auch in Hinblick auf umweltrelevante Transportprozesse mit Kopplungen mechanischer und nicht-mechanischer Einflüsse (thermomechanische Kopplungen, Festkörper-Fluid-Kopplungen). Dies umfasst Elemente der Tensorrechnung, der Kinematik der Kontinua, der Bilanzgleichungen sowie der Materialtheorie.

Die Vorlesung beginnt mit einer vereinheitlichten Darstellung dieser Elemente auf einem allgemeinverständlichen Niveau. Vehikel dieser Darstellung bilden u. a. energetische Methoden, die zu kompakten Variationsformulierungen führen. Darauf aufbauend werden Theorie, Berechnung und Tragverhalten von Scheiben und Platten besprochen. Es wird gezeigt, wie die entsprechenden Modelle und Gleichungen sowohl aus phänomenologischer Anschauung als auch formal durch Dimensionsreduktion aus den Feldgleichungen der dreidimensionalen Kontinuumsmechanik erhalten werden können.

Aufgrund ihrer großen Bedeutung in der Praxis werden die Methode der finiten Elemente zur Berechnung von Scheiben und Platten und ihr Zusammenhang mit den zuvor besprochenen Energie- und Variationsmethoden erläutert. Dabei stehen Modellbildung sowie Ergebnisinterpretation und -kontrolle in Vordergrund. Schließlich wird die ebenfalls auf energetische Betrachtungen zurückgehende Ermittlung und Auswertung von Einflusslinien und Einflussflächen für Stabtragwerke und Platten behandelt.

Im Einzelnen werden folgende Vorlesungsinhalte behandelt:

Kontinua

- Zusammenfassung des Tensorkalküls
- Elementare Kinematik der Kontinua
- Mechanische und thermodynamische Bilanzgleichungen
- Elemente der Materialtheorie (Festkörper, Fluide, Gase)
- Variationsprinzipie für Kontinua (Lagrange und Hamilton)

Flächentragwerke

- Scheibentheorie, Plattentheorien nach Kirchhoff und Mindlin
- Tragverhalten von Flächentragwerken
- Dimensionsreduktion, Schnittgrößen, kinematische Variablen und Randbedingungen
- finite Elemente für Scheiben und Platten

	<ul style="list-style-type: none">• Modellbildung mit finiten Elementen• Anwendung, Ergebnisinterpretation und Kontrolle• Einflusslinien und Einflussflächen
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Vorlesungsmanuskript "Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke", Institut für Baustatik und Baudynamik• P. Chadwick [1999], Continuum Mechanics, Dover Publications• P. Haupt [2002], Continuum Mechanics and Theory of Materials, 2. Auflage, Springer• W. Nolting [2006], Grundkurs Theoretische Physik: 2 Analytische Mechanik, 7. Auflage, Springer
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 249301 Vorlesung Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke• 249302 Übung Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 24931 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich Prüfung (PL): schriftliche Prüfung (120 Minuten) Prüfungsvorleistung (USL-V): 4 bestandene Hausübungen (unbenotete)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Baustatik und Baudynamik

Modul: 24940 Statistik und Optimierung

2. Modulkürzel:	020400711	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	PD Dr.-Ing. Claus Haslauer		
9. Dozenten:	Markus Friedrich Claus Haslauer Wolfgang Nowak Ullrich Martin Manfred Bischoff Fabian Hantsch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Statistik/Informatik (Bachelor), Höhere Mathematik I - III, Grundkenntnisse MATLAB (MATrixLABoratory)		
12. Lernziele:	Die Teilnehmer beherrschen die Grundlagen stochastischer Modellierung, d. h. das Erzeugen von Zufallszahlen und von zufälligen Reihen bestimmter Verteilung sowie deren Einsatz in Modellierung und der Simulation, z. B. im Bereich der Sicherheitsrechnung. Sie können anhand der Problemstellung und der Datenlage ein geeignetes Simulationsmodell auswählen und die Signifikanz der Ergebnisse kritisch bewerten. Sie sind mit dem Konzept der multivariaten Statistik vertraut, das zum Einsatz kommt, wenn mehrere, statistisch voneinander abhängige Größen gleichzeitig modelliert werden.		

Die Teilnehmer können:

- die in der Statistik und Optimierung verwendeten Begriffe verstehen,
- lineare und nicht-lineare Optimierungsprobleme formulieren und lösen,
- Methoden der Graphentheorie anwenden,
- Heuristische Methoden verstehen und beispielhaft anwenden.

13. Inhalt:

Veranstaltung **Statistik für Ingenieure** :

Der Schwerpunkt der Vorlesung liegt auf der stochastischen Modellierung und Simulation von stationären und instationären Parametern, Prozessen und Systemen. Die Bedeutung der Zufallszahlen wird hierbei besonders herausgestellt:

- Erzeugen und Beurteilen von Zufallszahlen,
- Erzeugen von zufälligen Reihen, die einer (diskreten oder kontinuierlichen) Verteilung folgen,
- Beschreibung und Erzeugung multivariater Verteilungen,
- Hauptkomponentenanalyse,
- Modellierung- und Optimierungsverfahren, z.B. Monte-Carlo-Simulation, Bootstrapping,
- Zuverlässigkeit von Systemen, Kenngrößen der Zuverlässigkeit, Verteilungen der Zuverlässigkeitsparameter, Zustand von zusammengesetzten Anlagen, Lebensdauer von zusammengesetzten Anlagen, Simulation der Zuverlässigkeit,
- Systeme mit Gedächtnis.

In der Veranstaltung **Optimierungsverfahren für Ingenieuranwendungen** erfolgt eine Behandlung folgender Themengebiete:

- Vom Problem zum Modell und zur Methode: Überblick über Begriffe, Modelle und Methoden,
- Methoden der linearen Optimierung,
- Rechnerbasierte Verfahren und Programme der Linearen Optimierung,
- Methoden der nicht-linearen Optimierung,
- Graphen und Netzwerke (Graphentheorie, kürzeste Wege, Rundreiseprobleme, Tourenplanung, Flussalgorithmen und Netzplantechnik,).
- Heuristische Methoden (Neuronale Netze, Genetische Algorithmen, Simulated Annealing),
- Modelle und Methoden der Simulation (Zelluläre Automaten, Monte-Carlo, Agentensysteme),
- Vorstellung von Anwendungsfeldern am Beispiel.

14. Literatur:

- Skript zu den Lehrveranstaltungen Statistik für Ingenieure und Optimierungsverfahren für Ingenieuranwendungen
 - Jarre/Stoer: Optimierung, Springer-Lehrbuch, neueste Auflage
 - Fahrmeir/Künstler/Pigeot/Tutz: Statistik: Der Weg zur Datenanalyse, Springer-Lehrbuch, neueste Auflage
 - Tarantola: Inverse Problem Theory and Methods for Model Parameter Estimation, Society for Industrial and Applied Mathematics, neueste Auflage
 - Alt: Nichtlineare Optimierung: Eine Einführung in Theorie, Verfahren und Anwendungen Vieweg Studium: Aufbaukurs Mathematik, Vieweg+Teubner Verlag, neueste Auflage
-

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 249401 Statistik für Ingenieure (Vorlesung)• 249402 Statistik und Optimierung (Übung)• 249403 Optimierungsverfahren für Ingenieur Anwendungen (Vorlesung)• 249404 Statistik und Optimierung (Übung)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 55 h Selbststudium: 125 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 24941 Statistik und Optimierung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Entwicklung der Grundlagen als Präsentation sowie Tafelanschrieb zur Vorlesung, Webbasierte Unterlagen zum vertiefenden Selbststudium
20. Angeboten von:	Wasser- und Umweltsystemmodellierung

Modul: 24950 Projektplanung und Projektmanagement

2. Modulkürzel:	020200020	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans Christian Jünger		
9. Dozenten:	Hans Christian Jünger Natalie Auch Peter Schnell		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Fertigungsverfahren I + II Baubetriebslehre I + II		
12. Lernziele:			

Die Studierenden kennen die Grundlagen und Methoden der Projektplanung und des Projektmanagements mit dem Fokus Bauprojekte. Sie kennen den typischen Ablauf und die Projektphasen von Bauprojekten.

Die Studierenden verstehen und kennen die technischen und betriebswirtschaftlichen Zusammenhänge und Hintergründe im Bauprozess. Sie haben Kenntnis über das Leistungsbild und die Aufgaben der Baubeteiligten, insbesondere des Projektleiters. Sie kennen die Organisationsaufgaben einer

Baustelle. Sie können Anforderungen aus dem Bauvertrag ablesen und rechtliche Vorgaben im Zuge des Bauprozesses einhalten. Sie können eine Ressourcenplanung für eine Baustelle durchführen. Sie verstehen die Mengenermittlung und Leistungsmeldung und können die Stellung von Abschlags- und Schlussrechnungen sowie Nachträgen durchführen. Sie können die Finanz- und Liquiditätsplanung durchführen. Sie haben die rechtlichen Grundlagen für die Abnahme und das Mängel- und Gewährleistungsmanagement verstanden.

13. Inhalt:

- Grundbegriffe und Definitionen, Standards und Normen, Anforderungen an den Projektmanager
- Projektarten und Projektorganisationsformen
- Elemente und Methoden der Projektplanung
- Digitale Werkzeuge

Projektplanung

- Anlaufphase einer Baustelle
- Projektorganisation
- Aufgaben und Haftung der Bauleitung und des Baustellenpersonals
- Baustellencontrolling
- Feststellung des Bausolls aus dem Bauvertrag
- Fertigungsplanung

Bauprozessmanagement in der Bauphase

- Ressourcenplanung (Personal, Geräte, Baustoffe, etc.)
- Rechtliche Aufgaben
- Termin- und Qualitätsmanagement
- Mengenermittlung / Leistungsmeldung
- Rechnungsstellung
- Nachtragsmanagement
- Finanz- und Liquiditätsplanung

Übergabephase einer Baustelle

- Abnahme
- Erstellung der Schlussrechnung
- Dokumentation
- Inbetriebnahmemanagement

14. Literatur:

Vorlesungsfolien

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 249501 Vorlesung Projektplanung und Projektmanagement
- 249502 Übung Projektplanung und Projektmanagement

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name:

24951 Projektplanung und Projektmanagement (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
Prüfungsleistung schriftlich Unbenotete Studienleistung (USL)

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Baubetrieb, Bauwirtschaft und Immobilientchnik

122 Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen

Zugeordnete Module:	12700	Straßenbautechnik II
	12750	Straßenentwurf außerorts I
	15650	Methoden der Analyse und Prognose in der Raum- und Umweltplanung
	15660	Verkehrsplanung und Verkehrsmodelle
	15670	Verkehrstechnik und Verkehrsleittechnik
	15720	Gestaltung von öffentlichen Verkehrssystemen
	15740	Projektstudie zur Gestaltung von öffentlichen Verkehrssystemen
	15850	Akustik
	20650	Konstruktion und Material
	23830	Informatik und Geoinformationssysteme
	24930	Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke
	24940	Statistik und Optimierung
	24950	Projektplanung und Projektmanagement
	39170	Einführung in die Elektrotechnik für Kybernetik und Verkehrsingenieurwesen
	40540	Elektrische Bahnsysteme

Modul: 12700 Straßenbautechnik II

2. Modulkürzel:	021310201	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Wolfram Ressel		
9. Dozenten:	Wolfram Ressel Stefan Alber Johannes Rau		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul 10820: Straßenbautechnik I		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen das werkstoffliche Verhalten des geschichteten Straßenoberbaus sowie das Bruch- und Verformungsverhalten der Gesamtkonstruktion unter der dynamischen Belastung des Kraftfahrzeugverkehrs. Sie sind in der Lage, unterschiedliche Berechnungsverfahren aus der Oberbaumechanik anzuwenden und kennen theoretische sowie semiempirische Verfahren der Dimensionierung.</p> <p>Die Studierenden verstehen messtechnische Methoden zur Erfassung des Oberflächenzustandes von Straßen und sind in der Lage, die Ergebnisse nach den Grundlagen einer wirtschaftlichen Straßenerhaltung zu bewerten.</p> <p>Die Studierenden kennen die wesentlichen funktionalen Oberflächeneigenschaften von Straßen und deren wesentliche Parameter und Anforderungen.</p>		
13. Inhalt:	<p>In der Veranstaltung Freie Oberbaubemessung werden folgende Themen behandelt:</p> <p>Baustoffeigenschaften für oberbaumechanische Dimensionierungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ungebundene Schichten, Asphaltdecken, hydraulisch gebundene Tragschichten und Betondecken • Grundlagen der Oberbaumechanik • Beanspruchungs- und Rechenmodelle • Schwind- und Temperaturspannungen • Berechnungsverfahren "Platte auf elastischer Unterlage" nach Westergaard und • Berechnungsverfahren für Mehrschichtensysteme <p>Semiempirische Oberbaudimensionierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rechnerische Dimensionierung des Oberbaus nach RDO Asphalt/Beton 09 <p>In den Laborübungen werden Untersuchungsverfahren für Bitumen und Asphalt vorgestellt.</p>		

In der Veranstaltung **Oberflächeneigenschaften von Straßenbefestigungen** werden folgende Themen behandelt:
Zustandsmerkmale, Zustandserfassung und -bewertung:

- Ausgewählte Schadensbilder bei Asphalt- und Betondecken
- Normierungs- und Bewertungsverfahren für Einzelzustandsmerkmale
- Elemente einer netzweiten Zustandserfassung und -bewertung
- Substanzbewertung

Oberflächeneigenschaften / funktionale Eigenschaften:

- Textur
- Griffigkeit
- Substanzmerkmale/Oberflächenbild für Asphalt- und Betondecken
- Längs- und Querunebenheit, Schwingungsanregung
- Wasserabfluss (Aquaplaning)
- Akustik
- Messtechniken und Messfahrzeuge zur Erfassung von Oberflächenmerkmalen
- Reflexion/Helligkeit

14. Literatur:

- Eisenmann, J., Leykauf, G.: Betonfahrbahnen, 2003
- Forschungsgesellschaft für das Straßenwesen: Der AASHO-Road-Test. Hauptergebnisse und Folgerungen zum Problem der Bemessung von Fahrbahnbefestigungen, 1968
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Richtlinien für die rechnerische Dimensionierung von Betondecken im Oberbau von Verkehrsflächen (RDO Beton), Köln, 2009
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Richtlinien für die rechnerische Dimensionierung des Oberbaus von Verkehrsflächen mit Asphaltdeckschicht (RDO Asphalt), Köln, 2009
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Arbeitspapiere zur Systematik der Straßenerhaltung AP 9, Köln, 2001-2011
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Merkblatt für den Bau griffiger Asphaltdeckschichten (M BgA), Köln, 2004
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Merkblatt für griffigkeitsverbessernde Maßnahmen an Verkehrsflächen aus Asphalt, Köln, 2002
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Merkblatt für die Optimierung der Oberflächeneigenschaften von Asphaltdeckschichten (M OOA), Köln, 2010
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Technische Prüfvorschriften für Griffigkeitsmessungen im Straßenbau
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Arbeitspapier Textureinfluss auf die akustischen Eigenschaften von Fahrbahndecken, Köln, 2013
- DIN Deutsches Institut für Normung e. V.: Charakterisierung der Textur von Fahrbahnbelägen unter Verwendung von Oberflächenprofilen - Teil 1: Bestimmung der mittleren Profiltiefe (DIN ISO 13473-1), 2004
- DIN Deutsches Institut für Normung e. V.: Charakterisierung der Textur von Fahrbahnbelägen unter Verwendung von

	<p>Oberflächenprofilen - Teil 2: Begriffe und grundlegende Anforderungen für die Analyse von Fahrbanntexturprofilen (DIN ISO 13473-2), 2002</p> <ul style="list-style-type: none"> • DIN Deutsches Institut für Normung e. V.: Charakterisierung der Textur von Fahrbahnbelägen unter Verwendung von Oberflächenprofilen - Teil 4: Spektralanalyse von Oberflächenprofilen (DIN ISO/TS 13473-4), 2008
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 127001 Vorlesung Freie Oberbaubemessung • 127002 Übung Freie Oberbaubemessung • 127003 Vorlesung Oberflächeneigenschaften von Straßenbefestigungen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: ca. 45 h Selbststudium: ca. 135 h Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 12701 Freie Oberbaubemessung (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1 • 12702 Oberflächeneigenschaften von Straßenbefestigungen (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich Freie Oberbaubemessung: Laborübung
18. Grundlage für ... :	Pavement Management Systeme
19. Medienform:	Präsentation
20. Angeboten von:	Straßenplanung und Straßenbau

Modul: 12750 Straßenentwurf außerorts I

2. Modulkürzel:	021310202	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Wolfram Ressel		
9. Dozenten:	Wolfram Ressel Matthias Stein		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul 15790: Entwurf, Lärmschutz und Umweltwirkungen von Straßenverkehrsanlagen oder Modul 17580: Entwurf und Oberflächeneigenschaften von Straßen oder Modul 46290: Entwurf von Verkehrsanlagen		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage, mit den einschlägigen Regelwerken und auf der Grundlage eines fahrdynamischen Entwurfs, eine außerörtliche Straßenplanungsmaßnahme vom Linienentwurf bis zu Lage-, Höhen-, Querschnittspläne auszuarbeiten. Sie kennen die Grundlagen des händischen Straßenentwurfs.		
13. Inhalt:	In Form von Übungen und einer lehrveranstaltungsbegleitenden Projektstudie (Entwurf von Hand) werden folgende Themen bearbeitet: <ul style="list-style-type: none"> • Linienfindung mittels Freihandlinien im Flächennutzungsplan • Trassierung mittels Zirkelschlagmethode und Relationstrassierung im Lageplan • Entwurf der Gradienten im Höhenplan und Darstellung des Krümmungs-, Querneigungs- und Sichtweitenbandes • Entwurf von Knotenpunkten an Landstraßen • Wirtschaftlichkeitsuntersuchung und Variantenvergleich • Erläuterungsbericht 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Richtlinien für die Anlage von Landstraßen (RAL), Köln, 2012 • Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Richtlinien für die Anlage von Autobahnen (RAA), Köln, 2008 • Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Empfehlungen für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen an Straßen (EWS), Köln, 1997 • Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Merkblatt für die Anlage von Kreisverkehren, Köln, 2006 • Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS): Richtlinien zum Planungsprozess und für die 		

	<p>einheitliche Gestaltung von Entwurfsunterlagen im Straßenbau (RE), Bonn, 2012</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ressel, W.: Skript Straßenentwurf außerorts I • Wolf, G., Bracher, A., Bösl, B.: Straßenplanung. 8. Auflage, Werner Verlag, Köln, 2013
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 127501 Straßenentwurf außerorts I, Vorlesung + Übung • 127502 Straßenentwurf außerorts I, Tutorium
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: ca. 45 h Straßenentwurf: ca. 100 h Selbststudium: ca. 35 h Gesamt: ca. 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 12751 Straßenentwurf außerorts I (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich <p>Prüfungsvoraussetzung: Straßenentwurf per Hand</p>
18. Grundlage für ... :	Straßenentwurf außerorts II (CAD)
19. Medienform:	Präsentation
20. Angeboten von:	Straßenplanung und Straßenbau

Modul: 15650 Methoden der Analyse und Prognose in der Raum- und Umweltplanung

2. Modulkürzel:	021100007	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Richard Junesch		
9. Dozenten:	Richard Junesch Kevin Laranjeira Britta Weißer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnis der methodischen und organisatorischen Grundlagen der Raum- und Umweltplanung in Deutschland		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben vertiefte Kenntnissen über planungsrelevante Methoden der demographischen sowie der räumlichen Analyse und Prognose		
13. Inhalt:	Vorlesung und Übung: Methoden der demographischen Analyse und Prognose Demographische Grundbegriffe Quellen demographischer Informationen Methoden der demographischen Analyse Prognose der natürlichen Entwicklung Prognose der Wanderungen kleinräumige Vorausrechnungen Vorlesung und Übung: Methoden der räumlichen Analyse und Prognose Quelle von raumbezogenen Daten Regionale Kennziffern/ Indikatoren Korrelations- und Regressionsanalyse Clusteranalyse Fragebogenentwicklung Shift-Share-Analyse Prognosen und Szenarien		
14. Literatur:	Feichtinger, G: Bevölkerungsstatistik, Berlin 1973 Hinde, A.: Demographic Methods, London 1998 ARL(Hrsg.): Methoden der empirischen Regionalforschung, Hannover 1975 Backhaus, K. et al.: Multivariate Analysemethoden - eine anwendungsorientierte Einführung, Berlin Heidelberg 2000		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 156501 Vorlesung Methoden der demographischen Analyse und Prognose • 156502 Übung Methoden der demographischen Analyse und Prognose 		

- 156503 Vorlesung Methoden der räumlichen Analyse und Prognose
- 156504 Übung Methoden der räumlichen Analyse und Prognose

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenz:	42 h
	Selbststudium:	138 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	15651 Methoden der Analyse und Prognose in der Raum- und Umweltplanung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
---------------------------------	---

18. Grundlage für ... :	
-------------------------	--

19. Medienform:	
-----------------	--

20. Angeboten von:	Raumentwicklungs- und Umweltplanung
--------------------	-------------------------------------

Modul: 15660 Verkehrsplanung und Verkehrsmodelle

2. Modulkürzel:	021320002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Markus Friedrich		
9. Dozenten:	Markus Friedrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Verkehrsplanung (Planungsprozess, Kenngrößen von Angebot und Nachfrage, Netzplanung Straße und ÖV) und der Verkehrsmodellierung (4-Stufenmodell)		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die wesentlichen Methoden der strategischen Angebotsplanung. Sie verstehen die Modelle zur Analyse und Prognose der Wirkungen des heute vorhandenen und des geplanten Verkehrsangebotes. Sie können Modelle kalibrieren und mit Verkehrsplanungsprogrammen umgehen.</p>		
13. Inhalt:	<p>In der Vorlesung und den zugehörigen Übungen werden folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zukunft des Verkehrs: Ziele und Lösungsansätze • Verkehrserhebungen (Zählungen, Befragungen, Stated Preference) • Typisierung von Verkehrsmodellen • Netzmodelle • Entscheidungsmodelle • Nachfragemodelle • Umlegungsmodelle IV und ÖV • Integrierte Angebotsplanung (Kategorisierung und Bewertung von Netzen, Verknüpfungspunkte, Bundesverkehrswegeplanung) • Angebotsplanung Straßenverkehr (Netzgestaltung, Verkehrssicherheit, Road Pricing, Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen nach EWS) • Angebotsplanung Öffentlicher Verkehr (Netzgestaltung, Fahrplanung, Umlaufplanung, Dienstplanung, Bedarfsgesteuerte Bussysteme, Linienleistungs- und erlösrechnung) • Güterverkehrsplanung (Eigenschaften des Güterverkehrs, Konzepte und Modelle) <p>In der Projektstudie wird eine Planungsaufgabe mit Hilfe des Verkehrsplanungsprogramms VISUM bearbeitet. Die Aufgabe umfasst die Schritte Nachfrageermittlung, Mängelanalyse, Maßnahmenentwicklung- und -bewertung für Straße und ÖV.</p>		

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Cascetta, E.: Transportation Systems Engineering: Theory and Methods. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2001. • Lohse, D.: Grundlagen der Straßenverkehrstechnik und Verkehrsplanung, Band 2 Verkehrsplanung, Verlag für Bauwesen, Berlin, 2011. • Ortuzar, J. D., Willumsen, L. G: Modelling Transport, Wiley, Chichester, 2011. • Steierwald, G., Künne, H.-D. (Hrsg): Straßenverkehrsplanung - Grundlagen - Methoden - Ziele, Springer-Verlag, Berlin 2005.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 156601 Vorlesung Verkehrsplanung -modellierung • 156602 Übung Verkehrsplanung -modellierung • 156603 Projektstudie Verkehrsplanung, Übung und Projekt
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 45 h Projektstudie: 40 h Selbststudium: 95 h Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 15661 Verkehrsplanung und Verkehrsmodelle (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich <p>Prüfungsvoraussetzung: Abgabe und Vortrag Projektstudie</p>
18. Grundlage für ... :	Rechnergestützte Angebotsplanung
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Verkehrsplanung und Verkehrsleittechnik

Modul: 15670 Verkehrstechnik und Verkehrsleittechnik

2. Modulkürzel:	021320003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Markus Friedrich		
9. Dozenten:	Manfred Wacker Markus Friedrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Verkehrsplanung und Verkehrstechnik		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden haben einen umfassenden Überblick über Verkehrsbeeinflussungssysteme zur kurzfristigen Beeinflussung der Verkehrsnachfrage und zur Optimierung des Verkehrsangebotes. Sie können verkehrsabhängige Lichtsignalsteuerungen und Grüne Wellen entwickeln und mit Hilfe einer Verkehrsflusssimulation bewerten. Sie kennen grundlegende Methoden zur Ermittlung der Verkehrslage in Straßennetzen.</p>		
13. Inhalt:	<p>In der Vorlesung und den zugehörigen Übungen werden folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung Verkehrstechnik und Verkehrsleittechnik • Lichtsignalanlagen (Theorie der Bemessung, Wartezeiten, Grüne Welle, Versatzzeitoptimierung, Verkehrsabhängige Steuerung) • Verkehrsdatenerfassung • Datenaufbereitung und Datenvervollständigung • Prognose des Verkehrsablaufs • Verkehrsbeeinflussungssysteme für Autobahnen • Parkleitsysteme • Rechnergestützte Betriebsleitsysteme im ÖV • Verkehrsmanagement innerorts und außerorts • Exkursion Kommunale Verkehrssteuerung im IV • Exkursion Betriebsleitzentrale ÖV <p>In der Projektstudie wird eine Lichtsignalsteuerung mit Hilfe des Programms LISA+ erstellt. Projektstudie umfasst:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung Projektstudie / Ortsbesichtigung • Einführung in das Programm LISA+ • Beispiel Grüne Welle 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Beispiel ÖV Priorisierung • Bearbeitung einer Planungsaufgabe (verkehrsabhängige Koordinierung eines Straßenzugs)
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Friedrich, M., Ressel, W.: Skript Verkehrstechnik und Verkehrsleittechnik • Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Richtlinien für Lichtsignalanlagen (RiLSA), Köln, 1992. • Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, Ausgabe 2001. • Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Hinweise zur Datenvervollständigung und Datenaufbereitung in verkehrstechnischen Anwendungen, FGSV-Nr. 382, Köln 2003. • Kerner. B. S.: The Physics of Traffic, Springer Verlag 2004. • Leutzbach, W.: Einführung in die Theorie des Verkehrsflusses, 1972. • Schnabel, W.: Grundlagen der Straßenverkehrstechnik und Verkehrsplanung, Band 1 Straßenverkehrstechnik, Verlag für Bauwesen, Berlin, 1997
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 156701 Vorlesung Verkehrstechnik -leittechnik • 156702 Projektstudie Verkehrstechnik, Übung und Projekt
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 55 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 125 h Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 15671 Verkehrstechnik und Verkehrsleittechnik (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V),
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Verkehrsplanung und Verkehrsleittechnik

Modul: 15720 Gestaltung von öffentlichen Verkehrssystemen

2. Modulkürzel:	020400721	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ullrich Martin		
9. Dozenten:	Stefan Tritschler Carlo von Molo Vitali Schuk		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, 2. Semester → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Inhaltlich: keine Vorgängermodule: Grundlagen der Schienenverkehrssysteme		
12. Lernziele:	<p>Die Hörer können:</p> <ul style="list-style-type: none"> • den Stellenwert öffentlicher Verkehrssysteme im Rahmen einer bedarfsgerechten Verkehrsgestaltung erkennen, • die Zusammenhänge bei der Planung von öffentlichen Verkehrssystemen verstehen, • grundlegende Entscheidungen zum Netzaufbau und zur Ausgestaltung öffentlicher Verkehrssysteme treffen, • anhand der Charakteristika der unterschiedlichen Nahverkehrsfahrzeuge deren optimale Einsatzbereiche bestimmen, • einschätzen, welche Infrastruktur für unterschiedliche öffentliche Verkehrssysteme notwendig ist und • grundlegende Berechnungen zur Linienführung und Haltestellengestaltung durchführen. 		
13. Inhalt:	<p>In der Lehrveranstaltung Planung und Entwurf öffentlicher Verkehrssysteme werden die technischen-planerischen Aspekte von öffentlichen Verkehrssystemen mit Schwerpunkt ÖPNV vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Nahverkehrsplanung • Netzplanung • Nahverkehrsmittel und deren Einsatzbereiche • Haltestellen- und Verknüpfungspunkte • Infrastruktur für den ÖPNV <p>Ergänzend zur Vorlesung werden in der Übung zu Planung und Entwurf öffentlicher Verkehrssysteme die Inhalte der Lehrveranstaltung anhand von aufeinander aufbauenden Übungen vertieft. Dabei werden folgende Themen aufgegriffen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verkehrsnachfrage und -angebot • Streckenbelastungen • Erschließungskonzept • Trassierung und Gestaltung eines Verknüpfungspunkts • Fahrzeitenrechnung 		

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Skript zur Lehrveranstaltung "Planung und Entwurf öffentlicher Verkehrssysteme• Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (EBO)• Straßenbahn-Bau- und Betriebsordnung (BOStrab)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 157201 Vorlesung Planung und Entwurf öffentlicher Verkehrssysteme• 157202 Übung Planung, Entwurf und Bewertung öffentlicher Verkehrssysteme• 157203 Exkursion Planung, Entwurf und Bewertung öffentlicher Verkehrssysteme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 50 h Selbststudiumzeit: 130 h Gesamt: 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15721 Gestaltung von öffentlichen Verkehrssystemen (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsvorleistung: erfolgreiche Teilnahme an der Belegarbeit (Übung) zur Lehrveranstaltung Planung und Entwurf öffentlicher Verkehrssysteme
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Entwicklung der Grundlagen als Präsentation, Tafelanschrieb zur Vorlesung, Webbasierte Unterlagen zum vertiefenden Selbststudium
20. Angeboten von:	Schienenbahnen und Öffentlicher Verkehr

Modul: 15740 Projektstudie zur Gestaltung von öffentlichen Verkehrssystemen

2. Modulkürzel:	020400722	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ullrich Martin		
9. Dozenten:	Stefan Tritschler Carlo von Molo Xiaoyue Chen		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorgängermodule: Grundlagen der Schienenverkehrssysteme, Planung und Entwurf öffentlicher Verkehrssysteme		
12. Lernziele:	<p>Die Hörer können:</p> <ul style="list-style-type: none"> • den Stellenwert öffentlicher Verkehrssysteme im Rahmen einer bedarfsgerechten Verkehrsgestaltung einordnen, • anwendungsbezogene Zusammenhänge bei der Planung- und dem Betreiben von Verkehrssystemen erkennen, • die Prozesse des laufenden Betriebs im Normal- und Störfall unterscheiden, • Verkehrsinfrastrukturechnungen verstehen und bewerten, • Grundkenntnisse der wirtschaftlichen Bewertung von Verkehrssystemen anwenden sowie • die Finanzierungsströme für Investitionen und laufenden Betrieb im ÖPNV analysieren. 		
13. Inhalt:	<p>In der Lehrveranstaltung Betrieb, Bewertung und Finanzierung öffentlicher Verkehrssysteme werden die betrieblich-wirtschaftlichen Aspekte von öffentlichen Verkehrssystemen mit Schwerpunkt ÖPNV vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Betriebsplanung • Fahr-, Umlauf- und Dienstplan • Laufender Betrieb im öffentlichen Verkehr 		

- Einführung in die Verkehrswirtschaft und Verkehrsinfrastrukturrechnung
- Bewertung von Verkehrsinfrastruktur
- Methodik der Standardisierten Bewertung
- Verkehrsfinanzierung

Ergänzend zur Vorlesung werden in der **Projektstudie zu Betrieb, Bewertung und Finanzierung öffentlicher Verkehrssysteme** die Inhalte der Lehrveranstaltung anhand von aufeinander aufbauenden Übungen vertieft. Dabei werden folgende Themen aufgegriffen:

- Betriebskonzept
- Umlaufplanung Stadtbahn
- Verkehrsangebot
- Standardisierte Bewertung
- Folgekostenrechnung

14. Literatur:

- Skript zu den Lehrveranstaltungen Betrieb, Bewertung und Finanzierung öffentlicher Verkehrssysteme und Angewandte Verkehrswirtschaft
- Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (EBO)
- Straßenbahn-Bau- und Betriebsordnung (BOStrab)
- Aberle, G.: Transportwirtschaft, Wolls Lehr- und Handbücher der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften München, neueste Auflage

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 157401 Vorlesung Betrieb, Bewertung und Finanzierung öffentlicher Verkehrssysteme
- 157402 Übung Betrieb, Bewertung und Finanzierung öffentlicher Verkehrssysteme

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 50 h
Selbststudium: 130 h
Summe 180h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

15741 Projektstudie zur Gestaltung von öffentlichen Verkehrssystemen (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
Prüfungsvorleistung: Erfolgreiche Teilnahme an der Belegarbeit (Übung mit Vortrag und Bericht) zur Lehrveranstaltung Betrieb, Bewertung und Finanzierung öffentlicher Verkehrssysteme

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

Entwicklung der Grundlagen als Präsentation sowie Tafelanschrieb zur Vorlesung und Übung, Web-basierte Unterlagen zum vertiefenden Selbststudium

20. Angeboten von:

Schienenbahnen und Öffentlicher Verkehr

Modul: 15850 Akustik

2. Modulkürzel:	020800021	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Philip Leistner		
9. Dozenten:	Philip Leistner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die Prozesse der Wahrnehmung und Wirkung von Schall beschreiben und zur Bewertung akustischer Ereignisse anwenden. • beherrschen die Kenngrößen und Gesetzmäßigkeiten akustischer Schwingungen und Wellen. • kennen und verstehen die Grundtypen von schwingungs- und strömungsinduzierten Schallquellen sowie deren Überlagerung. • sind mit den Phänomenen in Schallfeldern vertraut und sind in der Lage diese zur Beeinflussung von Schallfeldern im Freien, in Räumen sowie Kanälen anzuwenden. • kennen technische Elemente und Systeme zur Schallfeldbeeinflussung und sind in der Lage die wesentlichen Modelle zu deren Dimensionierung anzuwenden. • können die akustischen Zusammenhänge auf bau- und raumakustische Fragestellungen sowie auf andere technische Systeme in Gebäuden und im Freien übertragen. • sind in der Lage, zielgerichtet Konzepte und Lösungen zum baulichen und technischen Schallschutz sowie zum Schallimmissionsschutz zu entwickeln und zu bewerten. • kennen die Grundlagen, Elemente und Methoden zur Messung akustischer Größen in Schallfeldern sowie von Bauteilen und Räumen. • sind in der Lage, Messmethoden für eine Messaufgabe zu beurteilen und geeignet auszuwählen. 		
13. Inhalt:	<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wahrnehmung und Wirkung von Schall • Schallfeldgrößen (Wellengleichung und Lösungen, komplexe und spektrale Darstellung) • Schallquellen (Grundtypen, Überlagerung, schwingungs- und strömungsinduzierte Quellen) • Beeinflussung von Schallfeldern (Schallreflexion und -absorption, Schalltransmission und -beugung, modales und diffuses Schallfeld im Raum, Schallausbreitung in Kanälen) 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Elemente und Systeme zur Schallfeldbeeinflussung (Schallabsorber und -dämpfer, schalldämmende Systeme) • Bau- und raumakustische Grundlagen und Anwendungsgebiete (Luftschall-, Trittschall- und Körperschallschutz, akustische Raumgestaltung) • Akustische Planung und Dimensionierung von Bauteilen für Gebäude • Technischer Schallschutz (Anlagen und Installationen) und Schallimmissionsschutz (Schallausbreitung im Freien, Lärmschutzelemente) • Grundlagen, Elemente (Sensoren, Aktoren) und Methoden (Signalanalyse) zur Messung akustischer Größen in Schallfeldern sowie von Bauteilen und Räumen • Grundlagen der psychoakustischen Bewertung von Schallereignissen.
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Skript: Akustik • Müller, G., Möser, M.: Taschenbuch der technischen Akustik. Springer Verlag (2004). • Cremer, L., Heckl, M.: Körperschall - Physikalische Grundlagen und technische Anwendungen. Springer Verlag (2007). • Hansen, C.H., Snyder, S.D.: Active Control of Noise and Vibration. CRC Press (2012). • Fastl, H., Zwicker, E.: Psychoacoustics - Facts and Models. Springer Verlag (2007). • Blauert, J., Xiang, N.: Acoustics for Engineers. Springer Verlag (2009). • Fasold, W., Veres, E.: Schallschutz und Raumakustik in der Praxis. Verlag für Bauwesen (2003). • Beranek, L. L. und Ver, I.: Noise and Vibration Control Engineering, principles and applications. John Wiley und Sons INC. (1992). • Kuttruff, H.: Room acoustics. 6. Aufl., CRC Press (2016). • Fasold, W., Sonntag, E. und Winkler, H.: Bau- und Raumakustik. Berlin, VEB Verlag für Bauwesen, Ausgabe für Verlagsgesellschaft Rudolf Müller GmbH (1987)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 158503 Vorlesung Akustik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: ca. 42 h Selbststudium / Nachbearbeitungszeit: ca. 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15851 Akustik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpointpräsentation Audiovisuelle (AUDITION) Beispiele und Arbeitsblätter zu Berechnungsverfahren (EXCEL), sowie Tools für das Selbststudium: Sonic-Lab Virtuelles Praktikum Bauakustik Die Vorlesung findet im Wintersemester 2020/21 über WebEx statt.
20. Angeboten von:	Akustik

Modul: 20650 Konstruktion und Material

2. Modulkürzel:	021500131	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Harald Garrecht		
9. Dozenten:	Harald Garrecht Werner Sobek		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden können die Werkstoffe/Konstruktionsmaterialien hinsichtlich ihrer Wirkung und Funktion in der Konstruktion einschätzen. Sie können die im Bauwesen zur Anwendung kommenden Werkstoffe als Grundlage für die Umsetzung eines Entwurfs in eine Konstruktion auf Grund vertiefter Kenntnisse bewerten. Die Studierenden sind mit werkstoffunabhängigen Konstruktionsmethoden vertraut und kennen die grundlegenden Möglichkeiten der Formung und Fügung unterschiedlicher Werkstoffe. Sie sind im Stande, sich elementar mit der Entwicklung von Konstruktionsdetails auseinanderzusetzen. Die Studierenden sind befähigt, Werkstoffe angemessen im Hinblick auf das Gebrauchs- und Versagensverhalten sowie die Dauerhaftigkeit der damit erstellten Konstruktionen auszuwählen. Nachdem die Studierenden im 2. und 3. Semester ein breites Spektrum der im Bauwesen verwendeten Werkstoffe kennen gelernt</p>		

haben, die Grundlagen hinsichtlich der charakteristischen Werkstoffeigenschaften vermittelt bekommen haben und der Bezug dieser grundlegenden Werkstoffeigenschaften zur Baupraxis hergestellt wurde, werden in diesem Modul darauf aufbauend die Bezüge zwischen Material (Baustoff) und Konstruktion intensiviert. Dabei werden auch Energie-, Emissions- und Recyclingaspekte angesprochen.

13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Übernommene Funktionen von Werkstoffen in Konstruktionen, Funktionsprofile • Potentiale der Werkstoffe hinsichtlich der vielfältigen Funktionsanforderungen, welches Spektrum wird von welchem Werkstoff bzw. Werkstoffgruppe abgedeckt • Herstellungs- und Bearbeitungsverfahren • Werkstoffübergreifende Konstruktionsmethoden • Überführen eines Entwurfs in eine Konstruktion • Analyse ausgeführter Konstruktionen
14. Literatur:	Folienumdrucke in ILIAS ausgewählte Veröffentlichungen zum Thema, Handouts
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 206501 Vorlesung Konstruktion und Material • 206502 Übung Konstruktion und Material
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 20651 Konstruktion und Material (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V),
18. Grundlage für ... :	Voraussetzung für den Erwerb des E-Scheins (Erweiterte betontechnologische Ausbildung)
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Werkstoffe im Bauwesen

Modul: 23830 Informatik und Geoinformationssysteme

2. Modulkürzel:	021500331	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Joachim Schwarte		
9. Dozenten:	Martin Metzner Joachim Schwarte		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Statistik und Informatik		
12. Lernziele:	<p>Geoinformationssysteme: Die Studierenden kennen die Grundlagen von Geoinformationssystemen. Sie haben einen Überblick über die Speicherung von Geodaten in Datenbanken. Sie können grundlegenden Methoden zur Integration von Geoinformationen in die Bauprozesse anwenden.</p> <p>Informatik: Die Studierenden können technische Gegebenheiten unter Verwendung geeigneter Datenstrukturen modellieren und die so gewonnenen Modelle innerhalb von relationalen Datenbank-Management Systemen implementieren und nutzen. Sie sind mit den Besonderheiten der nichtprozeduralen bzw. wissensbasierten Systeme vertraut und können simple Anwendungen dieses Typs mit der Programmiersprache Prolog realisieren und nutzen. Sie sind im Stande unter Verwendung der Entwicklungsumgebung Eclipse selbständig einfache Java-Anwendungen zu entwickeln</p>		

und zu implementieren und sind mit den Besonderheiten der objektorientierten Programmierung vertraut.

13. Inhalt:

Geoinformationssysteme:

- Bauprozessbegleitende Informationskette
- Geodaten in Bauprozessen, in der Planung und baubegleitend
- Grundlagen Geodaten und GIS
- Grundlagen zu (Geo-)Datenbanken und Haltung von Geodaten in Datenbanken
- Geodatenverarbeitung und -verwaltung
- Referenzdaten und -systeme: Erfassung und Verwaltung in einem GIS
- Erstellung, Aktualisierung und Erweiterung von Bestandsplänen
- Analyse von Geodaten
- Visualisierung von Geodaten

Informatik:

- Algorithmen und Datenstrukturen (Wiederholung und Vertiefung von Inhalten aus dem BSc-Modul)
 - Relationale Datenbanken
 - Wissensbasierte Systeme (Bsp.: Prolog)
 - Grundlagen der objektorientierten Programmierung
 - Anwendungsentwicklung in Java unter Verwendung von der Entwicklungsumgebung Eclipse
-

14. Literatur:

Geoinformationssysteme:

- Bill, Ralf: Grundlagen der Geo-Informationssysteme. Band 1 und 2: Hardware, Software und Daten, 4. Auflage. Heidelberg: Wichmann, 1999.
- Lange de, Norbert: Geoinformatik in Theorie und Praxis. Berlin: Springer, 2002.

Informatik:

- Online-Skript innerhalb der Ilias-Umgebung
 - Duden Informatik
-

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 238301 Vorlesung Informatik
 - 238302 Übung Informatik
 - 238303 Vorleung Geoinformationssysteme
 - 238304 Übung Geoinformationssysteme
-

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Geoinformationssysteme:

Präsenzzeit:	42 h
Selbststudium:	48 h
Gesamt:	90 h

Informatik:

Vorlesung:	28 h
Virtuell unterstützte	14 h
Gruppenübungen:	
Nachbereitung der Vorlesung:	14 h
Nachbereitung der	14 h
Gruppenübungen:	
Prüfungsvorbereitung in der vorlesungsfreien Zeit:	20 h
Gesamt:	90 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 23831 Geoinformationssysteme (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1• 23832 Informatik (MSc) (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich Prüfungsvoraussetzung: 7 anerkannte Übungsleistungen
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Werkstoffe im Bauwesen

Modul: 24930 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke

2. Modulkürzel:	020300012	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Manfred Bischoff		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. habil. Manfred Bischoff Prof. Dr.-Ing. Marc-André Keip Prof. Dr.-Ing. Holger Steeb		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studenten haben die Grundlagen computerorientierter Methoden zur Beschreibung des Verhaltens von Kontinua und Flächentragwerken verstanden. Dies umfasst elementare Konzepte einer kontinuumsmechanischen Modellbildung und deren numerischer Durchdringung im Hinblick auf die Analyse allgemeiner Deformations-, Versagens- und Transportprozesse im Bauingenieurwesen. Damit ist eine notwendige Voraussetzung für die verantwortliche Planung moderner Ingenieuraufgaben der Bau- und Umweltwissenschaften geschaffen.</p> <p>Die Methoden der Kontinuumsmechanik und Materialtheorie werden in einer vereinheitlichten Form auf der Grundlage von Energiemethoden begriffen. Am Ende der Lehrveranstaltung stehen den Studenten die für die Modellbildung und die Beurteilung des Tragverhaltens von Flächentragwerken (Scheiben und Platten) notwendigen theoretischen und methodischen</p>		

Grundlagen zur Verfügung. Wichtige mathematische und mechanische Grundlagen für ein tieferes Verständnis der Methode der finiten Elemente auf der Basis von Energiemethoden wurden geschaffen.

Die Studenten haben dimensionsreduzierte Modelle und Diskretisierungsverfahren, die heute in allen Ingenieurbereichen eingesetzt werden, kennengelernt. Die Kombination von mechanischen Grundlagen und beispielhafter Anwendung in der Tragwerksmodellierung schafft die notwendige Wissensbasis zum verantwortlichen und kritischen Umgang mit solchen Methoden bei der Modellierung und Simulation allgemeiner Prozesse des Bau- und Umweltingenieurwesens.

13. Inhalt:

Die Lehrveranstaltung kombiniert Themen aus der Technischen Mechanik (Steeb/Keip) und der Baustatik und Baudynamik (Bischoff).

Ein grundlegendes Verständnis für die Notation der Kontinuumsmechanik ist für Prozessbeschreibungen des Bauingenieurwesens elementar, insbesondere auch in Hinblick auf umweltrelevante Transportprozesse mit Kopplungen mechanischer und nicht-mechanischer Einflüsse (thermomechanische Kopplungen, Festkörper-Fluid-Kopplungen). Dies umfasst Elemente der Tensorrechnung, der Kinematik der Kontinua, der Bilanzgleichungen sowie der Materialtheorie.

Die Vorlesung beginnt mit einer vereinheitlichten Darstellung dieser Elemente auf einem allgemeinverständlichen Niveau. Vehikel dieser Darstellung bilden u. a. energetische Methoden, die zu kompakten Variationsformulierungen führen. Darauf aufbauend werden Theorie, Berechnung und Tragverhalten von Scheiben und Platten besprochen. Es wird gezeigt, wie die entsprechenden Modelle und Gleichungen sowohl aus phänomenologischer Anschauung als auch formal durch Dimensionsreduktion aus den Feldgleichungen der dreidimensionalen Kontinuumsmechanik erhalten werden können.

Aufgrund ihrer großen Bedeutung in der Praxis werden die Methode der finiten Elemente zur Berechnung von Scheiben und Platten und ihr Zusammenhang mit den zuvor besprochenen Energie- und Variationsmethoden erläutert. Dabei stehen Modellbildung sowie Ergebnisinterpretation und -kontrolle in Vordergrund. Schließlich wird die ebenfalls auf energetische Betrachtungen zurückgehende Ermittlung und Auswertung von Einflusslinien und Einflussflächen für Stabtragwerke und Platten behandelt.

Im Einzelnen werden folgende Vorlesungsinhalte behandelt:

Kontinua

- Zusammenfassung des Tensorkalküls
- Elementare Kinematik der Kontinua
- Mechanische und thermodynamische Bilanzgleichungen
- Elemente der Materialtheorie (Festkörper, Fluide, Gase)
- Variationsprinzipie für Kontinua (Lagrange und Hamilton)

Flächentragwerke

- Scheibentheorie, Plattentheorien nach Kirchhoff und Mindlin
- Tragverhalten von Flächentragwerken
- Dimensionsreduktion, Schnittgrößen, kinematische Variablen und Randbedingungen
- finite Elemente für Scheiben und Platten

	<ul style="list-style-type: none">• Modellbildung mit finiten Elementen• Anwendung, Ergebnisinterpretation und Kontrolle• Einflusslinien und Einflussflächen
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Vorlesungsmanuskript "Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke", Institut für Baustatik und Baudynamik• P. Chadwick [1999], Continuum Mechanics, Dover Publications• P. Haupt [2002], Continuum Mechanics and Theory of Materials, 2. Auflage, Springer• W. Nolting [2006], Grundkurs Theoretische Physik: 2 Analytische Mechanik, 7. Auflage, Springer
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 249301 Vorlesung Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke• 249302 Übung Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 24931 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich Prüfung (PL): schriftliche Prüfung (120 Minuten) Prüfungsvorleistung (USL-V): 4 bestandene Hausübungen (unbenotete)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Baustatik und Baudynamik

Modul: 24940 Statistik und Optimierung

2. Modulkürzel:	020400711	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	PD Dr.-Ing. Claus Haslauer		
9. Dozenten:	Markus Friedrich Claus Haslauer Wolfgang Nowak Ullrich Martin Manfred Bischoff Fabian Hantsch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Statistik/Informatik (Bachelor), Höhere Mathematik I - III, Grundkenntnisse MATLAB (MATrixLABoratory)		
12. Lernziele:	Die Teilnehmer beherrschen die Grundlagen stochastischer Modellierung, d. h. das Erzeugen von Zufallszahlen und von zufälligen Reihen bestimmter Verteilung sowie deren Einsatz in Modellierung und der Simulation, z. B. im Bereich der Sicherheitsrechnung. Sie können anhand der Problemstellung und der Datenlage ein geeignetes Simulationsmodell auswählen und die Signifikanz der Ergebnisse kritisch bewerten. Sie sind mit dem Konzept der multivariaten Statistik vertraut, das zum Einsatz kommt, wenn mehrere, statistisch voneinander abhängige Größen gleichzeitig modelliert werden.		

Die Teilnehmer können:

- die in der Statistik und Optimierung verwendeten Begriffe verstehen,
- lineare und nicht-lineare Optimierungsprobleme formulieren und lösen,
- Methoden der Graphentheorie anwenden,
- Heuristische Methoden verstehen und beispielhaft anwenden.

13. Inhalt:

Veranstaltung **Statistik für Ingenieure** :

Der Schwerpunkt der Vorlesung liegt auf der stochastischen Modellierung und Simulation von stationären und instationären Parametern, Prozessen und Systemen. Die Bedeutung der Zufallszahlen wird hierbei besonders herausgestellt:

- Erzeugen und Beurteilen von Zufallszahlen,
- Erzeugen von zufälligen Reihen, die einer (diskreten oder kontinuierlichen) Verteilung folgen,
- Beschreibung und Erzeugung multivariater Verteilungen,
- Hauptkomponentenanalyse,
- Modellierung- und Optimierungsverfahren, z.B. Monte-Carlo-Simulation, Bootstrapping,
- Zuverlässigkeit von Systemen, Kenngrößen der Zuverlässigkeit, Verteilungen der Zuverlässigkeitsparameter, Zustand von zusammengesetzten Anlagen, Lebensdauer von zusammengesetzten Anlagen, Simulation der Zuverlässigkeit,
- Systeme mit Gedächtnis.

In der Veranstaltung **Optimierungsverfahren für Ingenieur Anwendungen** erfolgt eine Behandlung folgender Themengebiete:

- Vom Problem zum Modell und zur Methode: Überblick über Begriffe, Modelle und Methoden,
- Methoden der linearen Optimierung,
- Rechnerbasierte Verfahren und Programme der Linearen Optimierung,
- Methoden der nicht-linearen Optimierung,
- Graphen und Netzwerke (Graphentheorie, kürzeste Wege, Rundreiseprobleme, Tourenplanung, Flussalgorithmen und Netzplantechnik,).
- Heuristische Methoden (Neuronale Netze, Genetische Algorithmen, Simulated Annealing),
- Modelle und Methoden der Simulation (Zelluläre Automaten, Monte-Carlo, Agentensysteme),
- Vorstellung von Anwendungsfeldern am Beispiel.

14. Literatur:

- Skript zu den Lehrveranstaltungen Statistik für Ingenieure und Optimierungsverfahren für Ingenieur Anwendungen
 - Jarre/Stoer: Optimierung, Springer-Lehrbuch, neueste Auflage
 - Fahrmeir/Künstler/Pigeot/Tutz: Statistik: Der Weg zur Datenanalyse, Springer-Lehrbuch, neueste Auflage
 - Tarantola: Inverse Problem Theory and Methods for Model Parameter Estimation, Society for Industrial and Applied Mathematics, neueste Auflage
 - Alt: Nichtlineare Optimierung: Eine Einführung in Theorie, Verfahren und Anwendungen Vieweg Studium: Aufbaukurs Mathematik, Vieweg+Teubner Verlag, neueste Auflage
-

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 249401 Statistik für Ingenieure (Vorlesung)• 249402 Statistik und Optimierung (Übung)• 249403 Optimierungsverfahren für Ingenieur Anwendungen (Vorlesung)• 249404 Statistik und Optimierung (Übung)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 55 h Selbststudium: 125 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 24941 Statistik und Optimierung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Entwicklung der Grundlagen als Präsentation sowie Tafelanschrieb zur Vorlesung, Webbasierte Unterlagen zum vertiefenden Selbststudium
20. Angeboten von:	Wasser- und Umweltsystemmodellierung

Modul: 24950 Projektplanung und Projektmanagement

2. Modulkürzel:	020200020	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans Christian Jünger		
9. Dozenten:	Hans Christian Jünger Natalie Auch Peter Schnell		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Fertigungsverfahren I + II Baubetriebslehre I + II		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die Grundlagen und Methoden der Projektplanung und des Projektmanagements mit dem Fokus Bauprojekte. Sie kennen den typischen Ablauf und die Projektphasen von Bauprojekten.</p> <p>Die Studierenden verstehen und kennen die technischen und betriebswirtschaftlichen Zusammenhänge und Hintergründe im Bauprozess. Sie haben Kenntnis über das Leistungsbild und die Aufgaben der Baubeteiligten, insbesondere des Projektleiters. Sie kennen die Organisationsaufgaben einer</p>		

Baustelle. Sie können Anforderungen aus dem Bauvertrag ablesen und rechtliche Vorgaben im Zuge des Bauprozesses einhalten. Sie können eine Ressourcenplanung für eine Baustelle durchführen. Sie verstehen die Mengenermittlung und Leistungsmeldung und können die Stellung von Abschlags- und Schlussrechnungen sowie Nachträgen durchführen. Sie können die Finanz- und Liquiditätsplanung durchführen. Sie haben die rechtlichen Grundlagen für die Abnahme und das Mängel- und Gewährleistungsmanagement verstanden.

13. Inhalt:

- Grundbegriffe und Definitionen, Standards und Normen, Anforderungen an den Projektmanager
- Projektarten und Projektorganisationsformen
- Elemente und Methoden der Projektplanung
- Digitale Werkzeuge

Projektplanung

- Anlaufphase einer Baustelle
- Projektorganisation
- Aufgaben und Haftung der Bauleitung und des Baustellenpersonals
- Baustellencontrolling
- Feststellung des Bausolls aus dem Bauvertrag
- Fertigungsplanung

Bauprozessmanagement in der Bauphase

- Ressourcenplanung (Personal, Geräte, Baustoffe, etc.)
- Rechtliche Aufgaben
- Termin- und Qualitätsmanagement
- Mengenermittlung / Leistungsmeldung
- Rechnungsstellung
- Nachtragsmanagement
- Finanz- und Liquiditätsplanung

Übergabephase einer Baustelle

- Abnahme
- Erstellung der Schlussrechnung
- Dokumentation
- Inbetriebnahmemanagement

14. Literatur:

Vorlesungsfolien

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 249501 Vorlesung Projektplanung und Projektmanagement
- 249502 Übung Projektplanung und Projektmanagement

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name:

24951 Projektplanung und Projektmanagement (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
Prüfungsleistung schriftlich Unbenotete Studienleistung (USL)

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Baubetrieb, Bauwirtschaft und Immobilientechnik

Modul: 39170 Einführung in die Elektrotechnik für Kybernetik und Verkehrsingenieurwesen

2. Modulkürzel:	052601002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Nejila Parspour		
9. Dozenten:	Nejila Parspour		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Studierende haben Grundkenntnisse der Elektrotechnik. Sie können einfache Anordnungen mathematisch beschreiben und einfache Aufgabenstellungen lösen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrischer Gleichstrom • Wechselstrom • Elektrische und magnetische Felder 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Hermann Linse, Rolf Fischer, Elektrotechnik für Maschinenbauer, Teubner Stuttgart, 12. Auflage 2005 • Moeller / Fricke / Frohne / Löcherer / Müller, Grundlagen der Elektrotechnik, Teubner Stuttgart, 19. Auflage 2002 • Jötten / Zürneck, Einführung in die Elektrotechnik I/II, uni-text Braunschweig 1972 • Ameling, Grundlagen der Elektrotechnik I/II, Bertelsmann Universitätsverlag 1974 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 391701 Vorlesung Einführung in die Elektrotechnik • 391702 Übung Einführung in die Elektrotechnik 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 48 h Gesamt: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	39171 Einführung in die Elektrotechnik für Kybernetik und Verkehrsingenieurwesen (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Elektrische Energiewandlung		

Modul: 40540 Elektrische Bahnsysteme

2. Modulkürzel:	072611508	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Nicola		
9. Dozenten:	Roland Jauß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb, Modul "Elektrische Zugförderung ist nur wählbar, wenn das Modul "Technik spurgeführter Fahrzeuge II nicht gewählt wurde.		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden der Lehrveranstaltung "Elektrische Zugförderung kennen und können:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fragen zur Wirtschaftlichkeit der Traktionsarten beantworten, • Bahnantriebe und elektrische Baugruppen der Fahrzeuge gemäß ihrer Eigenschaften beschreiben, analysieren und konzeptionell anwenden, • Den grundsätzlichen Aufbau elektrischer Triebfahrzeuge und ihrer Komponenten beschreiben und bewerten, • geeignete Achsantriebe und Achsführungen elektrischer Triebfahrzeuge auswählen, • erforderliche Hilfsbetriebe bestimmen, • Steuerung der Bahnantriebe beschreiben und entsprechend den Einsatzprofilen der Triebfahrzeuge auswählen, • Konstruktionsprinzipien von Fahrleitungsanlagen erläutern und einfache Planungsaufgaben selbständig erarbeiten, • überschlägig eine Auslegung von Bahnstromversorgungsanlagen gemäß des erforderlichen Leistungsbedarfs durchführen und • den Aufbau und Funktionsweise der Antriebe neuer Technologien (Magnetschwebetechnologie) erläutern. 		
13. Inhalt:	<p>In der Lehrveranstaltung "Elektrische Zugförderung werden folgende Inhalte vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung der Elektrischen Traktion und Wirtschaftlichkeitsfragen, • Achsantriebe und Achsführungen elektrischer Triebfahrzeuge, • Anforderungen an die elektrischen Bahnantriebe: • Bahnmotoren (Eigenschaften, Schaltungsarten), • Steuerungsarten (Hoch- und Niederspannungssteuerung, Halbleitersteuerungen), • Leistungselektronik, • Transformatoren und • Hilfsbetriebe (Kühlung, Stromversorgung, etc.). • Bauformen und Konstruktionsprinzipien von Fahrleitungsanlagen, 		

- Zusammenwirken Stromabnehmer/Fahrdraht bzw. Stromschiene,
- Aufbau, Auslegung und Eigenschaften von Bahnstromversorgungsanlagen (Generatoren, Umrichterwerke, Umformerwerke, Bahnstromleitungen) und
- Aufbau und Funktionsweise der Antriebe neuer Technologien (Magnetschwebetechnologie).
- freiwillige Exkursion.

14. Literatur:	<p>Umdrucke zur Lehrveranstaltung Übungsaufgaben Janicki, J.: Schienenfahrzeugtechnik, Mainz: Bahn-Fachverlag Steimel, A.: Elektrische Triebfahrzeuge und ihre Energieversorgung. München: Oldenbourg Industrieverlag. Kießling, F.: Fahrleitungen elektrischer Bahnen. Stuttgart: Teubner-Verlag. Biesenack, H.: Energieversorgung elektrischer Bahnen. Stuttgart: Teubner-Verlag. Grote, K.-H.: Dubbel - Taschenbuch für den Maschinenbau. Berlin: Springer-Verlag</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 405401 Vorlesung Elektrische Bahnsysteme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 21 h Selbststudium: 69 h Summe: 90 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>40541 Elektrische Bahnsysteme (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<p>Entwicklung der Grundlagen als Präsentation sowie Tafelanschrieb zur Vorlesung und Übung</p>
20. Angeboten von:	<p>Maschinenelemente</p>

123 Spezialisierungsmodule Verkehrswesen

Zugeordnete Module:	102200 Geo-Mobilität
	105010 Angewandte Technische Akustik
	12720 Pavement Management Systeme
	12740 Fahrgeometrie
	15650 Methoden der Analyse und Prognose in der Raum- und Umweltplanung
	15680 Rechnergestützte Angebotsplanung
	15700 Verkehrsflussmodelle
	15730 Infrastrukturen im öffentlichen Verkehr
	15750 Verkehrssicherung
	15800 Verkehrswegebau und Umweltschutz
	25030 Prozessgestaltung im öffentlichen Verkehr
	25060 Lärmschutz und Umweltwirkungen an Straßen
	34100 Verkehrserhebungen
	38280 Erd- und Dammbau, Geokunststoffe
	46270 Verkehr in der Praxis
	46530 Straßenentwurf außerorts II (CAD)
	49000 Straßenentwurf innerorts
	51770 Computational Methods in Biomechanics
	75370 Lebenszyklusübergreifende Betrachtungen im Straßenbau – Teil II: Spezialisierung
	75380 Lebenszyklusübergreifende Betrachtungen im Straßenbau – Teil I: Einführung und Grundlagen

Modul: Geo-Mobilität 102200

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Martin Metzner		
9. Dozenten:	Dr. Martin Metzner/ Dr. Li Zhang		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen --> Verkehrswesen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden werden in der Lage sein, die Interaktion von Positionsbestimmung, Navigation und Kommunikation zu verstehen und entsprechende Systeme zu analysieren und zu konzipieren.		
13. Inhalt:	# Verkehrstelematik für Land- und Luftverkehrs Anwendungen # Geodaten in der Telematik: Digitale Straßenkarte (GDF, NDS), Amtliche Kartendaten (ATKIS, OKSTRA), Digitale Flughafenkarte # Kommunikationstechniken im Straßen- und Flugverkehr # Ortung und Navigation: Fahrzeugsensorik # Routingalgorithmen # Map-Matching und Map-Aiding # Fahrzeug-Navigationssysteme # Verkehrsdatenerfassung: Verkehrsdaten, stationäre, infrastrukturgestützte und kinematische Erfassung, # Anwendungen und Dienste z.B. Verkehrsleitzentrale, Fahrerassistenzsysteme, Mobilitäts- und Informationsdienste, LBS, Flottenmanagement # Verkehrstelematik im Schienenverkehr # Verkehrstelematik im Flugverkehr: EnRoute, Start- und Landung, Rollfeld und Rollbahnen		
14. Literatur:	# McQueen, B. und McQueen, J. (1999): Intelligent transportation systems architectures. Boston: Artech House. # Drane, C. und Rizos, C. (1998): Positioning systems in intelligent transportation systems. Boston: Artech House. # European Commission - Intelligent transport systems https://ec.europa.eu/transport/themes/its_en # Tsunenori Mine, Akira Fukuda, Shigemi Ishida (2019): Intelligent Transport Systems for Everyone's Mobility, Springer; Auflage: 1st ed., Springer Nature Singapore		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 1022001 Geo-Mobilität, Vorlesung • 1022002 Geo-Mobilität, Übung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • Geo-Mobilität (PL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1 102201 • V Vorleistung (USL-V), PL: Geo-Mobilität, mündlich, 20 min USL-V: Teilnahme an Übungen, Hausübungen 		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von:

Modul: Angewandte Technische Akustik

105010

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	1	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Philip Leistner		
9. Dozenten:	Dr.-Ing. André Gerlach		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen --> Verkehrswesen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			

Studierende

- kennen die Grundgrößen der Luftschallakustik sowie daraus abgeleitete Größen.
- kennen und verstehen Sensorprinzipien sowie Messverfahren zur Ermittlung von Schalldruck, Schallschnelle und Schwingungsschnelle.
- kennen die Eigenschaften von Kondensatormessmikrofonen im Detail und können geeignete Messmikrofone für typische Schallmessungen der Praxis auswählen.
- sind in der Lage, die wichtigsten Parameter zur Durchführung einer Schall- oder Schwingungsmessung zu wählen und verstehen deren Hintergrund.
- verstehen wichtige Einflussparameter auf eine Schall- oder Schwingungsmessung und können die Durchführung einer Messung planen.
- verstehen das Konzept der Unterscheidung Schallemission und Schallimmission und können dieses auf praktische Beispiele anwenden.
- kennen die wesentlichen Verfahren zur Bestimmung einer Schallemission, deren Vor- und Nachteile, können Normen und Richtlinien zur Angabe von Schallemissionswerten und zum Vergleich mit Grenzwerten benennen
- kennen Verfahren zur Ermittlung der Schallimmission und zugeordnete Normen und Richtlinien.
- sind in der Lage, Schallemissions- und Schallimmissionsmessungen für praktische Aufgaben der Maschinenakustik und Lärminderung zu planen und deren Ergebnisse zu interpretieren.
- kennen die Grundprinzipien der elektroakustischen Schallwandler und verstehen die wichtigsten elektroakustischen Kenngrößen und deren Anwendung.
- kennen das Herangehen zur Lärminderung an Maschinen und können dieses auf eigene Beispiele der Lärminderung oder lärmarmen Konstruktion übertragen.

- verstehen die Gemeinsamkeiten von Luftschall im Hörfrequenzbereich und im nahen Luftultraschallbereich und können die Besonderheiten von Luftultraschall einordnen.
- haben mit Übungsaufgaben die Berechnung von Schalldruckpegeln, verschiedenen Verfahren der Schallleistungsbestimmung und der Gehörgefährdungsbeurteilung praktiziert

13. Inhalt:

Angewandte Technische Akustik mit den Schwerpunkten akustische Messtechnik und praktische Anwendungsgebiete

- Akustische Messtechnik: Luftschallsensoren (Mikrofone)
- Akustische Messtechnik: Körperschallsensoren (Beschleunigungsaufnehmer und Vibrometer)
- Geräuschesstechnik: Schallpegelmesser und Bewertungsfunktionen
- Messumgebungen: Schallmessräume und Prüfstände
- Schallemission und Schallimmission: Übersicht
- Schallemission: Messung, Normen, Richtlinien und Emissionsangaben
- Schallimmission: Messung, Normen, Richtlinien und Grenzwerte
- Elektroakustik
- Maschinenakustik und Lärminderung
- Ultraschall

14. Literatur:

Gedrucktes Skript zur Vorlesung, Autor: Dr. André Gerlach

- Müller, G., Möser, M. (Hrsg.): Taschenbuch der Technischen Akustik. Springer Reference Technik book series, Berlin, Springer Vieweg. 2020, ISBN 978-3-662-43966-1, <https://doi.org/10.1007/978-3-662-43966-1>
- Müller, G., Möser, M., et.al. (Hrsg.): Fachwissen Technische Akustik, Book Series, Berlin, Springer. 2020, ISSN 2522-8080, <https://rd.springer.com/bookseries/15809>
- Müller, G., Möser, M. (Editors): Handbook of Engineering Acoustics. Berlin, Springer. 2013, 978-3-540-69460-1, <https://doi.org/10.1007/978-3-540-69460-1>

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 1050101 Vorlesung Angewandte Technische Akustik

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Vorlesung
Beispiele
Demonstration/Experimente
Übungen

17. Prüfungsnummer/n und -name:

105011 Angewandte Technische Akustik (BSL), Schriftlich, 60 Min.,
Gewichtung: 1
schriftliche Klausur (60 Minuten)

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

Beamer Präsentation

20. Angeboten von:

Modul: 12720 Pavement Management Systeme

2. Modulkürzel:	021310211	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Wolfram Ressel		
9. Dozenten:	Wolfram Ressel Stefan Alber Barbara Schuck		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> Lehrveranstaltung: Oberflächeneigenschaften von Straßenbefestigungen (in den Modulen 12700 und 17580) 		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen den Aufbau und die Funktion eines rechnergestützten Pavement-Management-Systems. Sie sind in der Lage, verschiedene Life-Cycle-Modelle für Straßenbefestigungen sowie Verhaltensmodelle zur Straßenzustandsentwicklung anzuwenden und wissen um deren Integration und Auswirkungen bei der Finanzbedarfsplanung im Straßenbau.</p> <p>Die Studierenden kennen Aufgaben und Methoden der systematischen Erhaltungsplanung.</p>		
13. Inhalt:	<p>In der Veranstaltung erhalten die Hörer vertiefende Informationen</p> <ul style="list-style-type: none"> zu deterministischen Life-Cycle-Modellen mit den Elementen der baubetrieblichen, bemessungstechnischen und erhaltungstechnischen Strategieplanung, zu Verhaltensfunktionen für die Beschreibung der Zustandsentwicklung von Straßenoberflächen und Straßenbefestigungen, zu Erhaltungsbauweisen für Asphalt- und Betonfahrbahnen, zu Prognoseverfahren mit flexiblen Strategiemodellen für alle Oberbaubefestigungen (Asphalt, Beton) unter Berücksichtigung von Nutzungsdauer, Anteile der Erhaltungsmaßnahmearten und Maßnahmekosten als stochastische Variablen. 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Bauliche Erhaltung von Verkehrsflächenbefestigungen - Asphaltbauweisen (ZTV BEA-StB), Köln, 2013 Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Bauliche Erhaltung von Verkehrsflächen - Betonbauweise (ZTV BEB-StB), Köln, 2015 		

- Bleßmann, W., Böhm, S., Rosauer, V., Schäfer, V.: ZTV BEA-StB - Handbuch und Kommentar, Kirschbaum Verlag, Bonn, 2. Auflage 2019
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien zur Zustandserfassung und -bewertung von Straßen (ZTV ZEB-StB), Köln, korrigierter und geänderter Nachdruck 2018
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Richtlinien für die Planung von Erhaltungsmaßnahmen an Straßenbefestigungen (RPE-Stra), Köln, 2001
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Empfehlungen für das Erhaltungsmanagement von Innerortsstraßen (E EMI), Köln, 2012
- Beckedahl, H.-j.: Schlagloch/Straßenerhaltung Handbuch Straßenbau - Band 1, Elsner Verlag, 2010
- Hess, R. et al.: Infrastrukturmanagement Straße - Erhaltung Maßnahmenkoordination Wirtschaftlichkeit Vermögensbewertung, Kirschbaum Verlag, Bonn, 2018

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 127201 Vorlesung Pavement Management Systeme • 127202 Übung Pavement Management Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: ca. 25 h Selbststudium: ca. 65 h Gesamt: ca. 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12721 Pavement Management Systeme (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Präsentation
20. Angeboten von:	Straßenplanung und Straßenbau

Modul: 12740 Fahrgeometrie

2. Modulkürzel:	021310204	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Wolfram Ressel		
9. Dozenten:	Wolfram Ressel Matthias Stein		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen --> Verkehrswesen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul 46290: Entwurf von Verkehrsanlagen		
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen die Grundlagen der Fahrgeometrie von verschiedenen Kraftfahrzeugen kennen. Die Studierenden beherrschen die Anwendung von speziellen Softwaretools zur Schleppkurvensimulation von Kraftfahrzeugen. Sie sind in der Lage, die Ergebnisse zu beurteilen und auf praxisrelevante Probleme zu projizieren.		
13. Inhalt:	Die Lehrveranstaltung gibt eine umfassende Einführung in die Fahrgeometrie anhand der Schleppkurventheorie. Dazu werden Schleppkurvensimulationen von normierten Bemessungsfahrzeugen auf Straßenverkehrsflächen mit Hilfe von entsprechenden Softwarelösungen simuliert. Um diese Kenntnisse zu vertiefen, finden Übungen anhand realer Beispiele mit unterschiedlichen Fahrzeugen sowie Simulationen mit verschiedenen Flugzeugtypen statt.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Ressel, W.: Skriptum Fahrgeometrie • Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Richtlinien für Bemessungsfahrzeuge und Schleppkurven zur Überprüfung der Befahrbarkeit von Verkehrsflächen, Köln, 2020 • Gräfe, G. et al.: Schleppkurven-Symposium, München, 2001 • Weise, G., Durth, W.: Straßenbau - Planung und Entwurf, Berlin, 2005 • Schnüll, R. et al.: Grundlagen für die Bemessung von fahrgeometrischen Bewegungsräumen für Nutzfahrzeuge mit mehr als 3,5 t zulässigem Gesamtgewicht. Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 827, Bundesministerium für Verkehr, Bau und Wohnungswesen, 2001 • Lenz, D., Buck, M.: Beiträge zum ruhenden Verkehr, aus: Veröffentlichungen aus dem Institut für Straßen- und Verkehrswesen, 1989 • Sobotta R.: Überprüfung von Entwurfsparametern für Kreisverkehre mit empirisch ermittelten Schleppkurven, Universität der Bundeswehr München, 2006 • Meschik, M.: Simulation von Schleppkurven verschiedener Fahrzeuge. Mitteilungen des Institutes für Verkehrswesen, Universität für Bodenkultur, Wien, 1992 		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 127401 Übung Fahrgeometrie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: ca. 25 h Selbststudium: ca. 65 h Gesamt: ca. 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12741 Fahrgeometrie (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1 Vorleistung: Praxisübung
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Präsentation, fachspezifische Software
20. Angeboten von:	Straßenplanung und Straßenbau

Modul: 15650 Methoden der Analyse und Prognose in der Raum- und Umweltplanung

2. Modulkürzel:	021100007	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Richard Junesch		
9. Dozenten:	Richard Junesch Kevin Laranjeira Britta Weißer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnis der methodischen und organisatorischen Grundlagen der Raum- und Umweltplanung in Deutschland		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben vertiefte Kenntnissen über planungsrelevante Methoden der demographischen sowie der räumlichen Analyse und Prognose		
13. Inhalt:	Vorlesung und Übung: Methoden der demographischen Analyse und Prognose Demographische Grundbegriffe Quellen demographischer Informationen Methoden der demographischen Analyse Prognose der natürlichen Entwicklung Prognose der Wanderungen kleinräumige Vorausrechnungen Vorlesung und Übung: Methoden der räumlichen Analyse und Prognose Quelle von raumbezogenen Daten Regionale Kennziffern/ Indikatoren Korrelations- und Regressionsanalyse Clusteranalyse Fragebogenentwicklung Shift-Share-Analyse Prognosen und Szenarien		
14. Literatur:	Feichtinger, G: Bevölkerungsstatistik, Berlin 1973 Hinde, A.: Demographic Methods, London 1998 ARL(Hrsg.): Methoden der empirischen Regionalforschung, Hannover 1975 Backhaus, K. et al.: Multivariate Analysemethoden - eine anwendungsorientierte Einführung, Berlin Heidelberg 2000		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 156501 Vorlesung Methoden der demographischen Analyse und Prognose • 156502 Übung Methoden der demographischen Analyse und Prognose 		

- 156503 Vorlesung Methoden der räumlichen Analyse und Prognose
- 156504 Übung Methoden der räumlichen Analyse und Prognose

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenz:	42 h
	Selbststudium:	138 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	15651 Methoden der Analyse und Prognose in der Raum- und Umweltplanung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
---------------------------------	---

18. Grundlage für ... :	
-------------------------	--

19. Medienform:	
-----------------	--

20. Angeboten von:	Raumentwicklungs- und Umweltplanung
--------------------	-------------------------------------

Modul: 15680 Rechnergestützte Angebotsplanung

2. Modulkürzel:	02130004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Markus Friedrich		
9. Dozenten:	Markus Friedrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul Verkehrsplanung und Verkehrsmodellierung		
12. Lernziele:	Die Studierenden können für konkrete Aufgabenstellungen der Verkehrsplanung (Auswertung von Verkehrserhebungen, Eichung von Modellen, Verwaltung von Planfällen, Bewertung von Maßnahmen) geeignete Standardsoftwareprodukte (z.B. Excel, Access) und Verkehrsplanungsmodelle einsetzen und miteinander verknüpfen.		
13. Inhalt:	In der Vorlesung und den zugehörigen Übungen werden folgende Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Planungsprozess, Verkehrsplanungssoftware • Excel, Access und VBA/COM • Vorbereitung, Durchführung und Auswertung einer rechnergestützten Befragung mit Wegetagebüchern. • VISUM-COM Funktionen • Beispiel einer Steuerung von VISUM mit VBA aus Excel • Analyse von Netzzuständen mit VBA und Excel, • Szenariomanagement • Verkehrsnachfrageberechnung mit VISEM • Routensuchverfahren • Bestwegsuche nach Dijkstra • Bewertung der Angebotsqualität eines Verkehrsangebotes 		
14. Literatur:	Friedrich, M.: Skript Rechnergestützte Angebotsplanung		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 156801 Vorlesung mit Übung Rechnergestützte Angebotsplanung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 25 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 65 h Gesamt: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15681 Rechnergestützte Angebotsplanung (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Verkehrsplanung und Verkehrsleittechnik		

Modul: 15700 Verkehrsflussmodelle

2. Modulkürzel:	02130005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Markus Friedrich		
9. Dozenten:	Markus Friedrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen --> Verkehrswesen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der Verkehrsplanung und der Verkehrstechnik		
12. Lernziele:	Studierende/r kennt die wesentlichen Eigenschaften makroskopischer und mikroskopischer Verkehrsflussmodelle und kann die Modelle für den Einsatz in der Praxis einsetzen. Er/Sie kann mit Simulationssoftware typische Verkehrsanlagen (freie Strecke, Knotenpunkte) simulieren und verkehrsabhängige Steuerungen integrieren.		
13. Inhalt:	In der Vorlesung und den zugehörigen Übungen werden folgende Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Zustandsgleichung, Kontinuitätsgleichung und Bewegungsgleichung des Verkehrs • makroskopische Verkehrsflussmodelle (LW-Modell, Modelle 2. Ordnung) • mikroskopische Verkehrsflussmodelle (Zellulärer Automat, psychophysisches Fahrzeugfolgenmodell) • Dynamische Umlegung • Computerübungen zu Verkehrsfluss auf der freien Strecke, Knotenpunkt mit LSA-Festzeitsteuerung, Vorfahrtsgeregelter Knotenpunkt, Knotenpunkt mit Verkehrsabhängiger Steuerung, Grüne Welle 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Friedrich, M.: Skript Verkehrsflussmodelle • Leutzbach, W.: Einführung in die Theorie des Verkehrsflusses, 1972 • Helbing, D.: Verkehrsdynamik, Springer-Verlag, 1997. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 157001 Vorlesung mit Übung Verkehrsflussmodelle		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 25 h Selbststudium: 65 h Gesamt: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15701 Verkehrsflussmodelle (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Verkehrsplanung und Verkehrsleittechnik

Modul: 15730 Infrastrukturen im öffentlichen Verkehr

2. Modulkürzel:	020400723	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ullrich Martin		
9. Dozenten:	Marvin König Vitali Schuk Xiaoyue Chen		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen --> Verkehrswesen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorgängermodule: Entwurf von Verkehrsanlagen, Grundlagen der Schienenverkehrssysteme		
12. Lernziele:			

Die Hörer der Lehrveranstaltung **Infrastrukturgestaltung** verstehen Zusammenhänge der Dimensionierung und Bewertung von Eisenbahnbetriebsanlagen und können:

- die konstruktive Auslegung und Querschnittsgestaltung des Bahnkörpers erklären,
- den Aufbau des Bahnkörpers mit den einzelnen Systemkomponenten und deren Bedeutung für die Aufnahme der Verkehrslasten beschreiben,
- selbstständig eine überschlägige Dimensionierung des Bahnkörpers durchführen
- mögliche Schäden und Fehler am Bahnkörper aufgrund der Beanspruchung aus dem Verkehr erläutern
- Modelle zur Abbildung der Interaktion Fahrzeug-Fahrweg unter Berücksichtigung der einwirkenden statischen, quasistatischen und dynamischen Beanspruchung der Infrastruktur aufstellen und die sich aus den Verkehrslasten resultierenden Kenngrößen berechnen

Die Hörer der Lehrveranstaltung **Gestaltung von Flughafenanlagen** können:

- historische und künftige Entwicklungen an Flughäfen einschätzen,
- den Planungsablauf sowie die Planung von Flughäfen und dazugehörigen Anlagen verstehen,
- bautechnische Herausforderungen eines Flughafens erklären,
- die Wirkungen von Flughäfen auf ihre Umwelt beurteilen sowie
- die Leistungsfähigkeit und Betriebsabwicklung auf Flughäfen berechnen und erläutern.

13. Inhalt:

Die Veranstaltung **Infrastrukturgestaltung** umfasst folgende Themengebiete:

- Grundlagen der Planung eines Bahnkörpers
- Gestaltung von Streckenquerschnitten in Abhängigkeit von der Anzahl der Gleise sowie weiteren relevanten Eingangsparametern für Eisenbahnstrecken mit Schotteroberbau und Fester Fahrbahn
- Methodik und Verfahren zur Erfassung sowie Ermittlung von (quasi)statischen bzw. dynamischen Einwirkungen aus dem Eisenbahnverkehr auf den Bahnkörper einschließlich Bestimmung relevanter Kenngrößen und Spannungen
- Erkennung und Bewertung von Schäden und Fehlern am Bahnkörper
- softwaregestützte Dimensionierung und Analyse des Bahnkörpers

Ergänzt werden die Lehrinhalte anhand von sechs softwaregestützten Hausübungen.

In der Vorlesung **Gestaltung von Flughafenanlagen** wird Folgendes behandelt:

- langfristige Planungsprozesse an Flughäfen,
- flughafenbezogene Entwicklungen am Beispiel des Stuttgarter Flughafens,
- Planung und Bau von Flughafenanlagen,
- Umwelt, Fluglärm und Nachhaltigkeit,
- Modellierung von Angebot und Nachfrage im Luftverkehr,
- Methoden zur Dimensionierung der terminalbezogenen Einrichtungen des Luftverkehrs sowie
- Methoden zur kapazitiven Auslegung des Vorfelds und der Start-/Landebahn.

Ergänzt werden die Lehrinhalte durch die freiwillige Teilnahme an einer seminaristischen Übung zu luftverkehrlichen Fragestellungen am Flughafen Stuttgart.

14. Literatur:

- Skriptum zu den Lehrveranstaltungen Infrastrukturgestaltung und Gestaltung von Flughafenanlagen
- Luftverkehrsgesetz (LuftVG)
- Mensen, H.: Planung, Anlage und Betrieb von Flugplatz, Springer Verlag Berlin, neueste Auflage
- Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (EBO)
- Handbuch Gleis - Unterbau, Oberbau, Instandhaltung, Wirtschaftlichkeit, Bernhard Lichtberger, TZ-Verlag ;;; Print GmbH, 2010
- Handbuch Erdbauwerke der Bahnen - Planung, Bemessung, Ausführung, Instandhaltung, TZ-Verlag ;;; Print GmbH, 2., komplett überarbeitete Neuauflage
- DB Netz AG: Ril 820: Grundlagen des Oberbaus, neueste Ausgabe
- DB Netz AG: Ril 836: Erdbauwerke und sonstige geotechnische Bauwerke planen, bauen und instandhalten, neueste Ausgabe

	<ul style="list-style-type: none">• DB Netz AG: Ril 800.0130: Streckenquerschnitte auf Erdkörpern, neueste Ausgabe
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 157301 Vorlesung Infrastrukturgestaltung• 157302 Übung Infrastrukturgestaltung• 157303 Hausarbeit Infrastrukturgestaltung• 157304 Vorlesung und Übung Gestaltung von Flughafenanlagen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15731 Infrastrukturen im öffentlichen Verkehr (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Entwicklung der Grundlagen als Präsentation sowie Tafelanschrieb zur Vorlesung, Webbasierte Unterlagen zum vertiefenden Selbststudium
20. Angeboten von:	Schienenbahnen und Öffentlicher Verkehr

Modul: 15750 Verkehrssicherung

2. Modulkürzel:	020400751	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ullrich Martin		
9. Dozenten:	Ullrich Martin Stefan Schmidhäuser		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Elektrotechnik		
12. Lernziele:			

Die Hörer der Lehrveranstaltung **Verkehrssicherung I (Theorie der Sicherheit)** können:

- die Grundlagen der Verkehrssicherheit erläutern,
- im Gesamtkontext der Verkehrssicherheit die Sachverhalte Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit und Systemsicherheit selbständig einordnen und erklären sowie
- Sicherheitsmethoden beschreiben und selbst entwickeln.

Mit der Teilnahme an der Lehrveranstaltung **Verkehrssicherung II (Sicherungssysteme im Verkehr)** kann der Hörer:

- die sichere Regelung der Fahrtenfolge beschreiben
- das sichere Zusammenwirken von Verkehrsmitteln und Infrastruktur erläutern
- die sicherheitsbezogene Funktionsweise von technischen Komponenten einschließlich der sicheren Verknüpfung unterschiedlicher Verkehrsmittel in ihrem Zusammenwirken eigenständig erklären sowie
- die Voraussetzungen und Umsetzung des autonomen Betriebs verschiedener Verkehrsformen kennen lernen

13. Inhalt:

In der Veranstaltung **Verkehrssicherung I** wird die Theorie der Sicherheit unterstützt durch verkehrsträgerspezifische Beispiele veranschaulicht. Dies umfasst folgende Themengebiete:

- Verkehrssicherheit (Begriffe, psychologische, rechtliche und technische Grundlagen),
- Zuverlässigkeit und Systemsicherheit,
- Sicherungsmethoden, Sicherheitsmaßnahmen gegen Fehler, Ausfälle, Gefahren und Schäden sowie
- Methoden zur Risikoanalyse.

In der Veranstaltung **Verkehrssicherung II** wird die technische Umsetzung eines sicheren Betriebs verkehrsträgerspezifisch und verkehrsträgerübergreifend veranschaulicht. Dies umfasst folgende Themengebiete:

	<ul style="list-style-type: none"> • Regelung der Fahrtenfolge, • Zusammenwirken von Verkehrsmittel und Infrastruktur, • Verknüpfung unterschiedlicher Verkehrsmittel sowie • autonomes Fahren
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Skript zu den Lehrveranstaltungen Verkehrssicherung I (Theorie der Sicherheit) und Verkehrssicherung II (Sicherungssysteme im spurgeführten Verkehr) • Pachl, J.: Systemtechnik des Schienenverkehrs, Teubner Verlag Stuttgart, neueste Auflage • Maschek, U.: Sicherung des Schienenverkehrs: Grundlagen und Planung der Leit- und Sicherungstechnik, Springer Verlag, neueste Auflage • Braband, J.: Risikoanalysen in der Eisenbahn-Automatisierung, Eurailexpress • Mensen H.: Moderne Flugsicherung: Organisation, Verfahren, Technik, Springer Verlag
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 157501 Vorlesung Verkehrssicherung I (Theorie der Sicherheit) • 157502 Hausübung Verkehrssicherung I (Theorie der Sicherheit) • 157503 Vorlesung Verkehrssicherung II (Sicherungssysteme im Verkehr) • 157504 Laborübung Verkehrssicherung II (Sicherungssysteme im Verkehr) • 157505 Exkursion Verkehrssicherung II (Sicherungssysteme im Verkehr)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 50 h Selbststudium: 130 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 15751 Verkehrssicherung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich Analyse und Diskussion eines für die Vorlesung relevanten Verkehrsunfalls mit Kurzvortrag
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Entwicklung der Grundlagen als Präsentation sowie Tafelanschrieb zur Vorlesung und Übung, Web-basierte Unterlagen zum vertiefenden Selbststudium
20. Angeboten von:	Schienenbahnen und Öffentlicher Verkehr

Modul: 15800 Verkehrswegebau und Umweltschutz

2. Modulkürzel:	021310208	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Wolfram Ressel		
9. Dozenten:	Stefan Alber Johannes Rau Hans-Georg Schwarz-von Raumer Magdalena Blank		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der Straßenplanung		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • wesentliche Komponenten der Umweltverträglichkeitsprüfung eines Straßenbauprojekts im Außerortsbereich im interdisziplinären Kontext verstehen, • Software- Tools zur Berechnung von Lärm- und Schadstoffemissionen anwenden, • wesentliche Teile eines landschaftspflegerischen Begleitplans unter GIS- Einsatz erstellen, • Methoden zur Bemessung von Anlagen für die Ableitung und Behandlung von Straßenoberflächenwasser verstehen und anwenden und • sich im interdisziplinären Umfeld sachgerecht zu artikulieren. 		
13. Inhalt:	<p>Die Lehrveranstaltung behandelt folgende Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausgewählte Aspekte im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung von Straßenbauprojekten wie Lärm, Luftschadstoffe, Oberflächenabfluss, Arten- und Biotopschutz, Landschaftspflegerischer Begleitplan, theoretische Grundlagen und Anwendung am konkreten Fallbeispiel eines Straßenbauvorhabens im Außerortsbereich • Einübung in Softwaretools zur Berechnung der Lärm- und Schadstoffemissionen und -immissionen, Lärmkartierung • Methoden bei der Ableitung und Behandlung von Straßenoberflächenwasser • Bestandsaufnahme und Beurteilung von Eingriffen in die Landschaft, Abwägung und Entwicklung von Maßnahmen der Kompensation 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Merkblatt zur Umweltverträglichkeitsstudie in der Straßenplanung, Köln, 2001 • Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Hinweise zur Umsetzung landschaftspflegerischer 		

	<p>Kompensationsmaßnahmen beim Bundesfernstraßenbau, Köln, 2015</p> <ul style="list-style-type: none"> • Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Hinweise zur Berücksichtigung des Naturschutzes und der Landschaftspflege beim Bundesfernstraßenbau, Köln, 1999 • Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Hinweise zur EU-Umweltgesetzgebung in der Verkehrsplanungspraxis - Teil 1: Luftreinhalteplan und Aktionsplan, Köln, 2011 • Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Hinweise zu Energie, luftbezogenen Emissionen und Immissionen im Straßenverkehr (H EEIS), Köln, 2018 • Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung, Köln, 2012 • Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Richtlinien für die Anlage von Straßen - Teil Entwässerung, Köln, 2005 • Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-19), Köln, 2019 • Kaule, G.: Arten- und Biotopschutz, Stuttgart, 1991 • Tischev et al.: Standardisierung von Wirkungskontrollen bei Kompensationsmaßnahmen im Straßenbau: Heft 957, Berichte des BMVBS • Straßenbau A-Z (online über das Datenbank-Infosystem (DBIS) der Universitätsbibliothek)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 158001 Vorlesung Verkehrswegebau und Umweltschutz • 158002 Übung Verkehrswegebau und Umweltschutz
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>15801 Verkehrswegebau und Umweltschutz (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1 Erwerb der 6 LP durch Berichte über die Ergebnisse einer Projektstudie und eine Präsentation</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Präsentation, fachspezifische Software
20. Angeboten von:	Straßenplanung und Straßenbau

Modul: 25030 Prozessgestaltung im öffentlichen Verkehr

2. Modulkürzel:	020400731	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ullrich Martin		
9. Dozenten:	Yong Cui Fabian Hantsch Alexander Fink		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen --> Verkehrswesen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorgängermodule: Grundlagen der Schienenverkehrssysteme		
12. Lernziele:			

Die Hörer der Lehrveranstaltung **Betriebsplanung im öffentlichen Verkehr** können:

- überschaubare Fahrpläne für die prozessvorbereitende Betriebsplanung bedarfsgerecht erstellen und optimieren,
- verschiedene Varianten der Betriebsangebote mit Leistungsuntersuchungen bewerten,
- den Fahrzeugumlauf für einen vorgegebenen Fahrplan berechnen und daraus den Personaleinsatz ableiten sowie
- eine prozessbegleitende Betriebsplanung und einschließlich dispositiver Maßnahmen nachvollziehen.

Mit der Teilnahme an der Lehrveranstaltung **Transportlogistik/OR im Verkehr** ist der Hörer in der Lage:

- Grundlagen der Bedienungstheorie in Anwendung bei Leistungsuntersuchungen zu erklären,
- Methoden zur Leistungsuntersuchung von Eisenbahn-Betriebsanlagen zu formulieren und zu verstehen,
- mittels verschiedener Verfahren konkrete Fragestellungen der Leistungsuntersuchung eigenständig zu beantworten,
- Methoden der Ablaufplanung mit Anwendung im Verkehrswesen zu formulieren und zu verstehen,
- Vor- und Nachteile unterschiedlicher Optimierungsziele in der praktischen Anwendung von Ablaufplanungsproblemen zu erklären,
- optimale Ablaufpläne in ausgewählten Anwendungsfällen zu generieren,
- lineare Optimierungsprobleme im Zusammenhang mit Dispositionsproblemen qualifiziert zu formulieren und zu verstehen und
- lineare Optimierungsprobleme anwendungsorientiert zu lösen.

Die Hörer der Lehrveranstaltung **Softwaregestützte Verkehrssystemgestaltung** können:

- Grundzüge des computergestützten Arbeitens im Verkehrswesen eigenständig darlegen,
- Modellierung und Simulation an Anwendungsbeispielen umfassend beschreiben,
- Funktion, Ablauf und Bedienung von Betriebsplanungs-, Leistungsuntersuchungs- und Simulationsprogramme beschreiben,
- Funktionsweise von rechnergestützten Informationssystemen im Verkehr qualifiziert erklären,
- EDV-Anwendungen im Bereich des öffentlichen Verkehrs erläutern sowie

13. Inhalt:

In der Veranstaltung **Betriebsplanung im öffentlichen Verkehr** werden die folgenden Themen dargelegt:

- Planung und Optimierung von Betriebsprogrammen,
- Bewertung des Betriebsangebotes mit Leistungsuntersuchungen,
- Planung des Fahrzeug- und Personalbedarfs sowie
- Betriebsführung und Disposition.

In der Veranstaltung **Transportlogistik/OR im Verkehr** werden diese Inhalte behandelt:

- grundlegende Methodik für Leistungsuntersuchungen von Eisenbahn-Betriebsanlagen,
- Methoden der Bedienungstheorie mit Anwendung im Eisenbahnwesen,
- grundlegende Methodik der Ablaufplanung mit Anwendung im Verkehrswesen,
- Formulierung und Lösung ausgewählter Ablaufplanungsprobleme,
- Methoden zur Bewertung von Zugfahrten bei der Disposition auf Grundlage der linearen Optimierung sowie
- Entwurf von Zielfunktionen für die lineare Optimierung.

In der Veranstaltung **Softwaregestützte**

Verkehrssystemgestaltung werden diese Themen erörtert:

- Grundzüge des computergestützten Arbeitens im Verkehrswesen,
- Modellierung und Simulation im öffentlichen Verkehr,
- Einblick in rechnergestützte Informationssysteme im Verkehr und
- Betriebsplanungs- und Leistungsuntersuchungsprogramme.

14. Literatur:

- Skript zu den Lehrveranstaltungen Betriebsplanung im öffentlichen Verkehr, Transportlogistik/OR im Verkehr und Softwaregestützte Verkehrssystemgestaltung
- Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (EBO)
- Pacht, J.: Systemtechnik des Schienenverkehrs, Teubner Verlag Stuttgart, neueste Auflage

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 250301 Vorlesung Betriebsplanung im öffentlichen Verkehr
- 250302 Übung Betriebsplanung im öffentlichen Verkehr
- 250303 Hausübung Betriebsplanung im öffentlichen Verkehr
- 250304 Vorlesung Transportlogistik/OR im Verkehr
- 250305 Übung Transportlogistik/OR im Verkehr
- 250306 Vorlesung Softwaregestützte Verkehrssystemgestaltung

	• 250307 Übung Softwaregestützte Verkehrssystemgestaltung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 50 h Selbststudium: 130 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	25031 Prozessgestaltung im öffentlichen Verkehr (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Entwicklung der Grundlagen als Präsentation sowie Tafelanschrieb zur Vorlesung, Webbasierte Unterlagen zum vertiefenden Selbststudium
20. Angeboten von:	Schienenbahnen und Öffentlicher Verkehr

Modul: 25060 Lärmschutz und Umweltwirkungen an Straßen

2. Modulkürzel:	021310207	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Wolfram Ressel		
9. Dozenten:	Wolfram Ressel Stefan Alber Hans-Georg Schwarz-von Raumer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen --> Verkehrswesen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der Verkehrsplanung und Verkehrstechnik		
12. Lernziele:	<p>Die Hörer kennen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Problematik, Entstehung und grundsätzliche Zusammenhänge von Straßenverkehrslärm • Straßen- bzw. fahrbahnseitige Minderungsmöglichkeiten • akustische relevante Oberflächeneigenschaften • Messverfahren Straßenverkehrslärm • Berechnungsmethoden Straßenverkehrslärm • weitere umweltrelevante Wirkungen (Luft, Umweltverträglichkeit, Auswirkungen auf Flora und Fauna) von Straßen 		
13. Inhalt:	<p>In der Lehrveranstaltung werden folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Straßenverkehrslärm (Problematik, Pegelbegriff, Mittelungspegel, Beurteilungspegel, gesetzliche Regelungen, Strategien der Lärmreduzierung) • Straßenverkehrslärm Berechnungsvorschriften (Grundzüge des Verfahrens der RLS-19 und BUB, Ablauf des Berechnungsverfahrens nach RLS-19 und BUB, Verweise für Immissionsberechnung "Ruhender Verkehr"/Parkplätze) • Zusammensetzung von Straßenverkehrsgeräuschen, Entstehung von Reifen-Fahrbahngeräuschen, akustische Parameter und Optimierung von Fahrbahnoberflächen • Messmethoden Straßenverkehrslärm und Oberflächeneigenschaften von Straßen (Messmethoden Straßenverkehrslärm, Methode der Statistischen Vorbeifahrt (SPB), Nahfeldmessung/Anhängermessung (CPX), Messmethoden (akustisch relevanter) Oberflächeneigenschaften, Messung der Oberflächentextur, Messung des Strömungswiderstands, Messung des Schallabsorptionsgrads) • Lärmindernde Deckschichten und Straßenoberflächen - Stand der Technik (Offenporiger Asphalt als lärmindernde Deckschicht, Lärmindernde Fahrbahndeckschichten in der Baupraxis, Asphaltbauweisen, Betonbauweisen) 		

- Offenporiger Asphalt als poröser Absorber (Physikalische Grundlagen, Absorptionsdämpfung, Impedanz, Absorberparameter, Absorbermodelle für offenporigen Asphalt)
- Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen im Hinblick auf Lärm
- Forschungsbemühungen und aktuelle Entwicklungen zum Thema "Leise Fahrbahndeckschichten" sowie Lärmschutz an Straßen
- Luftverschmutzung und Luftreinhaltung an Straßen
- Belange der natürlichen Umwelt und Umgang mit der Thematik in der Straßenplanung und im Straßenbau (Umweltverträglichkeit, Biotope, Wechselwirkungen, Auswirkungen auf Flora und Fauna)

14. Literatur:

- Alber, S.: Veränderung des Schallabsorptionsverhaltens von offenporigen Asphalten durch Verschmutzung, Dissertation, Universität Stuttgart, 2013.
- Beckenbauer, T., et al.: Einfluss der Fahrbahntextur auf das Reifen-Fahrbahngeräusch, in: Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik (FSS), H. 847, Bundesministerium für Verkehr, 2002
- Beckenbauer, T., et al.: Lärmindernde Fahrbahnbeläge: Was war, was ist und was wird sein?, in: Straße und Verkehr (CH), Heft 7/8, 2010
- Bull-Wasser, R. et al: ZTV/TL Asphalt-StB, Handbuch und Kommentar, 3. Auflage, Kirschbaum Verlag, 2011
- Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz (Hrsg.): Berechnungsmethode für den Umgebungslärm von bodennahen Quellen (Straßen, Schienenwege, Industrie und Gewerbe) (BUB), 2018
- DIN EN ISO 13473, Teile 1 bis 3: Charakterisierung der Textur von Fahrbahnbelägen unter Verwendung von Oberflächenprofilen
- Eger, W. et al: ZTV/TL Beton-StB: Handbuch und Kommentar mit Kompendium Bauliche Erhaltung, 4. Auflage, Kirschbaum Verlag, 2010
- FGSV: Arbeitspapier Textureinfluss auf die akustischen Eigenschaften von Fahrbahndecken, 2013
- FGSV: Empfehlungen für die landschaftspflegerische Ausführung im Straßenbau (ELA), 2013
- FGSV: Empfehlungen für die Planung und Ausführung von lärmtechnisch optimierten Asphaltdecksichten aus AC D LOA und SMA LA (E LA D), 2014
- FGSV: Hinweise zu Energie, luftbezogenen Emissionen und Immissionen im Straßenverkehr (H EEIS), Köln, 2018
- FGSV: Merkblatt für Asphaltdecksichten aus Offenporigem Asphalt (M OPA), 2014
- FGSV: Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-19), 2019
- FGSV: Technische Prüfvorschriften zur Korrekturwertbestimmung der Geräuschemission von Straßendeckschichten (TP KoSD-19), 2019
- Mechel, F.P. (1989, 1995, 1998): Schallabsorber, Teil 1 bis 3, Hirzel-Verlag
- Möser, Michael: Technische Akustik. 7. Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2007

- Sandberg, U., Ejsmont, J.-A. (2002): Tyre /Road Noise Reference Book. Informex, Ejsmont und Sandberg Handelsbolag, Kisa, Schweden.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 250601 Vorlesung Lärmschutz und Umweltwirkungen an Straßen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 25 h Selbststudium: 65 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	25061 Lärmschutz und Umweltwirkungen an Straßen (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Straßenplanung und Straßenbau

Modul: 34100 Verkehrserhebungen

2. Modulkürzel:	021320006	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Manfred Wacker		
9. Dozenten:	Manfred Wacker		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der Verkehrsplanung und der Verkehrstechnik		
12. Lernziele:	Studierende/r kennt die wesentlichen Methoden der Verkehrserhebungen und kann die zutreffenden Methoden für konkrete Aufgabenstellungen der Praxis auswählen und einsetzen. Er / Sie kennt die notwendigen Arbeitsschritte in der Konzipierung, Vorbereitung, Organisation, Durchführung und Auswertung von Verkehrserhebungen bei allen Verkehrsarten und ist mit den modernsten Erhebungsmethoden vertraut.		
13. Inhalt:	In der Vorlesung und in den zugehörigen Übungen werden theoretisch und an Beispielen folgende Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Zählungen (manuell, automatisch) • Stromerhebungen (manuell, automatisch) • Befragungen (mündlich, schriftlich, telefonisch) • Spezielle Erhebungen im Ruhenden Verkehr (manuell, automatisch) • Spezielle Erhebungen im Güterverkehr 		
14. Literatur:	Wacker, M.: Skript Verkehrserhebungen. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Empfehlungen für Verkehrserhebungen (EVE 91), FGSV-Nr. 125, Köln 1991.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 341001 Vorlesung mit Praktikum Verkehrserhebungen		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 25 h Auswertung von im Rahmen der Übungen durchgeführten Verkehrserhebungen: 20 h Selbststudium: 45 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	34101 Verkehrserhebungen (BSL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Verkehrsplanung und Verkehrsleittechnik		

Modul: 38280 Erd- und Dammbau, Geokunststoffe

2. Modulkürzel:	020600008	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Moormann		
9. Dozenten:	Christian Moormann Bernd Zweschper		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Geotechnik I: Bodenmechanik (Modul 10640) Geotechnik II: Grundbau (Modul 10750)		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen geotechnische Anwendungsbereiche, in denen Boden als Baustoff eingesetzt wird und damit am Ende das Bauwerk selbst darstellt. Wichtige bautechnische Bodeneigenschaften sind ihnen geläufig. Sie wissen um die vorgeschriebenen Einbauanforderungen, deren technische Hintergründe sowie die im Erdbau zum Einsatz kommenden Verfahren und Maschinen. Ihnen ist die Bedeutung von Prüfungen und Kontrollen als wichtiger Bestandteil der Qualitätssicherung bei der Herstellung von Erdbauwerken bewusst.</p> <p>Die Studierenden sind mit den Grundlagen des Dammbaus, also künstlich errichteter Wälle aus einer Erd- oder Felsschüttung, vertraut. Ihnen ist bekannt, dass Dämme als technische Bauwerke dauerhaft standsicher sein müssen, was insbesondere im Hinblick auf die Wasserwegsamkeit (Dichtung und Drainage) und auf die Internverlagerung von Bodenpartikeln (Erosion, Suffosion) im Dammkörper zu beachten ist. Sie sind mit den unterschiedlichen Zielrichtungen des Dammbaus in Form von Hochwasserschutzdämmen, als Begleitdämme an Wasserschiffahrtswegen, als Rückstaudämme für Stauhaltungen, Staudämme bei Flusskraftwerken oder Speicherkraftwerken sowie beim Bau von Verkehrswegen vertraut und kennen die sich daraus ergebenden Ansätze zum Au-bau und Bemessung von Dammkörpern.</p> <p>Der Einsatz von Geokunststoffen zum Bewehren, Filtern, Dränieren und Trennen von Erdstoffen gewinnt in allen Bereichen der Geotechnik zunehmend an Bedeutung. Die Studierenden kennen die geotechnischen Anwendungsbereiche für den Einsatz von Geokunststoffen und die entsprechenden Bemessungskonzepte und Nachweisverfahren. Sie haben einen Überblick über die verschiedenen Produkte und Materialien und die daraus resultierenden Einsatzmöglichkeiten und Prüfverfahren.</p>		

13. Inhalt:

Erd- und Dammbau

- Boden als Baustoff: Normen und Regelwerke
- Entwurf und Berechnung von Erdbauwerken
- Verfahren und Maschinen des Erdbaus
- Bodenverdichtung
- Bodenverbesserung und Bodenverfestigung
- Qualitätssicherung und Prüfverfahren
- Einschnitte und Dämme, Abdichtungen, Filter und Drainagen
- Erd- und Steinschüttdämme: Aufbau und Planung
- Bemessung von Dämmen unter Berücksichtigung von Wasserdruck und Wasserströmung sowie Erdbebeneinwirkungen
- Dämme als Teil von Stauanlagen: Planung, Bau und Bemessung nach DIN 19700
- Überwachung und Qualitätssicherung von Dammbauwerken

Geokunststoffe

- Geokunststoffe zum Filtern, Trennen, Bewehren und Dränieren
- Geokunststoffe: Vliese, Gitter und Gewebe
- Bemessung von geogitterbewehrten Stützkonstruktionen
- Überbrückung von Erdeinbrüchen mit geogitterbewehrten Tragschichten (Erdfallsicherungen)
- Gründungssysteme mit geokunststoffummantelten Säulen
- Bewehrte Erdkörper auf punkt- und linienförmigen Tragglie­der
- Dynamische Einwirkungen auf geokunststoffbewehrte Systeme

14. Literatur:

Vorlesungs- und Übungsunterlagen werden über ILIAS bereitgestellt, außerdem:

- Floss, R.: Handbuch ZTVE-StB: Kommentar und Leitlinien mit Kompendium Erd- und Felsbau, 5. Aufl., Kirschbaum, Bonn, 2019
- Kutzner, Ch.: Erd- und Steinschüttdämme für Stauanlagen, Grundlagen für Entwurf und Ausführung, Enke, Stuttgart, 1996
- EBGEO, Empfehlungen für den Entwurf und die Berechnung von Erdkörpern mit Bewehrungen aus Geokunststoffen, 2. Aufl., Ernst und Sohn, 2010
- Witt, K.J. (Hrsg.): Grundbau-Taschenbuch Teil 1 bis 3, 8. Aufl., Ernst und Sohn, Berlin, 2017
- Kempfert, H.G., Raithel, M.: Geotechnik nach Eurocode Band 2: Grundbau, 3. Aufl., Beuth Verlag, 2012

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 382801 Vorlesung und Übung Erd- und Dammbau
- 382802 Vorlesung Geokunststoffe

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit (3 SWS): ca. 42 h
 Selbststudium (ca. 1h pro Präsenzstunde): ca. 42 h
 insgesamt: ca. 84 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

38281 Erd- und Dammbau, Geokunststoffe (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Geotechnik

Modul: 46270 Verkehr in der Praxis

2. Modulkürzel:	020400732	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ullrich Martin		
9. Dozenten:	Marvin König Ulrich Rentschler Peter Schütz Volker M. Heepen Stefan Schmidhäuser		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:			

Die Hörer der Lehrveranstaltung **Speditionswesen und Güterverkehr** wissen:

- nach welchen Kriterien eine Transportkette im Güterverkehr zusammengestellt wird,
- welche Vor- und Nachteile die einzelnen Verkehrsträger im Gütertransport aufweisen und
- kennen die wesentlichen Akteure und die rechtlichen Rahmenbedingungen im Speditionswesen.

Die Hörer der Lehrveranstaltung **Verkehrspolitik** können:

- verkehrspolitische Entscheidungen, die in der Praxis getätigt werden, qualifiziert einschätzen und
- im Rahmen von Verkehrsprojekten verkehrspolitische Zusammenhänge nutzbringend anwenden.

Mit der Teilnahme an der Lehrveranstaltung **Luftverkehr und Flughafenmanagement** vermag der Hörer:

- die Aufgaben der Akteure des Luftverkehrs und deren Zusammenspiel nachzuvollziehen,
- die Zusammenhänge des Luftverkehrs, der Flughafenanlagen und des Flughafenbetriebs zu verstehen,
- den Aufbau und die Funktionsweise der Flugsicherung zu beschreiben sowie
- Managementprozesse von Luftverkehrsgesellschaften und Flughäfen qualifiziert einzuschätzen.

Die Hörer der Lehrveranstaltung **Verkehrsplanungsrecht** können:

- Verfahren raumordnerischer und planfeststellungsrelevanter europäischer sowie nationaler Rechtsgrundlagen für Vorhaben im Bereich des öffentlichen Verkehrs in Planungsaufgaben einbeziehen sowie
- die planungsrechtliche Wirkung von baulichen und betrieblichen Maßnahmen abschätzen.

13. Inhalt:

In der Vorlesung **Speditionswesen und Güterverkehr** werden die Eigenschaften verschiedener Verkehrsträger in Bezug auf den Gütertransport betrachtet sowie die organisatorischen Abläufe im Güterverkehr beleuchtet.

- Güterverkehr im Allgemeinen,
- Spezifika der Verkehrsträger im Güterverkehr,
- Kombinierte Verkehr,
- Speditionswesen,
- Exkursionen zum Rangierbahnhof Kornwestheim und zu einem Logistik-Zentrum.

Die Vorlesung **Verkehrspolitik** befasst sich mit:

- Grundlagen der Verkehrspolitik,
- wesentliche Rahmenbedingungen für die Gestaltung von Verkehrssystemen und somit auch das Verkehrsangebot,
- Verantwortung der Politik sowie Möglichkeiten politischer Einflussnahme, um Verkehrsleistungen in guter Qualität zu angemessenen Preisen im fairen Wettbewerb anzubieten,
- Verbindungen mit anderen Politikfeldern,
- Rolle der Europäischen Verkehrspolitik.

Die folgenden Inhalte werden in der Vorlesung **Luftverkehr und Flughafenmanagement** dargestellt:

- Interessensverbände und Institutionen des Luftverkehrs,
- Grundlagen des Luftverkehrs,
- Flugsicherung,
- Betrieb von Flughafenanlagen sowie
- Ressourcenmanagementprozesse von Luftverkehrsgesellschaften und Flughäfen.

Ergänzt werden die Lehrinhalte durch die freiwillige Teilnahme an einer seminaristischen Übung zu luftverkehrlichen Fragestellungen am Flughafen Stuttgart.

In der Vorlesung **Verkehrsplanungsrecht** werden folgende verkehrsrechtlichen Grundlagen vermittelt:

- verkehrliche Rechtsgrundlagen auf europäischer Ebene,
- verkehrliche Rechtsgrundlagen auf nationaler Ebene,
- verkehrliches Planungsrecht,
- verkehrliches Umweltrecht.

14. Literatur:

- Skript zu den Lehrveranstaltungen Luftverkehr und Flughafenmanagement, Speditionswesen und Güterverkehr, Verkehrspolitik und Verkehrsplanungsrecht
- Suckale, M.: Taschenbuch der Eisenbahngesetze, Hestra-Verlag Darmstadt, neueste Auflage

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 462701 Vorlesung Speditionswesen und Güterverkehr
- 462702 Exkursion Speditionswesen und Güterverkehr
- 462703 Vorlesung Verkehrspolitik
- 462704 Vorlesung Luftverkehr und Flughafenmanagement

- 462705 Vorlesung Verkehrsplanungsrecht
-

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name: 46271 Verkehr in der Praxis (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung:
1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Entwicklung der Grundlagen als Präsentation sowie Tafelanschrieb zur Vorlesung, Webbasierte Unterlagen zum vertiefenden Selbststudium

20. Angeboten von: Schienenbahnen und Öffentlicher Verkehr

Modul: 46530 Straßenentwurf außerorts II (CAD)

2. Modulkürzel:	021310212	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Wolfram Ressel		
9. Dozenten:	Wolfram Ressel Matthias Stein		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen --> Verkehrswesen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul 15790: Entwurf, Lärmschutz und Umweltwirkungen von Straßenverkehrsanlagen oder Modul 17580: Entwurf und Oberflächeneigenschaften von Straßen oder Modul 46290: Entwurf von Verkehrsanlagen und Modul 12750: Straßenentwurf außerorts I		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage, mit den einschlägigen Regelwerken einen Linienentwurf einer außerörtlichen Straßenplanungsmaßnahme mit allen dazugehörigen Planungsunterlagen (Lage-, Höhen- und Querschnittpläne) auszuarbeiten. Sie beherrschen dessen computergestützte Umsetzung mit entsprechender Planungssoftware.		
13. Inhalt:	Die Studierenden bearbeiten im Laufe des Semesters den Entwurf einer Ortsumgehung (Außerortsstraße) mittels der CAD-Software VESTRA INFRAVISION. Dabei werden folgende Themen bearbeitet: <ul style="list-style-type: none"> • Digitales Geländemodell • Trassierung im Lage- und Höhenplan • Ausgestaltung des Querschnitts • Entwurf von Knotenpunkten im Verlauf der Ortsumgehung • Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen • Erläuterungsbericht und Präsentation der Ergebnisse 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Richtlinien für die Anlage von Landstraßen (RAL), Köln 2012 • Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Richtlinien für die Anlage von Autobahnen (RAA), Köln 2008 • Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Empfehlungen für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen an Straßen (EWS), Köln 1997 • Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Merkblatt für die Anlage von Kreisverkehren, Köln 2006 • Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Richtlinien für Bemessungsfahrzeuge und 		

	<p>Schleppkurven zur Überprüfung der Befahrbarkeit von Verkehrsflächen, Köln, 2020</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS): Richtlinien zum Planungsprozess und für die einheitliche Gestaltung von Entwurfsunterlagen im Straßenbau (RE), Berlin 2012 • Wolf, G., Bracher, A., Bösl, B.: Straßenplanung. 8. Auflage, Werner Verlag, Köln, 2013
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 465301 Vorlesung und Übung Straßenentwurf außerorts II (CAD) • 465302 Tutorium Straßenentwurf außerorts II (CAD)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: ca. 45 h Straßenentwurf: ca. 135 h Gesamt: ca. 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>46531 Straßenentwurf außerorts II (CAD) (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1</p> <p>Erwerb der 6 LP durch den softwaregestützten Entwurf einer Straße, Erstellung eines Erläuterungsberichts und die Präsentation der Ergebnisse der Projektstudie.</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Präsentation, softwaregestützte Übung
20. Angeboten von:	Straßenplanung und Straßenbau

Modul: 49000 Straßenentwurf innerorts

2. Modulkürzel:	021310203	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Wolfram Ressel		
9. Dozenten:	Wolfram Ressel Stefan Alber Johannes Rau		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen --> Verkehrswesen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul 15790: Entwurf, Lärmschutz und Umweltwirkungen von Straßenverkehrsanlagen oder Modul 17580: Entwurf und Oberflächeneigenschaften von Straßen oder Modul 46290: Entwurf von Verkehrsanlagen		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundzusammenhänge, Wechselwirkungen und Einflüsse von Randbedingungen bei der Entstehung und Gestaltung städtischer Straßen- und Wegenetze verstehen und im Straßenentwurf berücksichtigen • städtische Straßennetze, z.B. Erschließungsnetze, in Neubaugebieten entwerfen oder in Altbaugebieten umweltgerecht umwandeln • Entwurfsmethoden für typische Entwurfsituationen in Stadtstraßen, für Anlagen des fließenden und ruhenden Kraftfahrzeugverkehrs, des nicht-motorisierten Verkehrs und des straßengebundenen Öffentlichen Verkehrs anwenden • neue und künftige Problemschwerpunkte des Stadtverkehrs im Hinblick auf Planung und Entwurf wahrnehmen • ausgewählte Aspekte von innerörtlichen Straßenverkehrsanlagen hinsichtlich Straßenbautechnik (z.B. Bautechniken, spezielle Lösungen, Aufgrabungen) berücksichtigen 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Charakteristika innerörtlicher Straßen im Gegensatz zu außerörtlichen Straßen: Entwurfsvorgehen, Problematik, Entwurfparameter • Innerörtliche Straßen- und Wegenetze und städtebauliche Strukturen im Wandel der Zeit • Konkurrierende Nutzungsansprüche an innerstädtische Straßenräume • Ziele, Grundlagen der Entwurfsmethodik und Lösungen für typische Entwurfsituationen für Stadtstraßen 		

- Planung und Entwurf von Anlagen für den ruhenden Kraftfahrzeugverkehr
- Planung und Entwurf für Anlagen des Fahrradverkehrs
- Planung und Entwurf von Anlagen des Busverkehrs einschließlich Busbahnhöfen
- Berücksichtigung großer Fahrzeuge und deren Schleppkurven beim innerörtlichen Straßenentwurf: u.a. maßgebendes Bemessungsfahrzeug, Eckausrundungen
- Planung und Entwurf für Anlagen für Fußgänger
- Planung und Entwurf ausgewählter Elemente der Strecken und Knotenpunkte von Stadtstraßen wie z.B. Liefer- und Ladeflächen, Kreisverkehr, Führung und Haltestellen von im Straßenraum verkehrenden Bussen
- Straßenraum und Stadtbild: Methodik und Elemente der Straßenraumgestaltung, Begrünung, Ausstattung
- Aufgrabungen im Zuge von Kanal- und Rohrleitungsbau als besonderer Aspekt der innerörtlichen Straßenplanung
- Ausgewählte Aspekte von Entwurfslösungen innerorts: z.B. wasserdurchlässige Befestigungen, Pflasterdecken, Belastungsklassen nach RStO

14. Literatur:

- Vallée/ Engel/ Vogt (Hrsg.): Stadverkehrsplanung Band 1 - Grundlagen, Ziele und Perspektiven. Berlin, Heidelberg, 2021
- Vallée / Engel / Vogt (Hrsg.): Stadverkehrsplanung Band 2 - Analyse, Prognose und Bewertung. Berlin, Heidelberg, 2021
- Vallée/ Engel/ Vogt (Hrsg.): Stadverkehrsplanung Band 3 - Entwurf, Bemessung und Betrieb. Berlin, Heidelberg, 2021
- Mehlhorn/ Köhler: Verkehr - Straße, Schiene, Luft. Berlin, 2001
- Bracher/ Holzapfel/ Kiepe/ Lehmbrock/ Reutter (Hrsg.): Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung. Heidelberg, 1992/2007
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.): Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt). Köln, 2006
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.): Empfehlungen zur Straßenraumgestaltung innerhalb bebauter Gebiete (ESG). Köln, 2011
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.): Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen (EFA). Köln, 2002
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.): Empfehlungen für Radverkehrsanlagen (ERA). Köln, 2010
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.): Empfehlungen für Anlagen des öffentlichen Personennahverkehrs (EAÖ). Köln, 2013
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.): Empfehlungen für Anlagen des ruhenden Verkehrs (EAR). Köln, 2005
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.): Hinweise zu Straßenräumen mit besonderem Querungsbedarf - Anwendungsmöglichkeiten des Shared Space-Gedankens, Köln, 2014
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.): Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS). Köln, 2015
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.): Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und

	<p>Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen (ZTV A-StB), Köln, 2012</p> <ul style="list-style-type: none">• Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.): Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO 12), Köln, 2012
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 490001 Vorlesung Straßenentwurf innerorts• 490002 Übung Straßenentwurf innerorts
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: ca. 60 h Selbststudium: ca. 120 h Gesamt: ca. 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 49001 Straßenentwurf innerorts (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich <p>Prüfungsvoraussetzung: Innerortsentwurf</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<p>Vorlesung: Präsentation Übung: Präsentation und selbstständiges Entwerfen</p>
20. Angeboten von:	<p>Straßenplanung und Straßenbau</p>

Modul: 51770 Computational Methods in Biomechanics

2. Modulkürzel:	021021051	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Oliver Röhrle		
9. Dozenten:	Oliver Röhrle		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen --> Verkehrswesen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen in der Mechanik Grundlagen in der Numerik Grundlegende Programmierkenntnisse		
12. Lernziele:	<p>After the successful completion of the course Computational Methods in Biomechanics, the students will have a basic understanding of modelling the underlying electromechanical processes leading to active contractions in selected biological tissues such as the heart or skeletal muscles. They will be able to independently apply these methods on similar systems to describe electromechanical processes using mathematical models. In addition, students will be able to analyse and discretise the governing equations, and will be able to implement numerical solution procedures to (iteratively) solve the resulting discretized system. Furthermore, the students will be able to use different numerical techniques to efficiently and accurately solve complex coupled problems.</p>		
13. Inhalt:	<p>Numerical description of biological processes is highly important for the analysis of living organisms. The lecture focuses on the numerical tools that can be used for modelling the processes that take place in biological tissues. Mathematical equations that describe the active behavior of tissues are introduced and numerical approaches that can be used to solve the presented equations are discussed.</p> <p>The lecture offers the following content:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introduction and motivation. - Mathematical basics: error, norm, convergence. - Models of the active behaviour of biological tissues: Hodgkin-Huxley model, the bi-domain equations, coupled equations. - Mathematical basics of iterative solvers: Jacobi method, Gauss-Seidel method, SOR. - Time integration methods: explicit and implicit methods, semi-implicit methods, stability analysis. - Decoupling strategies of coupled systems: operator splitting. - Multigrid methods: basics for geometric multigrid methods, nested iteration. - Numerical implementation: numerical implementation of the presented methods. 		
14. Literatur:	Vorlesungsmitschrieb		

- Vorlesungs- und Übungsunterlagen
- W. Briggs, E Van Henson und S. McCormick A Multigrid Tutorial - 2nd Edition, Society for Industrial and Applied Mathematics (SIAM)
- A.J. Pullan, L.K. Cheng, M.L. Buist, Mathematically Modelling the Electrical Activity of the Heart: From Cell to Body surface and back again, World Scientific Publishing Company Incorporated, 2005
- B. MacIntosh, P. Gardiner, A. McComas: Skeletal muscle: form and function, Human Kinetics Publishers, 2006
- H.R. Schwarz, N. Köckler, Numerische Mathematik, Vieweg +Teubner Verlag, 2011

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 517701 Vorlesung mit Übung Computational Methods in Biomechanics
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 52 h Selbststudium: 128 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 51771 Computational Methods in Biomechanics (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Kontinuumsbiomechanik und Mechanobiologie

Modul: 75370 Lebenszyklusübergreifende Betrachtungen im Straßenbau – Teil II: Spezialisierung

2. Modulkürzel:	021500136	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Harald Garrecht		
9. Dozenten:	Harald Garrecht Marko Wieland		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Lebenszyklusübergreifende Betrachtungen im Straßenbau - Teil I		
12. Lernziele:	<p>Aufbauend auf den Einführungen in die Entwicklungen und die Bedeutung des Straßenbaus für die Sicherstellung der Verfügbarkeit des Verkehrsträgers „Straße“ im Rahmen der Vorlesung „Lebenszyklusübergreifende Betrachtungen im Straßenbau - Teil I: Grundlagen“ im Sommersemester, wird den Studierenden in dieser Vorlesung vertiefendes Wissen zu den Anforderungen an den Straßenoberbau (Konstruktion und Oberfläche) sowie an die Werkstoffe vermittelt. Hierbei wird insbesondere auf die Funktions- und Gebrauchseigenschaften der Konstruktion und insbesondere der Fahrbahnoberfläche eingegangen. Ziel der Vorlesung ist es, den Studierenden vertiefte Kenntnisse zu den Anforderungen an den Verkehrsträger „Straße“ heute und morgen zu vermitteln, um den Lebenszyklus der Fahrbahnen ableiten zu können. Die Studierenden werden befähigt, die für eine nachhaltige Nutzung von Bundesfernstraßen erforderlichen Anforderungen an die Bauweise, deren Herstellung und Betrieb und der hierbei zum Einsatz kommenden Materialien benennen, ausführen und in ihren Eigenschaftsmerkmalen bewerten zu können.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Bereitstellung einer nachhaltigen Straßeninfrastruktur – Beispiel BAB • Grundlagen für die Verfügbarkeit von Straßen – Bereich Straßenbau • Funktions- und Gebrauchseigenschaften – Konstruktion und Oberfläche • Überblick über die Bauweisen – Oberbauvarianten in Betonbauweise • Oberflächen-Performance moderner Betonfahrbahndecken • Dimensionierung von Betonfahrbahndecken im Bereich von BAB • Änderungen in den technischen Vertragsbedingungen • Betontechnologische Anforderungen an die Zusammensetzung und die Eigenschaften von frischem und festem „Fahrbahnbeton“ • Prozesssichere Betonfahrbahnherstellung • Rheologiegestützte Betonherstellung 		

- Qualitätssicherer Betoneinbau mit dem Gleitschalungsfertiger
- Vertiefende Einblicke in die Technologien der Oberflächentexturierung
- Oberflächen-Performance – Möglichkeiten der messtechnischen Ansprache
- Schädigung von Betonfahrbahnen – Ursachen, Analyse und Bewertung der Art und des Ausmaßes der jeweiligen Schadensbilder
- Vermeidungsstrategie AKR
 - Bauliche Erhaltung
 - Ansätze für die Substanzbewertung von Betonfahrbahndecken im BAB-Netz
 - Aktuelle Innovationen und deren Potenziale (z. B. Betonfertigteilen, Offenporiger Fahr-bahnbeton, Hybridbauweisen)

14. Literatur:	Folienumdrucke in ILIAS unterstützende Literatur wird während der Vorlesung empfohlen
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 753701 Vorlesung Lebenszyklusübergreifende Betrachtungen im Straßenbau – Teil II: Spezialisierung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 68 h Selbststudium: 22 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 75371 Lebenszyklusübergreifende Betrachtungen im Straßenbau – Teil II: Spezialisierung (BSL), , 60 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Mündlich und schriftlich 60 Minuten
18. Grundlage für ... :	Voraussetzung für den Erwerb des E-Scheins (Erweiterte betontechnologische Ausbildung)
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 75380 Lebenszyklusübergreifende Betrachtungen im Straßenbau – Teil I: Einführung und Grundlagen

2. Modulkürzel:	021500135	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Harald Garrecht		
9. Dozenten:	Harald Garrecht Marko Wieland		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen --> Verkehrswesen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen nach dem Besuch der Veranstaltung die Entwicklungen im Straßenbau (insbesondere im Betonstraßenbau) sowie die heutige und künftige Rolle der Verkehrsinfrastruktur und die sich daraus ergebenden Anforderungen und Forschungsstände. Ziel der Vorlesung ist es, den Studierenden einen Überblick über die gegenwärtigen Entwicklungen des Verkehrsträgers „Straße“ zu geben, die sich z.B. infolge der voranschreitenden Digitalisierung und den zunehmenden Herausforderungen zur Erfüllung der Klimaschutzziele wie auch zur Schonung begrenzter natürlicher Ressourcen abzeichnen. Die Studierenden lernen das Spektrum der im Straßenbau zum Einsatz kommenden Bauweisen und Technologien sowie der hier verwendeten Werkstoffe kennen, um so einen Einblick in die Arbeitswelt des Straßenbaus sowohl in der Baupraxis als auch in der Wissenschaft und Forschung zu erhalten. Sie sind in der Lage, die Bauweisen, insbesondere die der Betonfahrbahnen, vergleichend zu bewerten und die mit den spezifischen Konstruktionsprinzipien einhergehenden Prozesse der baupraktischen Umsetzung zu beschreiben und entsprechende Hinweise für die Baupraxis auszuarbeiten.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Heutige und künftige Bedeutung des Verkehrsträgers „Straße“ • Straßenbau aus Sicht des Nutzers und des Betreibers • Entwicklungen im Straßen- und Betonstraßenbau • Status quo und Potenziale der Betonbauweise • Leistungsfähigkeit von Verkehrsflächen in Betonbauweise • Betontechnologische Anforderungen an Straßenbetone • Technologien und Verfahren bei der Herstellung von Betonfahrbahnen • Oberflächen-Performance von Fahrbahndecken • Prozesssicherheit und Qualitätssicherung • Regelwerke und Richtlinien – Übersicht für den Bereich von Betonfahrbahndecken • Innovationen im Straßenbau – Überblick über den Stand der Forschung und Entwicklung • Neuartige Bauweisen und deren Potenziale 		

14. Literatur:	Folienumdrucke in ILIAS unterstützende Literatur wird während der Vorlesung empfohlen
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 753801 Vorlesung Lebenszyklusübergreifende Betrachtungen im Straßenbau – Teil I: Einführung und Grundlagen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 34 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 75381 Lebenszyklusübergreifende Betrachtungen im Straßenbau – Teil I: Einführung und Grundlagen (BSL), , 60 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Mündlich und schriftlich 60 Minuten
18. Grundlage für ... :	Voraussetzung für den Erwerb des E-Scheins (Erweiterte betontechnologische Ausbildung)
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 80980 Masterarbeit Bauingenieurwesen

2. Modulkürzel:	010400001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	30 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Manfred Bischoff		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, 4. Semester → Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, 4. Semester → Modellierungs- und Simulationenmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, 4. Semester → Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, 4. Semester → Wasser und Umwelt		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Baustatik und Baudynamik		

130 Wasser und Umwelt

Zugeordnete Module:	131	Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt
	132	Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt
	133	Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt
	80980	Masterarbeit Bauingenieurwesen

131 Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt

Zugeordnete Module:	20650	Konstruktion und Material
	23830	Informatik und Geoinformationssysteme
	24930	Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke
	24940	Statistik und Optimierung
	24950	Projektplanung und Projektmanagement

Modul: 20650 Konstruktion und Material

2. Modulkürzel:	021500131	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Harald Garrecht		
9. Dozenten:	Harald Garrecht Werner Sobek		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen) M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden können die Werkstoffe/Konstruktionsmaterialien hinsichtlich ihrer Wirkung und Funktion in der Konstruktion einschätzen. Sie können die im Bauwesen zur Anwendung kommenden Werkstoffe als Grundlage für die Umsetzung eines Entwurfs in eine Konstruktion auf Grund vertiefter Kenntnisse bewerten. Die Studierenden sind mit werkstoffunabhängigen Konstruktionsmethoden vertraut und kennen die grundlegenden Möglichkeiten der Formung und Fügung unterschiedlicher Werkstoffe. Sie sind im Stande, sich elementar mit der Entwicklung von Konstruktionsdetails auseinanderzusetzen. Die Studierenden sind befähigt, Werkstoffe angemessen im Hinblick auf das Gebrauchs- und Versagensverhalten sowie die Dauerhaftigkeit der damit erstellten Konstruktionen auszuwählen. Nachdem die Studierenden im 2. und 3. Semester ein breites Spektrum der im Bauwesen verwendeten Werkstoffe kennen gelernt</p>		

haben, die Grundlagen hinsichtlich der charakteristischen Werkstoffeigenschaften vermittelt bekommen haben und der Bezug dieser grundlegenden Werkstoffeigenschaften zur Baupraxis hergestellt wurde, werden in diesem Modul darauf aufbauend die Bezüge zwischen Material (Baustoff) und Konstruktion intensiviert. Dabei werden auch Energie-, Emissions- und Recyclingaspekte angesprochen.

13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Übernommene Funktionen von Werkstoffen in Konstruktionen, Funktionsprofile • Potentiale der Werkstoffe hinsichtlich der vielfältigen Funktionsanforderungen, welches Spektrum wird von welchem Werkstoff bzw. Werkstoffgruppe abgedeckt • Herstellungs- und Bearbeitungsverfahren • Werkstoffübergreifende Konstruktionsmethoden • Überführen eines Entwurfs in eine Konstruktion • Analyse ausgeführter Konstruktionen
14. Literatur:	Folienumdrucke in ILIAS ausgewählte Veröffentlichungen zum Thema, Handouts
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 206501 Vorlesung Konstruktion und Material • 206502 Übung Konstruktion und Material
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 20651 Konstruktion und Material (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V),
18. Grundlage für ... :	Voraussetzung für den Erwerb des E-Scheins (Erweiterte betontechnologische Ausbildung)
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Werkstoffe im Bauwesen

Modul: 23830 Informatik und Geoinformationssysteme

2. Modulkürzel:	021500331	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Joachim Schwarte		
9. Dozenten:	Martin Metzner Joachim Schwarte		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Statistik und Informatik		
12. Lernziele:	<p>Geoinformationssysteme: Die Studierenden kennen die Grundlagen von Geoinformationssystemen. Sie haben einen Überblick über die Speicherung von Geodaten in Datenbanken. Sie können grundlegenden Methoden zur Integration von Geoinformationen in die Bauprozesse anwenden.</p> <p>Informatik: Die Studierenden können technische Gegebenheiten unter Verwendung geeigneter Datenstrukturen modellieren und die so gewonnenen Modelle innerhalb von relationalen Datenbank-Management Systemen implementieren und nutzen. Sie sind mit den Besonderheiten der nichtprozeduralen bzw. wissensbasierten Systeme vertraut und können simple Anwendungen dieses Typs mit der Programmiersprache Prolog realisieren und nutzen. Sie sind im Stande unter Verwendung der Entwicklungsumgebung Eclipse selbständig einfache Java-Anwendungen zu entwickeln</p>		

und zu implementieren und sind mit den Besonderheiten der objektorientierten Programmierung vertraut.

13. Inhalt:

Geoinformationssysteme:

- Bauprozessbegleitende Informationskette
- Geodaten in Bauprozessen, in der Planung und baubegleitend
- Grundlagen Geodaten und GIS
- Grundlagen zu (Geo-)Datenbanken und Haltung von Geodaten in Datenbanken
- Geodatenverarbeitung und -verwaltung
- Referenzdaten und -systeme: Erfassung und Verwaltung in einem GIS
- Erstellung, Aktualisierung und Erweiterung von Bestandsplänen
- Analyse von Geodaten
- Visualisierung von Geodaten

Informatik:

- Algorithmen und Datenstrukturen (Wiederholung und Vertiefung von Inhalten aus dem BSc-Modul)
- Relationale Datenbanken
- Wissensbasierte Systeme (Bsp.: Prolog)
- Grundlagen der objektorientierten Programmierung
- Anwendungsentwicklung in Java unter Verwendung von der Entwicklungsumgebung Eclipse

14. Literatur:

Geoinformationssysteme:

- Bill, Ralf: Grundlagen der Geo-Informationssysteme. Band 1 und 2: Hardware, Software und Daten, 4. Auflage. Heidelberg: Wichmann, 1999.
- Lange de, Norbert: Geoinformatik in Theorie und Praxis. Berlin: Springer, 2002.

Informatik:

- Online-Skript innerhalb der Ilias-Umgebung
- Duden Informatik

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 238301 Vorlesung Informatik
- 238302 Übung Informatik
- 238303 Vorleung Geoinformationssysteme
- 238304 Übung Geoinformationssysteme

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Geoinformationssysteme:

Präsenzzeit:	42 h
Selbststudium:	48 h
Gesamt:	90 h

Informatik:

Vorlesung:	28 h
Virtuell unterstützte	14 h
Gruppenübungen:	
Nachbereitung der Vorlesung:	14 h
Nachbereitung der	14 h
Gruppenübungen:	
Prüfungsvorbereitung in der vorlesungsfreien Zeit:	20 h
Gesamt:	90 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 23831 Geoinformationssysteme (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1• 23832 Informatik (MSc) (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich Prüfungsvoraussetzung: 7 anerkannte Übungsleistungen
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Werkstoffe im Bauwesen

Modul: 24930 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke

2. Modulkürzel:	020300012	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Manfred Bischoff		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. habil. Manfred Bischoff Prof. Dr.-Ing. Marc-André Keip Prof. Dr.-Ing. Holger Steeb		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studenten haben die Grundlagen computerorientierter Methoden zur Beschreibung des Verhaltens von Kontinua und Flächentragwerken verstanden. Dies umfasst elementare Konzepte einer kontinuumsmechanischen Modellbildung und deren numerischer Durchdringung im Hinblick auf die Analyse allgemeiner Deformations-, Versagens- und Transportprozesse im Bauingenieurwesen. Damit ist eine notwendige Voraussetzung für die verantwortliche Planung moderner Ingenieraufgaben der Bau- und Umweltwissenschaften geschaffen.</p> <p>Die Methoden der Kontinuumsmechanik und Materialtheorie werden in einer vereinheitlichten Form auf der Grundlage von Energiemethoden begriffen. Am Ende der Lehrveranstaltung stehen den Studenten die für die Modellbildung und die Beurteilung des Tragverhaltens von Flächentragwerken (Scheiben und Platten) notwendigen theoretischen und methodischen</p>		

Grundlagen zur Verfügung. Wichtige mathematische und mechanische Grundlagen für ein tieferes Verständnis der Methode der finiten Elemente auf der Basis von Energiemethoden wurden geschaffen.

Die Studenten haben dimensionsreduzierte Modelle und Diskretisierungsverfahren, die heute in allen Ingenieurbereichen eingesetzt werden, kennengelernt. Die Kombination von mechanischen Grundlagen und beispielhafter Anwendung in der Tragwerksmodellierung schafft die notwendige Wissensbasis zum verantwortlichen und kritischen Umgang mit solchen Methoden bei der Modellierung und Simulation allgemeiner Prozesse des Bau- und Umweltingenieurwesens.

13. Inhalt:

Die Lehrveranstaltung kombiniert Themen aus der Technischen Mechanik (Steeb/Keip) und der Baustatik und Baudynamik (Bischoff).

Ein grundlegendes Verständnis für die Notation der Kontinuumsmechanik ist für Prozessbeschreibungen des Bauingenieurwesens elementar, insbesondere auch in Hinblick auf umweltrelevante Transportprozesse mit Kopplungen mechanischer und nicht-mechanischer Einflüsse (thermomechanische Kopplungen, Festkörper-Fluid-Kopplungen). Dies umfasst Elemente der Tensorrechnung, der Kinematik der Kontinua, der Bilanzgleichungen sowie der Materialtheorie.

Die Vorlesung beginnt mit einer vereinheitlichten Darstellung dieser Elemente auf einem allgemeinverständlichen Niveau. Vehikel dieser Darstellung bilden u. a. energetische Methoden, die zu kompakten Variationsformulierungen führen. Darauf aufbauend werden Theorie, Berechnung und Tragverhalten von Scheiben und Platten besprochen. Es wird gezeigt, wie die entsprechenden Modelle und Gleichungen sowohl aus phänomenologischer Anschauung als auch formal durch Dimensionsreduktion aus den Feldgleichungen der dreidimensionalen Kontinuumsmechanik erhalten werden können.

Aufgrund ihrer großen Bedeutung in der Praxis werden die Methode der finiten Elemente zur Berechnung von Scheiben und Platten und ihr Zusammenhang mit den zuvor besprochenen Energie- und Variationsmethoden erläutert. Dabei stehen Modellbildung sowie Ergebnisinterpretation und -kontrolle in Vordergrund. Schließlich wird die ebenfalls auf energetische Betrachtungen zurückgehende Ermittlung und Auswertung von Einflusslinien und Einflussflächen für Stabtragwerke und Platten behandelt.

Im Einzelnen werden folgende Vorlesungsinhalte behandelt:

Kontinua

- Zusammenfassung des Tensorkalküls
- Elementare Kinematik der Kontinua
- Mechanische und thermodynamische Bilanzgleichungen
- Elemente der Materialtheorie (Festkörper, Fluide, Gase)
- Variationsprinzipie für Kontinua (Lagrange und Hamilton)

Flächentragwerke

- Scheibentheorie, Plattentheorien nach Kirchhoff und Mindlin
- Tragverhalten von Flächentragwerken
- Dimensionsreduktion, Schnittgrößen, kinematische Variablen und Randbedingungen
- finite Elemente für Scheiben und Platten

	<ul style="list-style-type: none">• Modellbildung mit finiten Elementen• Anwendung, Ergebnisinterpretation und Kontrolle• Einflusslinien und Einflussflächen
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Vorlesungsmanuskript "Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke", Institut für Baustatik und Baudynamik• P. Chadwick [1999], Continuum Mechanics, Dover Publications• P. Haupt [2002], Continuum Mechanics and Theory of Materials, 2. Auflage, Springer• W. Nolting [2006], Grundkurs Theoretische Physik: 2 Analytische Mechanik, 7. Auflage, Springer
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 249301 Vorlesung Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke• 249302 Übung Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 24931 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich Prüfung (PL): schriftliche Prüfung (120 Minuten) Prüfungsvorleistung (USL-V): 4 bestandene Hausübungen (unbenotete)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Baustatik und Baudynamik

Modul: 24940 Statistik und Optimierung

2. Modulkürzel:	020400711	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	PD Dr.-Ing. Claus Haslauer		
9. Dozenten:	Markus Friedrich Claus Haslauer Wolfgang Nowak Ullrich Martin Manfred Bischoff Fabian Hantsch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Statistik/Informatik (Bachelor), Höhere Mathematik I - III, Grundkenntnisse MATLAB (MATrixLABoratory)		
12. Lernziele:	Die Teilnehmer beherrschen die Grundlagen stochastischer Modellierung, d. h. das Erzeugen von Zufallszahlen und von zufälligen Reihen bestimmter Verteilung sowie deren Einsatz in Modellierung und der Simulation, z. B. im Bereich der Sicherheitsrechnung. Sie können anhand der Problemstellung und der Datenlage ein geeignetes Simulationsmodell auswählen und die Signifikanz der Ergebnisse kritisch bewerten. Sie sind mit dem Konzept der multivariaten Statistik vertraut, das zum Einsatz kommt, wenn mehrere, statistisch voneinander abhängige Größen gleichzeitig modelliert werden.		

Die Teilnehmer können:

- die in der Statistik und Optimierung verwendeten Begriffe verstehen,
- lineare und nicht-lineare Optimierungsprobleme formulieren und lösen,
- Methoden der Graphentheorie anwenden,
- Heuristische Methoden verstehen und beispielhaft anwenden.

13. Inhalt:

Veranstaltung **Statistik für Ingenieure** :

Der Schwerpunkt der Vorlesung liegt auf der stochastischen Modellierung und Simulation von stationären und instationären Parametern, Prozessen und Systemen. Die Bedeutung der Zufallszahlen wird hierbei besonders herausgestellt:

- Erzeugen und Beurteilen von Zufallszahlen,
- Erzeugen von zufälligen Reihen, die einer (diskreten oder kontinuierlichen) Verteilung folgen,
- Beschreibung und Erzeugung multivariater Verteilungen,
- Hauptkomponentenanalyse,
- Modellierung- und Optimierungsverfahren, z.B. Monte-Carlo-Simulation, Bootstrapping,
- Zuverlässigkeit von Systemen, Kenngrößen der Zuverlässigkeit, Verteilungen der Zuverlässigkeitsparameter, Zustand von zusammengesetzten Anlagen, Lebensdauer von zusammengesetzten Anlagen, Simulation der Zuverlässigkeit,
- Systeme mit Gedächtnis.

In der Veranstaltung **Optimierungsverfahren für Ingenieuranwendungen** erfolgt eine Behandlung folgender Themengebiete:

- Vom Problem zum Modell und zur Methode: Überblick über Begriffe, Modelle und Methoden,
- Methoden der linearen Optimierung,
- Rechnerbasierte Verfahren und Programme der Linearen Optimierung,
- Methoden der nicht-linearen Optimierung,
- Graphen und Netzwerke (Graphentheorie, kürzeste Wege, Rundreiseprobleme, Tourenplanung, Flussalgorithmen und Netzplantechnik,).
- Heuristische Methoden (Neuronale Netze, Genetische Algorithmen, Simulated Annealing),
- Modelle und Methoden der Simulation (Zelluläre Automaten, Monte-Carlo, Agentensysteme),
- Vorstellung von Anwendungsfeldern am Beispiel.

14. Literatur:

- Skript zu den Lehrveranstaltungen Statistik für Ingenieure und Optimierungsverfahren für Ingenieuranwendungen
 - Jarre/Stoer: Optimierung, Springer-Lehrbuch, neueste Auflage
 - Fahrmeir/Künstler/Pigeot/Tutz: Statistik: Der Weg zur Datenanalyse, Springer-Lehrbuch, neueste Auflage
 - Tarantola: Inverse Problem Theory and Methods for Model Parameter Estimation, Society for Industrial and Applied Mathematics, neueste Auflage
 - Alt: Nichtlineare Optimierung: Eine Einführung in Theorie, Verfahren und Anwendungen Vieweg Studium: Aufbaukurs Mathematik, Vieweg+Teubner Verlag, neueste Auflage
-

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 249401 Statistik für Ingenieure (Vorlesung)• 249402 Statistik und Optimierung (Übung)• 249403 Optimierungsverfahren für Ingenieur Anwendungen (Vorlesung)• 249404 Statistik und Optimierung (Übung)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 55 h Selbststudium: 125 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 24941 Statistik und Optimierung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Entwicklung der Grundlagen als Präsentation sowie Tafelanschrieb zur Vorlesung, Webbasierte Unterlagen zum vertiefenden Selbststudium
20. Angeboten von:	Wasser- und Umweltsystemmodellierung

Modul: 24950 Projektplanung und Projektmanagement

2. Modulkürzel:	020200020	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans Christian Jünger		
9. Dozenten:	Hans Christian Jünger Natalie Auch Peter Schnell		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Fertigungsverfahren I + II Baubetriebslehre I + II		
12. Lernziele:			

Die Studierenden kennen die Grundlagen und Methoden der Projektplanung und des Projektmanagements mit dem Fokus Bauprojekte. Sie kennen den typischen Ablauf und die Projektphasen von Bauprojekten.

Die Studierenden verstehen und kennen die technischen und betriebswirtschaftlichen Zusammenhänge und Hintergründe im Bauprozess. Sie haben Kenntnis über das Leistungsbild und die Aufgaben der Baubeteiligten, insbesondere des Projektleiters. Sie kennen die Organisationsaufgaben einer

Baustelle. Sie können Anforderungen aus dem Bauvertrag ablesen und rechtliche Vorgaben im Zuge des Bauprozesses einhalten. Sie können eine Ressourcenplanung für eine Baustelle durchführen. Sie verstehen die Mengenermittlung und Leistungsmeldung und können die Stellung von Abschlags- und Schlussrechnungen sowie Nachträgen durchführen. Sie können die Finanz- und Liquiditätsplanung durchführen. Sie haben die rechtlichen Grundlagen für die Abnahme und das Mängel- und Gewährleistungsmanagement verstanden.

13. Inhalt:

- Grundbegriffe und Definitionen, Standards und Normen, Anforderungen an den Projektmanager
- Projektarten und Projektorganisationsformen
- Elemente und Methoden der Projektplanung
- Digitale Werkzeuge

Projektplanung

- Anlaufphase einer Baustelle
- Projektorganisation
- Aufgaben und Haftung der Bauleitung und des Baustellenpersonals
- Baustellencontrolling
- Feststellung des Bausolls aus dem Bauvertrag
- Fertigungsplanung

Bauprozessmanagement in der Bauphase

- Ressourcenplanung (Personal, Geräte, Baustoffe, etc.)
- Rechtliche Aufgaben
- Termin- und Qualitätsmanagement
- Mengenermittlung / Leistungsmeldung
- Rechnungsstellung
- Nachtragsmanagement
- Finanz- und Liquiditätsplanung

Übergabephase einer Baustelle

- Abnahme
- Erstellung der Schlussrechnung
- Dokumentation
- Inbetriebnahmemanagement

14. Literatur:

Vorlesungsfolien

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 249501 Vorlesung Projektplanung und Projektmanagement
- 249502 Übung Projektplanung und Projektmanagement

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name:

24951 Projektplanung und Projektmanagement (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
Prüfungsleistung schriftlich Unbenotete Studienleistung (USL)

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Baubetrieb, Bauwirtschaft und Immobilientechnik

132 Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt

Zugeordnete Module:	14980	Ausbreitungs- und Transportprozesse in Strömungen
	15010	Integrated River Management and Engineering
	15020	Numerische Methoden in der Fluidmechanik
	15060	Hydrologische Modellierung
	15250	Wasseraufbereitungsverfahren
	15320	Abfallbehandlungsverfahren
	15450	Technik und Biologie der Abluftreinigung
	15630	Quantitative Umweltplanung
	16960	Entwerfen von Wasserversorgungsanlagen
	20650	Konstruktion und Material
	23830	Informatik und Geoinformationssysteme
	24930	Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke
	24940	Statistik und Optimierung
	24950	Projektplanung und Projektmanagement
	25080	Structural Engineering of Hydraulic Structures
	36420	Siedlungsentwässerung und Abwasserreinigungsverfahren
	36430	Entwerfen von Abwasser- und Schlammbehandlungsanlagen
	36440	Betrieb von Abwasserreinigungsanlagen

Modul: 14980 Ausbreitungs- und Transportprozesse in Strömungen

2. Modulkürzel:	021420004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Rainer Helmig		
9. Dozenten:	Rainer Helmig Wolfgang Nowak		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Mechanik der inkompressiblen und kompressiblen Fluide, Grundlagen der numerischen Methoden der Fluidmechanik, Grundlagen zu Austausch- und Transportprozessen in technischen und natürlichen Systemen (z.B. Grund- und Oberflächengewässer, Rohrleitungssysteme).		
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen das notwendige hydrodynamische, physikalische und chemische Prozess- und Systemverständnis, um umweltrelevante Fragen der Wasser- und Luftqualität in natürlichen und technischen Systemen beantworten zu können.		
13. Inhalt:	<p>Die Veranstaltung befasst sich mit dem Wärme- und Stoffhaushalt natürlicher und technischer Systeme. Dies beinhaltet Transportvorgänge in Seen, Flüssen und im Grundwasser, Prozesse der Wärme und Stoffübertragung zwischen Umweltkompartimenten sowie zwischen unterschiedlichen Phasen (z.B. Sorption, Lösung), Stoffumwandlungsprozesse in aquatischen Systemen und die quantitative Beschreibung dieser Prozesse. Neben klassischen Einfluidphasen-Systemen werden auch mehrphasige Strömungs- und Transportprozesse in porösen Medien betrachtet. Durch eine gezielte Gegenüberstellung von ein- und mehrphasigen Fluidsystemen werden die unterschiedlichen Modellkonzepte diskutiert und bewertet. Die Skalenabhängigkeit des Lösungsverhaltens wird an ausgewählten Beispielen (z.B. CO₂ - Speicherung im Untergrund, Strömungs- und Transportprozesse in einer Brennstoffzelle) erläutert.</p> <p>Massen- und Wärmeflüsse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Advektion • Diffusion • Dispersion • Konduktion • Massenflüsse aufgrund externer Kräfte <p>Stoff- und Wärmeübergangsprozesse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sorption 		

- Gasaustausch
- Komponenten des Strahlungshaushaltes
- Transformationsprozesse
- Gleichgewichtsreaktionen
- mikrobieller Abbau

Bilanzgleichungen für durchmischte Systeme

- Stoff- und Wärmehaushalt eines Sees
- Stoffbilanz eines Bioreaktors

Eindimensionaler Transport in Flüssen und Grundwasserleitern

- Transport konservativer Stoffe
- Räumliche Momente
- Analytische Lösungen
- Transport sorbierender Stoffe
- Eindimensionaler Transport mit mikrobiellen Reaktionen

Mehrdimensionaler Transport

- Fließzeitanalyse
- Analytische Lösungen für Transport bei Parallelströmung
- Rückwirkung des Transports auf das Strömungsverhalten

Ein- und Mehrphasenströmungen in porösen Medien

- Gegenübersstellung Ein- und Mehrphasenprozesse
- Systemeigenschaften und Stoffgrößen der Mehrphasen
- Eindimensionale Mehrphasenströmungs- und Transportprozesse

In den begleitenden Übungen werden beispielhafte Probleme behandelt, die Anwendungen aufzeigen, den Vorlesungsstoff vertiefen und auf die Prüfung vorbereiten. Computerübungen, in denen Ein- und Mehrphasenströmung verglichen werden oder Anwendungen wie das Buckley-Leverett- oder das McWhorter-Problem betrachtet werden, sollen das Verständnis für die Problematik schärfen und einen Einblick in die praktische Umsetzung des Erlernten geben.

14. Literatur:	Helmig, R.: Multiphase Flow and Transport Processes in the Subsurface. Springer, 1997 Skript zur Vorlesung
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 149801 Vorlesung Ausbreitungs- und Transportprozesse in Strömungen • 149802 Übung Ausbreitungs- und Transportprozesse in Strömungen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 55 h Selbststudium: 125 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14981 Ausbreitungs- und Transportprozesse in Strömungen (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Mehrphasenmodellierung in porösen Medien
19. Medienform:	Die grundlegenden Gleichungen und Modellkonzepte werden an der Tafel vermittelt. Des Weiteren werden die Prozesszusammenhänge an kleinen Lehrfilmen und Experimenten erklärt. Es wird eine umfangreiche Aufgabensammlung zur Verfügung gestellt um im Selbststudium das in den Vorlesungen und Übungen vermittelte Wissen zu vertiefen.
20. Angeboten von:	Hydromechanik und Hydrosystemmodellierung

Modul: 15010 Integrated River Management and Engineering

2. Modulkürzel:	021410102	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Ph.D. Stefan Haun		
9. Dozenten:	Markus Noack Stefan Haun		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	none (BAU), advisable LWW_Wabau none (UMW), advisable LWW_Gew Hydraulic Structures (WAREM)		
12. Lernziele:	<p>River Engineering and Sediment Management The students,</p> <ul style="list-style-type: none"> • are aware of rivers must be regarded and managed based on an integrated approach • know the basic concept of the European Water Framework Directive (WFD) and the German legal framework for river basin management • are able to analyze and estimate the consequences of the WFD based inventory for future management • are aware of sediment transport processes and of the complexity of the interactions and relations • recognize the possibilities and limitations of sediment managements strategies <p>Integrated Flood Protection Measures The students,</p> <ul style="list-style-type: none"> • are aware of the fact that flood protection is an integral process, based on different components (e.g. technical flood protection measures, prevention) • know the basic physical processes: dynamics of flood events, calculation of discharges and water depths, flood wave propagation, functionality of retention and protection structures: reservoirs, dams and dikes • know 1-D and 2-D numerical hydro-dynamic models • are able to apply their knowledge on practical engineering problems related to flood protection 		
13. Inhalt:	<p>The module consists of two lectures:</p> <p>River Engineering and Sediment Management</p> <ul style="list-style-type: none"> • Basic approaches of river basin management (legal framework) • Systematics and results of basic inventory due to the WFD 		

- Anthropogenic impacts on river basins
- Origin of sediments and fundamental principles of transport
- Sediment management measures on different scales

Integrated Flood Protection Measures

- Socio-economic aspects of flood damage
- Calculation of water depths
- Hydro-dynamic flood wave calculation, Saint Venant-equation
- Technical flood protection measures
- Design and operation of retention basins
- Set-up of damage and risk maps, design of overtopping earthen dams and dikes
- Probability of failure, reliability calculation, flood risk management

14. Literatur:	Lecture notes and exercise material can be downloaded from the internet. Hints are given for additional literature from the internet as well as libraries.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 150101 Vorlesung River Engineering and Sediment Management• 150102 Vorlesung Integrated Flood Protection
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Time of attendance: 55 h Private study: 125 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15011 Integrated River Management and Engineering (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Wasserbau und Wassermengenwirtschaft

Modul: 15020 Numerische Methoden in der Fluidmechanik

2. Modulkürzel:	021420003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Bernd Flemisch		
9. Dozenten:	Bernd Flemisch Rainer Helmig		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere Mathematik: <ul style="list-style-type: none"> • Partielle Differentialgleichungen • Numerische Integration Grundlagen der Fluidmechanik: <ul style="list-style-type: none"> • Erhaltungsgleichungen für Masse, Impuls, Energie • Mathematische Beschreibung von Strömungs- und Transportprozessen 		
12. Lernziele:	Die Studierenden können geeignete numerische Methoden für die Lösung von Fragestellungen aus der Fluidmechanik auswählen und besitzen grundlegende Kenntnisse über die Implementierung eines numerischen Modells in C.		
13. Inhalt:	Diskretisierungsmethoden: <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis der gängigen Methoden (Finite Differenzen, Finite Elemente, Finite Volumen) und ihrer Unterschiede • Vor- und Nachteile und damit verbunden deren Einsetzbarkeit • Herleitung der verschiedenen Methoden • Verwendung und Wahl der richtigen Randbedingungen bei den unterschiedlichen Methoden Zeitdiskretisierung: <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis der verschiedenen Möglichkeiten • Beurteilung nach Stabilität, Rechenaufwand, Genauigkeit • Courantzahl, CFL-Kriterium Transportgleichung: <ul style="list-style-type: none"> • verschiedene Diskretisierungsmöglichkeiten • physikalischer Hintergrund • Stabilitätskriterien der Methoden (Pecletzahl) Einführung in Stabilitätsanalyse, Konvergenz Begriffsklärungen: Modell, Simulation		

	<p>Umsetzung der stationären Grundwassergleichung mit Hilfe der Finiten Elemente Methode Erarbeitung eines Simulationsprogramms zur Grundwassermodellierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anforderungen an das Programm • Programmieren einzelner Routinen <p>Grundlagen des Programmierens in C</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kontrollstrukturen • Funktionen • Felder • Debugging <p>Visualisierung der Simulationsergebnisse</p>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Skript: Einführung in die Numerischen Methoden der Hydromechanik • Helmig, R.: Multiphase Flow and Transport Processes in the Subsurface, Springer Verlag, 1997
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 150201 Vorlesung Grundlagen zu Numerische Methoden der Fluidmechanik • 150202 Übung Grundlagen zu Numerische Methoden der Fluidmechanik • 150203 Vorlesung Anwendungen zu Numerische Methoden der Fluidmechanik • 150204 Übung Anwendungen zu Numerische Methoden der Fluidmechanik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 55 h Selbststudium: 125 h Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>15021 Numerische Methoden in der Fluidmechanik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</p>
18. Grundlage für ... :	<p>Ausbreitungs- und Transportprozesse in Strömungen Mehrphasenmodellierung in porösen Medien</p>
19. Medienform:	<p>Entwicklung der Grundlagen als Tafelanschrieb, Übungen in Gruppen zur Festigung der erarbeiteten theoretischen Grundlagen. Praxisnahe Umsetzung von Fragestellungen am Rechner. Unterstützung der Studierenden mittels Lehrer-Schüler-Steuerung im Multi Media Lab des IWS</p>
20. Angeboten von:	<p>Hydromechanik und Hydrosystemmodellierung</p>

Modul: 15060 Hydrologische Modellierung

2. Modulkürzel:	02143002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Sergey Oladyshkin		
9. Dozenten:	Sergey Oladyshkin		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Recommended background knowledge: basic knowledge of environmental fluid mechanics, hydrology and geohydrology</p> <p>Prerequisite module: none</p>		
12. Lernziele:	<p>Hydrological Modeling:</p> <p>Construction of models for each part in the runoff process and how these models are used and integrated in different environment management systems.</p> <p>Integrated model systems for the groundwater management:</p> <p>Groundwater and hydrological modelling, Calibration and Validation, Stochastic modelling</p>		
13. Inhalt:	<p>Hydrological Modeling:</p> <p>What happens to the rain? This is the basic question that needs to be addressed in order to predict the amount of discharge at a certain location in a river system at a given time. Which parts of the fate of rainfall can be determined on a physical basis, and which are still left to empirical searching? Beside the qualitative determination of e.g. the processes of evapotranspiration, infiltration, interflow etc. we also need to describe the quantities of these processes to be able to forecast e.g. flood events. Hydrological watershed modelling is fundamental to integrated water management. There are complex interactions between the elements of the environmental continuum. In order to predict future behaviour and to quantify effects of management changes, quantitative mathematical descriptions are needed. A number of advanced hydrological watershed models have been developed in the last 30 years. A few of them will be reviewed in terms of their data needs and their predictive power. The participants are encouraged to form groups and to use their selected models for the same catchment so that the different approaches are compared.</p>		

Integrated model systems for the groundwater management:

Water is unique – no other element is so ubiquitous, vital, vulnerable and threatening at the same time. We must secure our access to clean water, shield our civilization from droughts and floods, use water sustainably in food and energy production, and protect water as part of our environment. However our surroundings behave non-trivially in various time and spatial scales. Moreover, many environmental systems such as hydrological systems (precipitation, evaporation, infiltration, groundwater flow, surface flow, etc.) are heterogeneous, non-linear and dominated by real-time influences of external driving forces. Unfortunately, a complete picture of surroundings water systems is not available, because many of these systems cannot be observed directly and only can be derived using sparse measurements. Modeling plays a very important role in reconstructing (as far as possible) the complete and complex picture of the surroundings water systems and offers a unique way to predict behavior of such multifaceted systems. The current course deals with Integrated Watershed Modelling. The main modelling principles are discussed that helps adequately describe the natural system and it's behavior on the basis of the corresponding physical processes. It's imply assumptions about physical concepts, numerical schemes, mathematical formulations, boundary conditions and modelling parameters. The course offers concepts how to incorporate the data into the modelling process, how to calibrate the established model and how to perform validate against the available observation data. The course introduces theoretical concepts and demonstrates how to transfer them into practical applications using hydrological and groundwater modelling. This course is offering insights into the MODFLOW Software that is the USGS's modular hydrologic model. MODFLOW is considered an international standard for simulating and predicting groundwater conditions and groundwater/surface-water interactions. Additionally course is exploring some features of MATLAB software as one of most productive software environment for engineers and scientists.

14. Literatur:	Beven, K.J., 2000. Rainfall-Runoff Modelling: The Primer. Wiley, 360pp. Singh, V.P. (Ed.), 1995. Computer Models of Watershed Hydrology. Water Resource Publications, Littleton, Colorado, USA.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 150601 Vorlesung Hydrologische Modellierung• 150602 Übung Hydrologische Modellierung• 150603 Vorlesung Integrierte Modellsysteme für die Grundwasserwirtschaft• 150604 Übung Integrierte Modellsysteme für die Grundwasserwirtschaft
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15061 Hydrologische Modellierung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Stochastische Simulation und Sicherheitsforschung für Hydrosysteme

Modul: 15250 Wasseraufbereitungsverfahren

2. Modulkürzel:	021210003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Carsten Meyer		
9. Dozenten:	Carsten Meyer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Inhaltlich : Grundwissen über Wassergütewirtschaft und Wasserversorgung: Gewässergüteklassifizierung, Wasserbedarf, Wassererschließung, Wasserspeicherung, Wassertransport und -verteilung, die relevanten physikalischen, mikrobiologischen und chemischen Parameter sowie die Aufbereitungsmethoden Formal : Wassergütewirtschaft (Wahlmodul im B.Sc.-Fachstudium) oder gleichwertig und Siedlungswasserwirtschaft (Wahlmodul im B.Sc.-Fachstudium) oder gleichwertig		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden können Wasserversorgungsanlagen sowie Wasseraufbereitungsverfahren konzeptionieren und planen. Sie sind konkret in der Lage, eine Wasserversorgungsanlage in Abhängigkeit unterschiedlicher Randbedingungen zu konzipieren und unter verschiedenen Aspekten (Nachhaltigkeit, Versorgungssicherheit, Kosten, betriebliche Belange) zu beurteilen, sowie die zugehörigen Bauwerke zu bemessen. Der/die Studierende versteht die grundlegenden chemischen, biologischen und physikalischen Aufbereitungsverfahren und ihre Wirkprinzipien. Er/sie hat einen Überblick über die baulichen, maschinentechnischen und verfahrenstechnischen Erfordernisse von Anlagen zur Wasseraufbereitung, ebenso wie über die rechtlichen Grundlagen und ökonomische Aspekte bei der Planung und beim Betrieb von Wasserversorgungsanlagen. Der/die Studierende kann situationsangepasst erkennen, welche Konzepte, Verfahren bzw. Verfahrenskombinationen zur Lösung anstehender Fragestellungen im Bereich der Wasserversorgung geeignet sind und diese hinsichtlich ihres Aufwandes und Erfolges beurteilen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none">• Grundlegender Ablauf eines Planungsprozesses• Berechnung des Wasserbedarfs, Analyse der Verbraucherguppen und Wasserbedarfsprognose, Prognoseverfahren• Überprüfung der zur Verfügung stehenden Wasserressourcen nach Quantität und Qualität: Grundwasser, Quellwasser, Seewasser, Flusswasser, Regenwasser, Meerwasser, gereinigtes Abwasser, Fernwasser, bisherige Systemverluste, Planung der zugehörigen Entnahmebauwerke		

	<ul style="list-style-type: none"> • Prinzipiell mögliche Systeme der Wasserversorgung: zentral/dezentral, eine/mehrere Wasserqualitäten • Wasserspeicherung: Aufgaben und Bauwerke: Talsperren, Hochbehälter, Wassertürme • Kostenvergleichsrechnung • Wasserinhaltsstoffe: Klassifizierung, chemische, physikalische, mikrobiologische Parameter, Trinkwassergrenzwerte • Wasseraufbereitungsverfahren: physikalische Verfahren: Rechen, Siebe, Mikrosiebe, Sedimentation, Gasaustausch, Filtration, Membranverfahren • Chemische Verfahren: Fällung/Flockung, Oxidation/Reduktion, Desinfektion, Ionenaustausch • biologische Verfahren: Ammonium-, Nitrat-, Eisen-, Manganentfernung, • Wirkungsweise und Bemessung der Verfahren • Kalk-Kohlensäuregleichgewicht, Entsäuerungs- und Enthärtungsverfahren
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Mutschmann, J, Stimmelmayer, F.: Taschenbuch der Wasserversorgung, Vieweg-Verlag • Grombach, Haberer, Trueb: Handbuch der Wasserversorgungstechnik, Oldenbourg-Verlag • Dahlhaus, Damrath: Wasserversorgung, Teubner-Verlag • Vorlesungsskript • Fachzeitschriften, z.B. GWF-Wasser/Abwasser, W.Sci.Tech. • Diverse Merk- und Arbeitsblätter des DVGW
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 152501 Vorlesung Wasseraufbereitung I • 152502 Vorlesung Wasseraufbereitung II • 152503 Exkursion Wasseraufbereitung II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 48 h Selbststudium: 132 h Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>15251 Wasseraufbereitungsverfahren (PL), Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<p>Darstellung der grundlegenden Lehrinhalte mittels Power Point -Folien, Entwicklung der Grundlagen als (Tafel)anschrieb, Fallstudie zur Übung, Unterlagen zum vertiefenden Selbststudium Durchführung/Diskussion einer Fallstudie und einer Exkursion</p>
20. Angeboten von:	<p>Multiskalige Umweltverfahrenstechnik</p>

Modul: 15320 Abfallbehandlungsverfahren

2. Modulkürzel:	021220003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Claudia Maurer		
9. Dozenten:	Martin Kranert Claudia Maurer Anna Fritzsche Matthias Rapf		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	BSc. Modul: Abfallwirtschaft und Biologische Abluftreinigung		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden haben die Kompetenz Abfallbehandlungsverfahren technisch, ökologisch und ökonomisch zu bewerten. Sie kennen die Aufbereitungstechnologien die für die Herstellung von Sekundärrohstoffen aus Siedlungsabfällen notwendig sind und können diese abfallspezifisch einsetzen. Die Studierenden haben Kenntnisse über die biochemischen Abbauprozesse bei der Vergärung und Kompostierung von biogenen Abfällen. Sie kennen die wesentlichen Einflussfaktoren bei der großtechnischen Anwendung dieser Prozesse. Sie haben einen Überblick über den Stand der Technik bei den Kompostierungs- und Vergärungsverfahren. Die Studierenden können die einzelnen Abfallbehandlungsverfahren vor dem Hintergrund des Ressourcenschutzes, der Energiegewinnung und des Klimaschutzes bewerten und nachhaltig in bestehende Abfallwirtschaftskonzepte einbinden.</p>		
13. Inhalt:	Einführung in die Verfahrenstechnik der Zerkleinerung und Stofftrennung sowie der biochemischen Abbauprozesse und thermische Prozesse. Behandlung von Bio- und Grünabfällen mit aeroben und anaeroben Verfahren. Behandlung von Restabfällen durch mechanisch-biologische und thermische Verfahren		
14. Literatur:	Kranert, M. : Grundlagen der Abfallwirtschaft. 4. Auflage 2010. XXIII, 665 Seiten. Mit 297 Abb. u. 131 Tab. Broschur. ISBN 978-3-8351-0060-2 Vorlesungsmanuskripte Bilitewski, B. et al.: Müllhandbuch		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 153201 Vorlesung Aufbereitung von Abfällen • 153202 Vorlesung Biologische Verfahren • 153203 Vorlesung Behandlung von Restabfällen • 153205 Exkursion Abfallbehandlungsverfahren 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Aufbereitung von Abfällen, Vorlesung [Präsenzzeit: 14 h, Selbststudium / Nacharbeitszeit: 26 h]		

Biologische Verfahren, Vorlesung

[Präsenzzeit: 28 h, Selbststudium / Nacharbeitszeit: 56 h]

Behandlung von Restabfällen, Vorlesung

[Präsenzzeit: 14 h, Selbststudium / Nacharbeitszeit: 26 h]

Exkursion Abfallbehandlungsverfahren

[Präsenzzeit: 10 h, Selbststudium / Nacharbeitszeit: 6 h]

Gesamt:

[Präsenzzeit: 66 h, Selbststudium / Nacharbeitszeit: 114 h]

17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 15321 Abfallbehandlungsverfahren (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich mündliche Prüfung, 40 Min. oder schriftliche Prüfung, 120 Min. (in 17S schriftliche Prüfung)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Beamer, Exkursion
20. Angeboten von:	Multiskalige Umweltverfahrenstechnik

Modul: 15450 Technik und Biologie der Abluftreinigung

2. Modulkürzel:	021221125	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Karl Heinrich Engesser		
9. Dozenten:	Karl Heinrich Engesser Daniel Dobsław		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Fundamentale Kenntnisse in Thermodynamik, ALR I (BSc)		
12. Lernziele:	<p>Der Student versteht die Grundlagen der verschiedenen biologischen Abluftreinigungsverfahren. Er kennt Konstruktion und die prinzipbedingten Vor- und Nachteile, auch von high-end Reinigungsstufen sowie mehrstufigen Reinigungssystemen. Er beherrscht spezielle Mess- und Analyseverfahren sowie olfaktometrische Verfahren. Der Student hat die aktuellen Arbeitsprojekte der Abteilung ALR verstanden und kann problemorientiert anlagentechnische Aspekte zur Optimierung bestehender Anlagen wiedergeben. Ebenso kann er die Problematik der Keimemissionen aus biologischen Reinigungsanlagen beurteilen sowie die Transport- und Immissionsproblematik von Bakterien, Pilzen, Pollen (biologische Aerosole) sowie Toxinen in der Außen- sowie Innenluft und deren medizinische Bedeutung beurteilen sowie die Möglichkeiten, diesen Gefahren zu begegnen. Der Student ist befähigt bestehende Abluftprobleme zu bewerten, die Einsatzmöglichkeit biologischer Reinigungskonzepte zu überprüfen sowie die Planung, Dimensionierung und Optimierung dieser Anlagen vorzunehmen.</p>		
13. Inhalt:	<p>In der Vorlesungen ALR II, ALR III mit zugehöriger Exkursion und Kolloquium werden folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Extensive Darstellung nicht biologischer Abluftreinigungskonzepte (Konkurrenzverfahren) • Detaillierte Beschreibung Biologischer Reinigungskonzepte in Hinblick auf <ul style="list-style-type: none"> Vor- und Nachteile der einzelnen Verfahren Ihre mathematische Dimensionierung Dimensionierung über Pilotanlagen Konstruktionshinweise Einsatz von Lösungsvermittlern Eignung von Trägermaterialien, Düsen und Werkstoffen • Analytische und messtechnische Charakterisierung von Abluftreinigungskonzepten • Darstellung gängiger Messverfahren (FID, PID, FTIR, GC-FID, GC-MS...) • Olfaktometrische Charakterisierung, 		

- Rasterbegehungen, Aufstellung von Katastern und Erfassungsbögen
- Grundlagen der Regelungstechnik für die Erfassung von Analysedaten
- Grundlagen der Erstellung von Fließdiagrammen nach DIN Norm zur Beschreibung von Abluftreinigungsanlagen
- Problemorientierte Optimierung von Abluftreinigungsanlagen
- Exemplarische Darstellung aktueller Forschungsprojekte

Aerobiologie:

- Ausbreitung und Transport von Keimemissionen
- Ausbreitungscharakteristik von Aerosolen allgemein, Sporen, Toxinen, Pollen u.ä.
- Medizinische Auswirkungen erhöhter Pollen- und Keimbelastungen in Innen- und Außenluft
- Messverfahren zur Keimbestimmung und Analyse

14. Literatur:	Skript zur Vorlesung ",Biologische Abluftreinigung II und III" Seminarunterlagen Aerobiologie Powerpointmaterialien zur Vorlesung Übungsfragensammlung
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 154501 Vorlesung Biologische Abluftreinigung II • 154502 Exkursion Biologische Abluftreinigung II • 154503 Vorlesung Biologische Abluftreinigung III • 154504 Praktikum Biologische Abluftreinigung III • 154505 Übung Biologische Abluftreinigung II und III • 154506 Seminar Aerobiologie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 15451 Aerobiologie (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 • 15452 Biologische Abluftreinigung II + III (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V),
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesung mit PowerPointpräsentation, Vorlesungsmanuskript zum Download, Übungen, Praktikum, Exkursion
20. Angeboten von:	Biologische Abluftreinigung

Modul: 15630 Quantitative Umweltplanung

2. Modulkürzel:	021100005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Hans-Georg Schwarz-von Raumer		
9. Dozenten:	Hans-Georg Schwarz-von Raumer Stefan Fina		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Landschafts- und Umweltplanung		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden haben einen breiten Überblick über Analyse- und Bewertungsmethoden, wie sie in der praktischen Raum- und Umweltplanung zum Einsatz kommen. Ausgehend von theoretischen Betrachtungen zum Umgang mit Unsicherheiten über die (Umwelt-) Wirkungen in der Abwägung über die Zulässigkeit planerischer Eingriffe kennen die Studierenden das Spektrum verfügbarer Analyse- und Bewertungsmethoden in ihren Möglichkeiten wie auch Grenzen. Durch Beispiele und Übungen haben sie Kenntnisse über verschiedene Methoden sowie grundlegende handwerkliche Fähigkeiten mit Schwerpunkten in GIS-gestützten Methoden.</p> <p>Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse über in der Umwelt- und Landschaftsplanung eingesetzte Modelle, diskutieren deren Einsatzfähigkeit und kennen den Einsatz von GIS-gestützten Modellierung in fortgeschrittenen Anwendungen.</p>		
13. Inhalt:	<p>In den Vorlesungen und den zugehörigen Übungen werden folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Theorie und Recht der planerischen Abwägung • Umgang mit Unsicherheit über Handlungsfolgen in planerischen Verfahren (Risikobewertung, Risikomanagement) • Methoden GIS-basierter Raumbewertung und Raumanalyse • Umweltqualitätsziel- und Indikatorenkonzepte • multikriterielle Bewertungs- und Entscheidungsverfahren (u.a. ökologische Risikoanalyse, Nutzwertanalyse, Kosten-Nutzen-Analyse) • diskursive Planungs- und Entscheidungsverfahren • Modelle in der landschaftsbezogenen Planung (Grundsätzliches zur Modellierung und zur Rolle von Modellen in der landschaftsbezogenen Planung) • Beispiele für die Landschaftskompartimente „Klima und Luft“, Boden, Wasser, Arten und Biotop • Überblick GIS in der landschaftsbezogenen Planung • Beispiele für GIS-gestützte Risiko- und Konfliktanalysen • Modellierung mit GIS 		

14. Literatur:	siehe gesonderte Literaturliste
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 156301 Vorlesung Analyse- und Bewertungsmethoden in der Raum- und Umweltplanung• 156302 Vorlesung GIS-gestützte Analyse- und Bewertungsmethoden
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 15631 Quantitative Umweltplanung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich Prüfungsvorleistung: Präsentation im Rahmen der Übung
18. Grundlage für ... :	Fallstudie Umweltplanung II
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Landschaftsplanung und Ökologie

Modul: 16960 Entwerfen von Wasserversorgungsanlagen

2. Modulkürzel:	021210004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Ralf Minke		
9. Dozenten:	Ralf Minke		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Inhaltlich : Vertiefte Kenntnisse der Planung von Wasserversorgungsanlagen und der Bau- und Verfahrenstechnik der Wasserversorgung und Wasseraufbereitung Formal : Wasserversorgungstechnik I		
12. Lernziele:	Der/die Studierende kann die einzelnen Bauwerke einer Wasserversorgungsanlage und die Verfahrensstufen einer Wasseraufbereitungsanlage planen, genau bemessen und im Detail entwerfen. Er/Sie hat ein vertieftes Verständnis aller chemischen, biologischen und physikalischen Aufbereitungsverfahren und kann das komplexe Zusammenwirken der Verfahren untereinander beurteilen und nutzen. Die Studierenden sind in der Lage, auf der Basis unterschiedlicher Rohwasserbeschaffenheiten ein jeweils optimal angepasstes Aufbereitungsschema zu entwerfen und zu dimensionieren.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Wasserspeicherung: technische Details der Bauwerke: Hochbehälter, Wassertürme • Wassertransport und -verteilung: technische Details der Pumpentechnik, der Pumpwerke, der Leitungstrassierung, der Sonderbauwerke im Zuge von Zubringerleitungen, des Entwurfs von Ortsnetzen inkl. hydraulischer Berechnung und Optimierung • Vertiefung der Aufbereitungsverfahren: physikalische Verfahren: Rechen, Siebe, Mikrosiebe, Sedimentation, Gasaustausch, Filtration, Membranverfahren • Chemische Verfahren: Fällung/Flockung, Oxidation/Reduktion, Desinfektion, Ionenaustausch • biologische Verfahren: Ammonium-, Nitrat-, Eisen-, Manganentfernung, • Entsäuerungs- und Enthärtungsverfahren, • Bemessung und Entwurf der Verfahren • Entwicklung von Verfahrenskombinationen in Abhängigkeit der Rohwasserbeschaffenheit 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Mutschmann, J, Stimmelmayer, F.: Taschenbuch der Wasserversorgung, Vieweg-Verlag • Grombach, Haberer, Trüb: Handbuch der Wasserversorgungstechnik, Oldenbourg-Verlag • Dahlhaus, Damrath: Wasserversorgung, Teubner-Verlag • Vorlesungsskript 		

	<ul style="list-style-type: none">• Fachzeitschriften, z.B. GWF-Wasser/Abwasser, W.Sci.Tech.• Diverse Merk- und Arbeitsblätter des DVGW
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 169601 Vorlesung Wasseraufbereitung II• 169602 Übung und Fallstudie Entwerfen in der Wasserversorgung II• 169603 Exkursion Wasserversorgungstechnik II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 48 h Selbststudium: 132 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 16961 Entwerfen von Wasserversorgungsanlagen (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
18. Grundlage für ... :	Spezielle Aspekte der Wasserversorgung
19. Medienform:	Darstellung der grundlegenden Lehrinhalte mittels Power Point -Folien, Entwicklung der Grundlagen als (Tafel)anschrieb, Fallstudie zur Übung, Unterlagen zum vertiefenden Selbststudium Durchführung/Diskussion einer Fallstudie und Exkursion
20. Angeboten von:	Multiskalige Umweltverfahrenstechnik

Modul: 20650 Konstruktion und Material

2. Modulkürzel:	021500131	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Harald Garrecht		
9. Dozenten:	Harald Garrecht Werner Sobek		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen) M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden können die Werkstoffe/Konstruktionsmaterialien hinsichtlich ihrer Wirkung und Funktion in der Konstruktion einschätzen. Sie können die im Bauwesen zur Anwendung kommenden Werkstoffe als Grundlage für die Umsetzung eines Entwurfs in eine Konstruktion auf Grund vertiefter Kenntnisse bewerten. Die Studierenden sind mit werkstoffunabhängigen Konstruktionsmethoden vertraut und kennen die grundlegenden Möglichkeiten der Formung und Fügung unterschiedlicher Werkstoffe. Sie sind im Stande, sich elementar mit der Entwicklung von Konstruktionsdetails auseinanderzusetzen. Die Studierenden sind befähigt, Werkstoffe angemessen im Hinblick auf das Gebrauchs- und Versagensverhalten sowie die Dauerhaftigkeit der damit erstellten Konstruktionen auszuwählen. Nachdem die Studierenden im 2. und 3. Semester ein breites Spektrum der im Bauwesen verwendeten Werkstoffe kennen gelernt</p>		

haben, die Grundlagen hinsichtlich der charakteristischen Werkstoffeigenschaften vermittelt bekommen haben und der Bezug dieser grundlegenden Werkstoffeigenschaften zur Baupraxis hergestellt wurde, werden in diesem Modul darauf aufbauend die Bezüge zwischen Material (Baustoff) und Konstruktion intensiviert. Dabei werden auch Energie-, Emissions- und Recyclingaspekte angesprochen.

13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Übernommene Funktionen von Werkstoffen in Konstruktionen, Funktionsprofile • Potentiale der Werkstoffe hinsichtlich der vielfältigen Funktionsanforderungen, welches Spektrum wird von welchem Werkstoff bzw. Werkstoffgruppe abgedeckt • Herstellungs- und Bearbeitungsverfahren • Werkstoffübergreifende Konstruktionsmethoden • Überführen eines Entwurfs in eine Konstruktion • Analyse ausgeführter Konstruktionen
14. Literatur:	Folienumdrucke in ILIAS ausgewählte Veröffentlichungen zum Thema, Handouts
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 206501 Vorlesung Konstruktion und Material • 206502 Übung Konstruktion und Material
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 20651 Konstruktion und Material (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V),
18. Grundlage für ... :	Voraussetzung für den Erwerb des E-Scheins (Erweiterte betontechnologische Ausbildung)
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Werkstoffe im Bauwesen

Modul: 23830 Informatik und Geoinformationssysteme

2. Modulkürzel:	021500331	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Joachim Schwarte		
9. Dozenten:	Martin Metzner Joachim Schwarte		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Statistik und Informatik		
12. Lernziele:	<p>Geoinformationssysteme: Die Studierenden kennen die Grundlagen von Geoinformationssystemen. Sie haben einen Überblick über die Speicherung von Geodaten in Datenbanken. Sie können grundlegenden Methoden zur Integration von Geoinformationen in die Bauprozesse anwenden.</p> <p>Informatik: Die Studierenden können technische Gegebenheiten unter Verwendung geeigneter Datenstrukturen modellieren und die so gewonnenen Modelle innerhalb von relationalen Datenbank-Management Systemen implementieren und nutzen. Sie sind mit den Besonderheiten der nichtprozeduralen bzw. wissensbasierten Systeme vertraut und können simple Anwendungen dieses Typs mit der Programmiersprache Prolog realisieren und nutzen. Sie sind im Stande unter Verwendung der Entwicklungsumgebung Eclipse selbständig einfache Java-Anwendungen zu entwickeln</p>		

und zu implementieren und sind mit den Besonderheiten der objektorientierten Programmierung vertraut.

13. Inhalt:

Geoinformationssysteme:

- Bauprozessbegleitende Informationskette
- Geodaten in Bauprozessen, in der Planung und baubegleitend
- Grundlagen Geodaten und GIS
- Grundlagen zu (Geo-)Datenbanken und Haltung von Geodaten in Datenbanken
- Geodatenverarbeitung und -verwaltung
- Referenzdaten und -systeme: Erfassung und Verwaltung in einem GIS
- Erstellung, Aktualisierung und Erweiterung von Bestandsplänen
- Analyse von Geodaten
- Visualisierung von Geodaten

Informatik:

- Algorithmen und Datenstrukturen (Wiederholung und Vertiefung von Inhalten aus dem BSc-Modul)
 - Relationale Datenbanken
 - Wissensbasierte Systeme (Bsp.: Prolog)
 - Grundlagen der objektorientierten Programmierung
 - Anwendungsentwicklung in Java unter Verwendung von der Entwicklungsumgebung Eclipse
-

14. Literatur:

Geoinformationssysteme:

- Bill, Ralf: Grundlagen der Geo-Informationssysteme. Band 1 und 2: Hardware, Software und Daten, 4. Auflage. Heidelberg: Wichmann, 1999.
- Lange de, Norbert: Geoinformatik in Theorie und Praxis. Berlin: Springer, 2002.

Informatik:

- Online-Skript innerhalb der Ilias-Umgebung
 - Duden Informatik
-

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 238301 Vorlesung Informatik
 - 238302 Übung Informatik
 - 238303 Vorleung Geoinformationssysteme
 - 238304 Übung Geoinformationssysteme
-

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Geoinformationssysteme:

Präsenzzeit:	42 h
Selbststudium:	48 h
Gesamt:	90 h

Informatik:

Vorlesung:	28 h
Virtuell unterstützte	14 h
Gruppenübungen:	
Nachbereitung der Vorlesung:	14 h
Nachbereitung der	14 h
Gruppenübungen:	
Prüfungsvorbereitung in der vorlesungsfreien Zeit:	20 h
Gesamt:	90 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 23831 Geoinformationssysteme (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1• 23832 Informatik (MSc) (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich Prüfungsvoraussetzung: 7 anerkannte Übungsleistungen
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Werkstoffe im Bauwesen

Modul: 24930 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke

2. Modulkürzel:	020300012	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Manfred Bischoff		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. habil. Manfred Bischoff Prof. Dr.-Ing. Marc-André Keip Prof. Dr.-Ing. Holger Steeb		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studenten haben die Grundlagen computerorientierter Methoden zur Beschreibung des Verhaltens von Kontinua und Flächentragwerken verstanden. Dies umfasst elementare Konzepte einer kontinuumsmechanischen Modellbildung und deren numerischer Durchdringung im Hinblick auf die Analyse allgemeiner Deformations-, Versagens- und Transportprozesse im Bauingenieurwesen. Damit ist eine notwendige Voraussetzung für die verantwortliche Planung moderner Ingenieraufgaben der Bau- und Umweltwissenschaften geschaffen.</p> <p>Die Methoden der Kontinuumsmechanik und Materialtheorie werden in einer vereinheitlichten Form auf der Grundlage von Energiemethoden begriffen. Am Ende der Lehrveranstaltung stehen den Studenten die für die Modellbildung und die Beurteilung des Tragverhaltens von Flächentragwerken (Scheiben und Platten) notwendigen theoretischen und methodischen</p>		

Grundlagen zur Verfügung. Wichtige mathematische und mechanische Grundlagen für ein tieferes Verständnis der Methode der finiten Elemente auf der Basis von Energiemethoden wurden geschaffen.

Die Studenten haben dimensionsreduzierte Modelle und Diskretisierungsverfahren, die heute in allen Ingenieurbereichen eingesetzt werden, kennengelernt. Die Kombination von mechanischen Grundlagen und beispielhafter Anwendung in der Tragwerksmodellierung schafft die notwendige Wissensbasis zum verantwortlichen und kritischen Umgang mit solchen Methoden bei der Modellierung und Simulation allgemeiner Prozesse des Bau- und Umweltingenieurwesens.

13. Inhalt:

Die Lehrveranstaltung kombiniert Themen aus der Technischen Mechanik (Steeb/Keip) und der Baustatik und Baudynamik (Bischoff).

Ein grundlegendes Verständnis für die Notation der Kontinuumsmechanik ist für Prozessbeschreibungen des Bauingenieurwesens elementar, insbesondere auch in Hinblick auf umweltrelevante Transportprozesse mit Kopplungen mechanischer und nicht-mechanischer Einflüsse (thermomechanische Kopplungen, Festkörper-Fluid-Kopplungen). Dies umfasst Elemente der Tensorrechnung, der Kinematik der Kontinua, der Bilanzgleichungen sowie der Materialtheorie.

Die Vorlesung beginnt mit einer vereinheitlichten Darstellung dieser Elemente auf einem allgemeinverständlichen Niveau. Vehikel dieser Darstellung bilden u. a. energetische Methoden, die zu kompakten Variationsformulierungen führen. Darauf aufbauend werden Theorie, Berechnung und Tragverhalten von Scheiben und Platten besprochen. Es wird gezeigt, wie die entsprechenden Modelle und Gleichungen sowohl aus phänomenologischer Anschauung als auch formal durch Dimensionsreduktion aus den Feldgleichungen der dreidimensionalen Kontinuumsmechanik erhalten werden können.

Aufgrund ihrer großen Bedeutung in der Praxis werden die Methode der finiten Elemente zur Berechnung von Scheiben und Platten und ihr Zusammenhang mit den zuvor besprochenen Energie- und Variationsmethoden erläutert. Dabei stehen Modellbildung sowie Ergebnisinterpretation und -kontrolle in Vordergrund. Schließlich wird die ebenfalls auf energetische Betrachtungen zurückgehende Ermittlung und Auswertung von Einflusslinien und Einflussflächen für Stabtragwerke und Platten behandelt.

Im Einzelnen werden folgende Vorlesungsinhalte behandelt:

Kontinua

- Zusammenfassung des Tensorkalküls
- Elementare Kinematik der Kontinua
- Mechanische und thermodynamische Bilanzgleichungen
- Elemente der Materialtheorie (Festkörper, Fluide, Gase)
- Variationsprinzipie für Kontinua (Lagrange und Hamilton)

Flächentragwerke

- Scheibentheorie, Plattentheorien nach Kirchhoff und Mindlin
- Tragverhalten von Flächentragwerken
- Dimensionsreduktion, Schnittgrößen, kinematische Variablen und Randbedingungen
- finite Elemente für Scheiben und Platten

	<ul style="list-style-type: none">• Modellbildung mit finiten Elementen• Anwendung, Ergebnisinterpretation und Kontrolle• Einflusslinien und Einflussflächen
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Vorlesungsmanuskript "Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke", Institut für Baustatik und Baudynamik• P. Chadwick [1999], Continuum Mechanics, Dover Publications• P. Haupt [2002], Continuum Mechanics and Theory of Materials, 2. Auflage, Springer• W. Nolting [2006], Grundkurs Theoretische Physik: 2 Analytische Mechanik, 7. Auflage, Springer
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 249301 Vorlesung Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke• 249302 Übung Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 24931 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich Prüfung (PL): schriftliche Prüfung (120 Minuten) Prüfungsvorleistung (USL-V): 4 bestandene Hausübungen (unbenotete)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Baustatik und Baudynamik

Modul: 24940 Statistik und Optimierung

2. Modulkürzel:	020400711	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	PD Dr.-Ing. Claus Haslauer		
9. Dozenten:	Markus Friedrich Claus Haslauer Wolfgang Nowak Ullrich Martin Manfred Bischoff Fabian Hantsch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Statistik/Informatik (Bachelor), Höhere Mathematik I - III, Grundkenntnisse MATLAB (MATrixLABoratory)		
12. Lernziele:	Die Teilnehmer beherrschen die Grundlagen stochastischer Modellierung, d. h. das Erzeugen von Zufallszahlen und von zufälligen Reihen bestimmter Verteilung sowie deren Einsatz in Modellierung und der Simulation, z. B. im Bereich der Sicherheitsrechnung. Sie können anhand der Problemstellung und der Datenlage ein geeignetes Simulationsmodell auswählen und die Signifikanz der Ergebnisse kritisch bewerten. Sie sind mit dem Konzept der multivariaten Statistik vertraut, das zum Einsatz kommt, wenn mehrere, statistisch voneinander abhängige Größen gleichzeitig modelliert werden.		

Die Teilnehmer können:

- die in der Statistik und Optimierung verwendeten Begriffe verstehen,
- lineare und nicht-lineare Optimierungsprobleme formulieren und lösen,
- Methoden der Graphentheorie anwenden,
- Heuristische Methoden verstehen und beispielhaft anwenden.

13. Inhalt:

Veranstaltung **Statistik für Ingenieure** :

Der Schwerpunkt der Vorlesung liegt auf der stochastischen Modellierung und Simulation von stationären und instationären Parametern, Prozessen und Systemen. Die Bedeutung der Zufallszahlen wird hierbei besonders herausgestellt:

- Erzeugen und Beurteilen von Zufallszahlen,
- Erzeugen von zufälligen Reihen, die einer (diskreten oder kontinuierlichen) Verteilung folgen,
- Beschreibung und Erzeugung multivariater Verteilungen,
- Hauptkomponentenanalyse,
- Modellierung- und Optimierungsverfahren, z.B. Monte-Carlo-Simulation, Bootstrapping,
- Zuverlässigkeit von Systemen, Kenngrößen der Zuverlässigkeit, Verteilungen der Zuverlässigkeitsparameter, Zustand von zusammengesetzten Anlagen, Lebensdauer von zusammengesetzten Anlagen, Simulation der Zuverlässigkeit,
- Systeme mit Gedächtnis.

In der Veranstaltung **Optimierungsverfahren für Ingenieur Anwendungen** erfolgt eine Behandlung folgender Themengebiete:

- Vom Problem zum Modell und zur Methode: Überblick über Begriffe, Modelle und Methoden,
- Methoden der linearen Optimierung,
- Rechnerbasierte Verfahren und Programme der Linearen Optimierung,
- Methoden der nicht-linearen Optimierung,
- Graphen und Netzwerke (Graphentheorie, kürzeste Wege, Rundreiseprobleme, Tourenplanung, Flussalgorithmen und Netzplantechnik,).
- Heuristische Methoden (Neuronale Netze, Genetische Algorithmen, Simulated Annealing),
- Modelle und Methoden der Simulation (Zelluläre Automaten, Monte-Carlo, Agentensysteme),
- Vorstellung von Anwendungsfeldern am Beispiel.

14. Literatur:

- Skript zu den Lehrveranstaltungen Statistik für Ingenieure und Optimierungsverfahren für Ingenieur Anwendungen
 - Jarre/Stoer: Optimierung, Springer-Lehrbuch, neueste Auflage
 - Fahrmeir/Künstler/Pigeot/Tutz: Statistik: Der Weg zur Datenanalyse, Springer-Lehrbuch, neueste Auflage
 - Tarantola: Inverse Problem Theory and Methods for Model Parameter Estimation, Society for Industrial and Applied Mathematics, neueste Auflage
 - Alt: Nichtlineare Optimierung: Eine Einführung in Theorie, Verfahren und Anwendungen Vieweg Studium: Aufbaukurs Mathematik, Vieweg+Teubner Verlag, neueste Auflage
-

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 249401 Statistik für Ingenieure (Vorlesung)• 249402 Statistik und Optimierung (Übung)• 249403 Optimierungsverfahren für Ingenieur Anwendungen (Vorlesung)• 249404 Statistik und Optimierung (Übung)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 55 h Selbststudium: 125 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 24941 Statistik und Optimierung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Entwicklung der Grundlagen als Präsentation sowie Tafelanschrieb zur Vorlesung, Webbasierte Unterlagen zum vertiefenden Selbststudium
20. Angeboten von:	Wasser- und Umweltsystemmodellierung

Modul: 24950 Projektplanung und Projektmanagement

2. Modulkürzel:	020200020	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans Christian Jünger		
9. Dozenten:	Hans Christian Jünger Natalie Auch Peter Schnell		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Fertigungsverfahren I + II Baubetriebslehre I + II		
12. Lernziele:			

Die Studierenden kennen die Grundlagen und Methoden der Projektplanung und des Projektmanagements mit dem Fokus Bauprojekte. Sie kennen den typischen Ablauf und die Projektphasen von Bauprojekten.

Die Studierenden verstehen und kennen die technischen und betriebswirtschaftlichen Zusammenhänge und Hintergründe im Bauprozess. Sie haben Kenntnis über das Leistungsbild und die Aufgaben der Baubeteiligten, insbesondere des Projektleiters. Sie kennen die Organisationsaufgaben einer

Baustelle. Sie können Anforderungen aus dem Bauvertrag ablesen und rechtliche Vorgaben im Zuge des Bauprozesses einhalten. Sie können eine Ressourcenplanung für eine Baustelle durchführen. Sie verstehen die Mengenermittlung und Leistungsmeldung und können die Stellung von Abschlags- und Schlussrechnungen sowie Nachträgen durchführen. Sie können die Finanz- und Liquiditätsplanung durchführen. Sie haben die rechtlichen Grundlagen für die Abnahme und das Mängel- und Gewährleistungsmanagement verstanden.

13. Inhalt:

- Grundbegriffe und Definitionen, Standards und Normen, Anforderungen an den Projektmanager
- Projektarten und Projektorganisationsformen
- Elemente und Methoden der Projektplanung
- Digitale Werkzeuge

Projektplanung

- Anlaufphase einer Baustelle
- Projektorganisation
- Aufgaben und Haftung der Bauleitung und des Baustellenpersonals
- Baustellencontrolling
- Feststellung des Bausolls aus dem Bauvertrag
- Fertigungsplanung

Bauprozessmanagement in der Bauphase

- Ressourcenplanung (Personal, Geräte, Baustoffe, etc.)
- Rechtliche Aufgaben
- Termin- und Qualitätsmanagement
- Mengenermittlung / Leistungsmeldung
- Rechnungsstellung
- Nachtragsmanagement
- Finanz- und Liquiditätsplanung

Übergabephase einer Baustelle

- Abnahme
- Erstellung der Schlussrechnung
- Dokumentation
- Inbetriebnahmemanagement

14. Literatur:

Vorlesungsfolien

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 249501 Vorlesung Projektplanung und Projektmanagement
- 249502 Übung Projektplanung und Projektmanagement

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name:

24951 Projektplanung und Projektmanagement (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
Prüfungsleistung schriftlich Unbenotete Studienleistung (USL)

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Baubetrieb, Bauwirtschaft und Immobilientechnik

Modul: 25080 Structural Engineering of Hydraulic Structures

2. Modulkürzel:	LWW_01	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Kristina Terheiden		
9. Dozenten:	Kristina Terheiden Hans-Peter Koschitzky		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic Knowledge of Structural Engineering		
12. Lernziele:	Students know basics of structural design, restoration and monitoring of hydraulic structures e.g. (reinforced) concrete or block masonry structures in theory and for practical applications. Furthermore they are able to select and design hydraulic gates and for several purposes.		
13. Inhalt:	The module contains two parts: Structural Design, Restoration and Monitoring of Dams Determination of internal forces of tanks, silos, arched dams using membrane and bending theory FEM for structural hydraulic engineering as large dams (Theory und Practical Application) Damage and failure of dams Monitoring of dams Restoration of dams Hydraulic Gates Mechanics and Operation of Hydraulic Gates Design and operating windows Hydraulics and special problems caused by high speed flows Maintenance of hydraulic gates		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 250801 Vorlesung Talsperrenbemessung, -sanierung, -überwachung • 250802 Übung Talsperrenbemessung, -sanierung, -überwachung • 250803 Vorlesung Stahlwasserbau • 250804 Übung Stahlwasserbau 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Time of attendance: 55 h Private study: 125 h Total: 180 h		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 25081 Structural Engineering of Hydraulic Structures (PL), Schriftlich,
Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Wasserbau und Wassermengenwirtschaft

Modul: 36420 Siedlungsentwässerung und Abwasserreinigungsverfahren

2. Modulkürzel:	021210201	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Manuel Krauß		
9. Dozenten:	Manuel Krauß Ulrich Dittmer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Inhaltlich: Kenntnisse der grundlegenden Prozesse und Konzepte der Abwassertechnik sowie Grundkenntnisse der Funktion abwassertechnischer Systeme und Anlagen (Kanalisation, Regenwasserbehandlung, Abwasserreinigung) Formal: Siedlungswasserwirtschaft (Wahlmodul im BSc-Fachstudium) oder gleichwertig		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden können die Prozesse der Abwasserentsorgung in ihrer Komplexität erfassen und beurteilen.</p> <p>Die Studierenden verfügen über ein vertieftes Verständnis der Teilprozesse der Stadthydrologie sowie der daraus abgeleiteten mathematischen Modelle zur Abfluss- und Schmutzfrachtsimulation. Sie sind in der Lage die wesentlichen Bauwerke der Kanalisation und der Regenwasserbewirtschaftung und -behandlung entsprechend dem Stand der Technik zu bemessen und wichtige hydraulische Nachweise zu führen.</p> <p>Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse über die chemischen, biologischen und physikalischen Grundlagen und Prozesse der Kohlenstoff-, Stickstoff- und Phosphorelimination und verstehen das komplexe Zusammenwirken der Vorgänge untereinander. Sie können dadurch situationsangepasst Konzepte, Verfahren bzw. Verfahrenskombinationen zur Lösung anstehender Fragestellungen im Bereich der Siedlungsentwässerung und Abwasserbehandlung entwickeln und die Eignung hinsichtlich ihres Aufwandes und Erfolges bewerten.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Systembezogene Planung: Prozesse, Modellbildung und Bemessungsverfahren für Kanalnetze, Regenwasserbewirtschaftung und -behandlung. - Anlagenbezogene Planung: Hydraulische Grundlagen und technische Gestaltung von Anlagen der Regenwasserbehandlung und Abwasserableitung - Grundlagen, Verfahren und Verfahrenstechniken der biologischen und weitergehenden Abwasserreinigung, maschinentechnische Ausrüstung, Abwasserrecht, Sonderverfahren und Verfahrensvarianten, zentrale und dezentrale Systeme. 		

	<ul style="list-style-type: none"> - Integrale Betrachtung von Entwässerungssystem und Kläranlage - Bau- und Betriebskosten von Abwasseranlagen
14. Literatur:	<p>Imhoff, K. und K.R., Taschenbuch der Stadtentwässerung, Oldenburg Industrieverlag</p> <p>ATV- Handbuch Biologische und weitergehende Abwasserreinigung Ernst und Sohn-Verlag,</p> <p>ATV- Handbuch Planung der Kanalisation, Ernst und Sohn-Verlag</p> <p>ATV- Handbuch Bau- und Betrieb der Kanalisation, Ernst und Sohn-Verlag</p> <p>Butler, D., Davies, J.W., Urban Drainage, Spon Press, Taylor und Francis Group, London</p> <p>Bever, J., Stein, A., Teichmann, H., Weitergehende Abwasserreinigung, Oldenburg Verlag GmbH, München</p> <p>Hosang, W., Bischof, W., Abwassertechnik, Teubner Stuttgart-Leipzig</p> <p>(jeweils die aktuellen Auflagen)</p> <p>Fachzeitschriften, z.B. KA Abwasser, Abfall, Hrsg. und Verlag GFA, W.Sci.Tech.</p> <p>Regelwerk der DWA und ergänzende Publikationen (Themen-Bände),</p> <p>Kopien der Vorlesungsfolien</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 364201 Vorlesung Biologische und weitergehende Abwasserreinigung • 364202 Vorlesung Siedlungsentwässerung • 364203 Übung Siedlungsentwässerung • 364204 Exkursion zu Abwasseranlagen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 36421 Siedlungsentwässerung und Abwasserreinigungsverfahren (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), <p>Die Prüfung ist in der Regel schriftlich. Dauer = 120 Minuten. Mündliche Prüfung nur bei geringer Teilnehmerzahl. Dauer = 45 Minuten.</p>
18. Grundlage für ... :	Entwerfen von Abwasser- und Schlammbehandlungsanlagen
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Multiskalige Umweltverfahrenstechnik

Modul: 36430 Entwerfen von Abwasser- und Schlammbehandlungsanlagen

2. Modulkürzel:	021210202	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Carsten Meyer		
9. Dozenten:	Harald Schönberger Peter Maurer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Inhaltlich: Vertiefte Kenntnisse der Bau- und Verfahrenstechnik von Abwasserbehandlungsanlagen		
12. Lernziele:	Studierende können Abwasserreinigungs- und Schlammbehandlungsanlagen in verschiedenen Detaillierungsstufen planen und statisch bemessen. Dadurch sind sie in der Lage, Sicherheiten bei der Bemessung zu bewerten und Optimierungspotenziale zu erkennen. Sie können die jeweiligen Ansätze sinnvoll und situationsangepasst einsetzen. Sie verstehen die Prozesse und Verfahren der Klärschlammbehandlung, Erkennen die Zusammenhänge zwischen Abwasserbehandlung und Klärschlammbehandlung und können somit Auswirkungen von Schlammbehandlungsmaßnahmen und Entsorgungswegen auf andere Umweltkompartimente (z.B. Boden,) bewerten.		
13. Inhalt:	Bemessung und Gestaltung von Bauteilen und Aggregaten von Kläranlagen: -Planungsabläufe -Grundlagenermittlung -Dimensionierung der mechanischen Reinigungsstufen -Bemessung von Belebungsanlagen -Bemessung von ausgewählten maschinentechnischen Aggregaten -Bemessung von Anlagen mit Sonderverfahren -Hydraulische Bemessung -Dimensionierung von Bauwerken und Aggregaten zur Schlammbehandlung Klärschlamm als Produkt der Abwasserreinigung: -Herkunft, Menge und Beschaffenheit -Eindickung, Entwässerung, Stabilisierung und Entseuchung von Klärschlamm -Entsorgungswege und -techniken -Rückbelastung der Kläranlage durch Klärschlammbehandlungsmaßnahmen -Covergärung -Methoden zur Verringerung des Schlammman-falls		
14. Literatur:	• Regelwerk der DWA		

	<ul style="list-style-type: none">• ATV- Handbuch Biologische und weitergehende Abwasserreinigung,• ATV- Handbuch Klärschlamm, Ernst und Sohn-Verlag• Bever, J., Stein, A., Teichmann, H., Weitergehende Abwasserreinigung, Oldenburg Verlag GmbH, München <p>Jeweils aktuelle Auflage</p> <ul style="list-style-type: none">• Fachzeitschriften, z.B. KA Abwasser, Abfall, Hrsg. und Verlag GFA, W.Sci.Tech• Diverse Merk- und Arbeitsblätter der DWA,• Kopien der Vorlesungsfolien
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 364301 Vorlesung und Übung Entwerfen von Kläranlagen• 364302 Vorlesung Schlammbehandlung in Kläranlagen• 364303 Exkursionen zu Abwasserreinigungsanlagen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: ca. 50 h Selbststudium: ca. 130 h Summe: ca. 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 36431 Entwerfen von Abwasser- und Schlammbehandlungsanlagen (PL), Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1• V Vorleistung (USL-V),
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<p>Darstellung der grundlegenden Lehrinhalte mittels Power Point -Folien, Entwicklung der Grundlagen als (Tafel)anschrieb, Übung zur Vorlesung, Fallstudie, Unterlagen zum vertiefenden Selbststudium Durchführung von Praktikum und Exkursionen</p>
20. Angeboten von:	<p>Multiskalige Umweltverfahrenstechnik</p>

Modul: 36440 Betrieb von Abwasserreinigungsanlagen

2. Modulkürzel:	021210203	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Peter Maurer		
9. Dozenten:	Peter Maurer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vertiefte Kenntnisse der Grundlagen und Verfahrenstechnik der Abwasserentsorgung		
12. Lernziele:	<p>Im Betrieb von Kläranlagen können die Studierenden die Grundregeln für den ordnungsgemäßen Betrieb einschließlich Personalplanung und -einsatz anwenden, Betriebsergebnisse dokumentieren, auswerten und interpretieren und dadurch Strategien zur Optimierung der Reinigungsleistung entwickeln. Sie haben die Befähigung zur Störungsvorsorge und Störungsbehebung, zum Erkennen und Nutzen von Kosteneinsparungspotenzialen sowie zur Senkung des Energieverbrauchs. Aufgrund des praktischen Kursteiles wissen die Studierenden, welche Kenngrößen wie ermittelt und zur Beurteilung einzelner Verfahrensschritte herangezogen werden. Sie können den dafür erforderlichen Aufwand sowie die Genauigkeit und Aussagekraft von Messungen und Analysen einschätzen. Sie kennen die wichtigsten Kriterien für Auswahl, Betriebsweise und sachgerechte Instandhaltung der maschinellen Ausrüstung. Sie haben Erfahrungen im praktischen Betrieb gewonnen und wissen, welche Auswirkungen Belastungsstöße auf den Betrieb von Kläranlagen haben können und wie sie betrieblich darauf reagieren können.</p>		
13. Inhalt:	<p>Personelle und organisatorische Voraussetzungen für den Kläranlagenbetrieb, behördliche Überwachung und betriebliche Eigenüberwachung, Auswertung und Dokumentation von Betriebsergebnissen, Störungsbehebung und -vorsorge, Optimierung der Stickstoff- und Phosphorelimination, Ermittlung von Betriebskosten, grundlegende energetische Aspekte Theoretische Erläuterungen und praktische Übungen zum Betrieb von Kläranlagen und zur Durchführung von Abwasser- und Schlammuntersuchungen inklusive Probenahme, Berechnung betrieblicher Kennwerte, Plausibilitätskontrollen Ausführungsformen, Funktionsweisen und Auswahlkriterien für die wesentlichen maschinentechnischen Aggregate.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • ATV- Handbuch Klärschlamm, Ernst und Sohn-Verlag • ATV- Handbuch Betriebstechnik, Kosten und Rechtsgrundlagen der Abwasserreinigung, Ernst und Sohn-Verlag <p>Jeweils aktuelle Auflage</p>		

	<ul style="list-style-type: none">• Fachzeitschriften, z.B. KA Abwasser, Abfall, Hrsg. Und Verlag GFA, W.Sci.Tech, Water Reserch...• Diverse Merk- und Arbeitsblätter der DWA,• Vorlesungsunterlagen
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 364401 Vorlesung mit Übung Betrieb von Kläranlagen• 364402 Laborpraktikum Abwasserreinigung in der Praxis
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: ca. 53 h Selbststudium: ca. 127 h Summe: cs. 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36441 Betrieb von Abwasserreinigungsanlagen (LBP), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1 Lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung (LBP) Präsentation (30 min) und schriftlicher Bericht (ca. 20 Seiten) der Ergebnisse der Übungen und prak-tischen Arbeiten
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Darstellung der grundlegenden Lehrinhalte mittels Power point -Folien, Entwicklung der Grundlagen als (Tafel)anschrieb, Übungen, Unterlagen zum vertiefenden Selbststudium Arbeiten an einer Versuchskläranlage
20. Angeboten von:	Multiskalige Umweltverfahrenstechnik

133 Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt

Zugeordnete Module:	15000	Umweltgerechte Wasserwirtschaft
	15040	Mehrphasenmodellierung in porösen Medien
	15050	Grundwasser und Ressourcenmanagement
	15090	MMM - Messen, Monitoren, Modellieren an Gewässern
	15120	Hydrogeological Investigations
	15140	Fernerkundung in der Hydrologie und Wasserwirtschaft
	15200	Industrielle Wassertechnologie I
	15210	Industrielle Wassertechnologie II
	15270	Spezielle Aspekte der Wasserversorgung
	15280	Seminare und Exkursionen zum Thema Wasserversorgung und Abwassertechnik
	15330	Siedlungsabfallwirtschaft
	15360	Emissionen aus Entsorgungsanlagen
	15380	International Waste Management
	15640	Erfassen, Bewerten und Management von Umweltrisiken
	19350	Industrial Waste and Contaminated Sites
	25200	Erdbau, Altlasten und Deponietechnik
	31540	Aquatische Geochemie
	31550	Ausgewählte Kapitel zu hydrologischen Fragestellungen
	31560	Fallbeispiele Wasserkraftanlagen
	31570	Projekte zur Sicherung und Sanierung des Hydrosystems Untergrund
	36460	Simulation und Sanierung von Entwässerungssystemen
	36470	Optimierungs- und Recyclingpotenziale in der Abwassertechnik
	36500	Ressourcenmanagement
	38280	Erd- und Dammbau, Geokunststoffe
	38300	Feld- und Laborversuche in Boden- und Felsmechanik
	38310	Umweltgeotechnik
	48750	Projektierung und Bewertung wasserbaulicher Maßnahmen
	60000	Oberseminar zur biochemischen Adhäsion und interpartikulären Kohäsion von Feinsedimenten an Grenzflächen
	60010	Literaturseminar zur rechnergestützten Speicherbewirtschaftung
	68100	Ingenieurbioologische Grundlagen und ihre ökosystemischen Wechselwirkungen
	68300	Chemie von Wasser und Abwasser
	70810	Boden- und Grundwassersanierung

Modul: 15000 Umweltgerechte Wasserwirtschaft

2. Modulkürzel:	021410103	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Silke Wieprecht		
9. Dozenten:	Silke Wieprecht Jörn Birkmann Martin Schletterer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:			

Die Studierenden haben einen Überblick über eine umweltgerechte Planung in der Wasserwirtschaft. Sie verstehen zum einen die Zusammenhänge einer funktionierenden Fließgewässerökologie, zum anderen kennen sie die Verfahren der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) und der Strategischen Umweltprüfung (SUP).

Umweltverträglichkeitsprüfung im Wasserbau (UVP):

Die Studierenden,

- kennen die gesetzlichen Anforderungen an die UVP und SUP und können diese in den breiteren Instrumentenkanon der Umweltplanung einbinden
- sind firm im generellen Verfahrensablauf und kennen typische UVP Methoden
- sind in der Lage selbstständig Plan- und Kartenunterlagen zu bearbeiten
- können Detailplanungen in einen Gesamtzusammenhang einordnen
- wissen Nutzen und Auswirkungen von wasserbaulichen Projekten zu bewerten und abzuwägen.

Fließgewässerökologie in der Ingenieurpraxis (FIPS):

Die Studierenden,

- verstehen Prozesse in Fließgewässern
- erkennen Faktoren, die die aquatische Flora und Fauna beeinflussen
- identifizieren Methoden zur Bearbeitung einer gewässerökologischen Fragestellung
- analysieren Daten aus einem Bewirtschaftungsplan (River Basin Management Plan)
- analysieren Wirkungen von Maßnahmen

13. Inhalt:

Das Modul besteht aus zwei Veranstaltungen:

Umweltverträglichkeitsprüfung im Wasserbau (UVP)

Jegliche wasserbauliche Planungen bedeuten einen Eingriff in ein bestehendes Ökosystem. Um die Auswirkungen zu erfassen, werden Umweltverträglichkeitsprüfungen durchgeführt. In zwei Ebenen wird diese den Studierenden näher gebracht. Auf der strategischen Ebene wird der Naturraum näher kennen und beschreiben gelernt, sowie die wichtigen Einflussgrößen identifiziert. Auf der detaillierteren Projektebene wird das zu planende Objekt im Planungsraum betrachtet und dessen Auswirkungen auf das Ökosystem identifiziert. Die Inhalte werden den Studierenden anhand eines konkreten Beispiels vermittelt. In Gruppenarbeit werden die Inhalte erarbeitet und die Zwischenergebnisse präsentiert. In einer Exkursion informieren sich die Studierenden über das Planungsgebiet vor Ort.

Fließgewässerökologie in der Ingenieurspraxis (FIPS)

Um Eingriffe ins Gewässerökosystem zu verstehen, zu bewerten und geeignete Maßnahmen zu entwickeln, werden in dieser Lehrveranstaltung folgende Themen sowie entsprechende Fallbeispiele aus der Praxis behandelt:

- Überblick über Ökosysteme, Biotope, Ökotope und Habitate
- Skalenabhängige Prozesse, Konzepte und Leitbilder
- Tierökologische und biologische Datenerhebung
- Bewertungsmethoden und Planungsinstrumente
- Vermeidungs-, Verminderungs- und Ausgleichsmaßnahmen sowie CEF Maßnahmen

Die Lehrveranstaltung (FIPS) wird als blended learning Veranstaltung durchgeführt, d.h. es werden Präsenzveranstaltungen, E-Learning und virtuelle Seminare (Adobe Connect oder WebEx o.ä.) kombiniert werden.

14. Literatur:

Präsentationen werden zur Verfügung gestellt.

Weiterführende Literatur:

- Wetzel Robert G. (2001): Limnology: Lake and River Ecosystems: Academic Press, 1024 pp. (English)
- Gilvear David J., Greenwood Malcom T., Thoms Martin C., Wood Paul J. (Eds.) (2016): River Science: research and Management for the 21st Century. Wiley-Blackwell, 416pp. (English)
- Schmutz Stefan, Sendzimir Jan (Eds.) (2018): Riverine Ecosystem Management - Science for Governing Towards a Sustainable Future. Springer, Cham, Aquatic Ecology Series8: 1-571

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 150001 Vorlesung Umweltverträglichkeitsprüfung im Wasserbau, Fallstudie und Vortrag
- 150002 Vorlesung Fließgewässerökologie in der Ingenieurpraxis, Übung und Vortrag

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Power-Point, Tafel, E-Learning-Kurse, virtuelle Seminare

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 15001 Umweltgerechte Wasserwirtschaft (LBP), Schriftlich und Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1
 - V Vorleistung (USL-V), Mündlich, 15 Min.
- LBP: zwei Vorträge (FIPS und UVP), je ca. 20 Min., mündlich

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Power-Point, Tafel, E-Learning, virtuelle Seminare

20. Angeboten von: Wasserbau und Wassermengenwirtschaft

Modul: 15040 Mehrphasenmodellierung in porösen Medien

2. Modulkürzel:	021420005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr.-Ing. Holger Class		
9. Dozenten:	Holger Class Rainer Helmig		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Theorie der Mehrphasensystem in porösen Medien: <ul style="list-style-type: none"> • Phasen / Komponenten • Kapillardruck • Relative Permeabilität 		
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen die theoretischen und numerischen Grundlagen zur Modellierung von Mehrphasensystemen in porösen Medien.		
13. Inhalt:	<p>Die Verwendung komplexer Modelle in der Ingenieurspraxis verlangt ein fundiertes Wissen über die Eigenschaften von Diskretisierungsverfahren, die Möglichkeiten und Grenzen numerischer Modelle unter Berücksichtigung der jeweils implementierten Konzepte und zugrunde liegenden Modellannahmen. Inhalte sind:</p> <p>Theorie der Mehrphasenströmungen in porösen Medien</p> <ul style="list-style-type: none"> • Herleitung der Differentialgleichungen • konstitutive Beziehungen <p>Numerische Lösung der Mehrphasenströmungsgleichung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Box-Verfahren • Linearisierung • Zeit-Diskretisierung <p>Mehrkomponenten-Systeme</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thermodynamische Grundlagen und nichtisotherme Prozesse <p>Anwendungsbeispiele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thermische Sanierungsverfahren • CO₂-Speicherung in geologischen Formationen • Wasser-/ Sauerstofftransport in Gasdiffusionsschichten von Brennstoffzellen • Süßwasser / Salzwasser Interaktion 		

14. Literatur:	Helmig, R.: Multiphase Flow and Transport Processes in the Subsurface. Springer, 1997 Skript zur Vorlesung
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 150401 Vorlesung Mehrphasenmodellierung in Porösen Medien• 150402 Übung Mehrphasenmodellierung in Porösen Medien
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 55 h Selbststudium: 125 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15041 Mehrphasenmodellierung in porösen Medien (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Entwicklung der Grundlagen als Tafelanschrieb, Einsatz von Präsentationstools. Übungen in Gruppen zur Festigung der erarbeiteten theoretischen Grundlagen. Praxisnahe Umsetzung von Fragestellungen am Rechner. Unterstützung der Studierenden mittels Lehrer-Schüler-Steuerung im Multi-Media-Lab des IWS.
20. Angeboten von:	Hydromechanik und Hydrosystemmodellierung

Modul: 15050 Grundwasser und Ressourcenmanagement

2. Modulkürzel:	021420006	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr.-Ing. Holger Class		
9. Dozenten:	Frieder Haakh		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Fluidmechanik I Siedlungswasserwirtschaft Kenntnisse aus Fluidmechanik II sind vorteilhaft		
12. Lernziele:	Die Studierenden verfügen über das Wissen, um Aufgaben der Grundwassererschließung, des Grundwasserschutzes und des Grundwassermanagements in Unternehmen, Ingenieurbüros und der Wasserwirtschaftsverwaltung erfolgreich bearbeiten zu können und sie können sich mit dem Erlernten selbständig weiter in die Materie einarbeiten.		
13. Inhalt:	Grundwassermessung, Betrieb von Grundwassermessstellen Messnetze zur Überwachung der Grundwasserbeschaffenheit Bohrlochgeophysik Grundwassererschließung und -förderung Brunnenbemessung, Bau und Ausbau von Vertikalfilterbrunnen Pumpversuche Beweissicherungsverfahren Hydrogeologische Modelle und Grundwassermodellierung Grundwasserschutz, Grundwassergefährdungen Wasserschutzgebiete Auswerten von Markierungsversuchen Gewässerschutz und Landwirtschaft in Wassergewinnungsgebieten Grundwassermanagement Grundwasserabhängige Landökosysteme Risikomanagement für Wasserschutzgebiet Bewertung von Einflüssen auf Grundwassersysteme Nachhaltiges Grundwassermanagement für Trinkwasserversorgung Bewertungsverfahren zur Optimierung von Grundwasserentnahme Auswertung hydro(geo)logischer Daten für das Grundwassermanagement		
14. Literatur:	Vorlesungsskripte "Grundwassererschließung, Grundwasserschutz" (WS) sowie "Grundwassermanagement" (SS), Zweckverband Landeswasserversorgung, Eigenverlag, Stuttgart 2022		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 150501 Vorlesung Grundwassererschließung und Grundwasserschutz • 150502 Seminar "practical aspects of resources management for drinking water supply" 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung + Experimente + Exkursion		

17. Prüfungsnummer/n und -name:	15051 Grundwasser und Ressourcenmanagement (PL), Schriftlich und Mündlich, Gewichtung: 1 Unbenotete Studienleistung (USL): WS: 1 Hausübung als Prüfungsvorleistung Unbenotete Studienleistung (USL): SS: 1 Hausübung als Prüfungsvorleistung Prüfungsleistung: 1 h schriftliche Prüfung, 1 h mündliche Prüfung
18. Grundlage für ... :	-
19. Medienform:	Skript via White-Board, von Studierenden durchgeführte Experimente, Exkursion mit Messungen und Auswertungen im Feld
20. Angeboten von:	Hydromechanik und Hydrosystemmodellierung

Modul: 15090 MMM - Messen, Monitoren, Modellieren an Gewässern

2. Modulkürzel:	021410201	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Ph.D. Stefan Haun		
9. Dozenten:	Stefan Haun Sebastian Schwindt Kaan Koca Maria Ponce-Guzman		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine (BAU), sinnvoll wäre LWW_Wabau und LWW_Bauw keine (UMW), sinnvoll wäre LWW_Gew		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die Grundlagen der Durchführung von Messungen, des Monitorings sowie der Modellierung an Fließgewässern. Hydraulisch-sedimentologische Messungen: Die Studierenden kennen die physikalischen Eigenschaften von Wasser und Wasserinhaltsstoffen. Sie kennen ferner Messmethoden zur mobilen und stationären Erfassung von hydraulischen Grunddaten (Geschwindigkeit, Durchfluss, Wasserspiegellagen) sowie Messgeräteentwicklungen. Sie beherrschen die experimentelle Ermittlung von Geschiebe- und Schwebstofffrachten können Fehlerquellen erfassen. Hydraulisch-sedimentologische Modellierung: Die Studierenden haben Kenntnisse und Fertigkeiten in der numerischen Strömungs- und Transportmodellierung anhand von theoretischem Hintergrundwissen sowie praxisorientierter Fallbeispielbearbeitung am Rechner. Sie wissen um Grenzen und Entwicklung numerischer Modelle und kennen die Grundzüge der physikalischen Modellierung.</p>		
13. Inhalt:	Das Modul besteht aus zwei Veranstaltungen: Hydraulisch-sedimentologische Messungen: • Messung von physikalischen Grundeigenschaften und deren Einfluss auf Transportprozesse. • Strategien und Geräte zur mobilen und stationären Erfassung hydraulischer Grunddaten (Geschwindigkeit, Durchfluss, Wasserspiegellagen) und deren Interpretation. • Möglichkeiten und Grenzen der Messung von Feststofftransportvorgängen. • Messkonzepte, Fehlerquellen, Plausibilitätskontrollen Hydraulisch-sedimentologische Modellierung: • Grundlagen der Modellierung turbulenter Strömungen und Transportprozesse einschließlich einfacher CFD-Beispiele (Computational Fluid Dynamics) • Theoretische Grundlagen, Aufbau und Funktionsweise hydrodynamisch-numerischer Modelle (HN-Modelle) zur		

	stationären/ instationären 1D- und 2D-Fließgewässermodellierung einschließlich Feststofftransport • Praktische Anwendung gängiger HN-Programmpakete am Rechner in charakteristischen Bearbeitungsabläufen von der Modellerstellung über die Kalibrierung u. Validierung bis hin zu Planungsberechnungen.
14. Literatur:	Präsentationsunterlagen können in ILIAS heruntergeladen werden.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 150901 Vorlesung Hydraulisch-sedimentologische Messungen • 150902 Übung Hydraulisch-sedimentologische Messungen • 150903 Vorlesung Hydraulisch-sedimentologische Modellierung • 150904 Übung Hydraulisch-sedimentologische Modellierung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Beamergestützter Vortrag, Eigenarbeit am Rechner (WAREM CipPool), Experimente in der Versuchsanstalt für Wasserbau Präsenzzeit: 55 h Selbststudium: 125 h Gesamt: 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15091 MMM - Messen, Monitoren, Modellieren an Gewässern (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsleistung(PL), Schriftlich, 120Min.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamergestützter Vortrag, Eigenarbeit am Rechner (WAREM CipPool), Experimente in der Versuchsanstalt für Wasserbau
20. Angeboten von:	Wasserbau und Wassermengenwirtschaft

Modul: 15120 Hydrogeological Investigations

2. Modulkürzel:	021430005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	PD Dr.-Ing. Claus Haslauer		
9. Dozenten:	Jochen Seidel Jürgen Braun Oliver Trötschler		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Hydrologie, Hydrogeologie, Fluidmechanik		
12. Lernziele:	Die TeilnehmerInnen kennen die Grundlagen der Grundwasserhydraulik und der Hydrogeologie sowie der entsprechenden Untersuchungsmethoden. Die TeilnehmerInnen sind zur praktischen Anwendung dieser Methoden befähigt. Sie erkennen mögliche Probleme bei der Umsetzung der theoretischen Grundlagen in die Praxis und entwickeln Lösungsstrategien.		
13. Inhalt:	<p>Die Veranstaltung besteht aus einer einführenden Vorlesung und einem praktischen Teil in Form eines 2-tägigen Geländepraktikums.</p> <p>Vorlesungsteil:</p> <p>Theoretischer Hintergrund der auf dem Feld und im Labor angewandten Methoden, d.h. Grundlagen von Grundwasserhydraulik, Hydrogeologie und den entsprechenden Untersuchungsmethoden wie Pumpversuche und Traceversuche.</p> <p>Feldpraktikum auf dem Testgelände "Horkheim" (Neckar):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bodenproben / Rammkernsondierung • Vermessung • Piezometrische Höhe / Pumpversuch - Wiederanstiegsversuch (recovery test) • Piezometertest / Slugtest • Tracer-Versuch • Grundwasserchemie • Hydrogeologische Geländeerkundung <p>Laborversuche:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Säulenexperimente zum Dispersionskoeffizienten und der hydraulischen Durchlässigkeit • Korngrößenverteilung (Bodencharakterisierung) 		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 151201 Vorlesung Feldpraktikum Hydrogeologie • 151202 Feld- und Laborpraktikum und Übung Feldpraktikum Hydrogeologie 		

- 151203 Vorlesung Pumping Test Analysis
- 151204 Übung Pumping Test Analysis

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 68 h Selbststudium: 112 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 15121 Hydrogeological Investigations (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich und Mündlich <p>Die Teilnahme am 2-tägigen Feldpraktikum ist verpflichtend.</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Wasser- und Umweltsystemmodellierung

Modul: 15140 Fernerkundung in der Hydrologie und Wasserwirtschaft

2. Modulkürzel:	021430007	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Jochen Seidel		
9. Dozenten:	Jochen Seidel Mohammad Tourian		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Physikalische Grundkenntnisse		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben eine umfassende Übersicht über die Anwendungen und das Potenzial der Fernerkundungsmethoden in wasserwirtschaftlichen Fragestellungen. Sie verstehen die physikalischen Grundlagen, ebenso wie die wichtigsten Anwendungen und ihre Limitierungen.		
13. Inhalt:	Physikalische Grundlagen elektromagnetischer Wellen und atmosphärischer Strahlung, Digitale Geländemodelle (DEM), Landnutzungsklassifikation, Oberflächentemperatur, Messung von Gravitationsfeldern zur globalen Bestimmung des Bodenwassergehalts, Wetterradar, Satellitenaltimetrie, Spezialgebiete mit Anwendungsbeispielen.		
14. Literatur:	Frederic Fabry (2017): Radar meteorology: principles and practice Jörg Albertz (2023): Einführung in die Fernerkundung: Grundlagen der Interpretation von Luft- und Satellitenbildern		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 151401 Vorlesung Fernerkundung in der Hydrologie und Wasserwirtschaft		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	40 h	
	Selbststudium:	140 h	
	Gesamt:	180 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15141 Fernerkundung in der Hydrologie und Wasserwirtschaft (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Kurzreferat (unbenotete Prüfungsleistung)		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Hydrologie und Geohydrologie		

Modul: 15200 Industrielle Wassertechnologie I

2. Modulkürzel:	021210101	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Uni.Reg.de Blumenau Uwe Menzel		
9. Dozenten:	Uwe Menzel Bertram Kuch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundwissen über Abwasserbehandlung, die relevanten biologischen und chemischen Parameter und die Behandlungsmethoden Modul: Siedlungswasserwirtschaft (B.Sc.) oder gleichwertig		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden haben ein Grundverständnis für die Probleme und Anforderungen in der industriellen Wasser- und Abwassertechnologie. Sie haben eine Übersicht über den prozess- und produktionsintegrierten Umweltschutz sowie zu den relevanten Behandlungsmethoden für Prozesswasser, seinen Eigenschaften und Anwendungsmöglichkeiten.</p> <p>Die Studierenden befassen sich mit der Kreislaufführung und Mehrfachnutzung von Wasser und verstehen die Vorgänge bei biologischen Behandlungsverfahren, Sedimentation, Oxidations- und Reduktionsreaktionen und beim Ionenaustausch.</p>		
13. Inhalt:	<p>Grundlagen der industriellen Wasser und Abwassertechnologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • innerbetriebliche Bestandsaufnahme • prozess- und produktionsintegrierter Umweltschutz • Kreislaufführung • Spülprozesse mit Mehrfachnutzung • Mengen- und Konzentrationsausgleich <p>Grundlagen und Anwendungsbeispiele zu weitergehenden Behandlungsverfahren für Prozesswasser:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Biologische Verfahren • Sedimentation • Abscheidung von Fetten und Leichtflüssigkeiten <p>Grundlagen und praktische Anwendung von Neutralisation, Oxidations- und Reduktionsreaktionen sowie Ionenaustausch</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsmanuskript (ca. 400 Seiten) • Übungen • Lehr- und Handbuch der Abwassertechnik, 4. überarbeitete Aufl. Band I. GFAVerlag St. Augustin 1994. 		

	<ul style="list-style-type: none">• ATV V: Lehr- und Handbuch der Abwassertechnik, Band V: Organisch verschmutzte Abwässer der Lebensmittelindustrie, Wilhelm Ernst und Sohn Verlag, Berlin.• ATV VII: Lehr- und Handbuch der Abwassertechnik, Band VII: Industrieabwässer mit anorganischen Inhaltsstoffen, Wilhelm Ernst und Sohn Verlag, Berlin.• Hancke und Wilhelm, Wasseraufbereitung - Chemie und chemische Verfahrenstechnik, Springer-Verlag	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 152001 Vorlesung mit Übung Behandlung industrieller Abwässer• 152002 Vorlesung mit Praktikum Chemische Wassertechnologie	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	42 h
	Selbststudium:	138 h
	Gesamt:	180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15201 Industrielle Wassertechnologie I (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1	
18. Grundlage für ... :	Industrielle Wassertechnologie II	
19. Medienform:	Darstellung der grundlegenden Lehrinhalte mittels PowerPoint-Präsentationen, Entwicklung der Grundlagen als (Tafel-)Anschrieb oder auf Overheadprojektor, Übung zur Vorlesung, Durchführung von Praktika.	
20. Angeboten von:	Multiskalige Umweltverfahrenstechnik	

Modul: 15210 Industrielle Wassertechnologie II

2. Modulkürzel:	021210102	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Uni.Reg.de Blumenau Uwe Menzel		
9. Dozenten:	Uwe Menzel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundwissen über Abwasserbehandlung, die relevanten biologischen und chemischen Parameter und die Behandlungsmethoden Modul: Siedlungswasserwirtschaft (B.Sc.) oder gleichwertig Modul: Industrielle Wassertechnologie I		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden haben ein vertieftes Verständnis für die Probleme und Anforderungen in der industriellen Wasser- und Abwassertechnologie. Sie verfügen über Kenntnisse zu weitergehenden Behandlungsverfahren für Prozesswasser und verstehen es, das angeeignete Wissen in der Praxis umzusetzen.</p> <p>Die Studierenden verstehen die chemischen Vorgänge bei Fällung und Flockung sowie bei Sorptionsreaktionen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Grundlagen und Anwendungsbeispiele zu weitergehenden Behandlungsverfahren für Prozesswasser:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adsorption • Filtration • Membranfiltration • Flotation <p>Fallstudie Textilveredelungsindustrie. Grundlagen und praktische Anwendung von Filtration, Flotation und Sorption. Fachexkursion inkl. Betriebs- und Kläranlagenbesichtigung zur Entstehung und Behandlung von Abwasser aus der Textilveredelungsindustrie.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsmanuskript (ca. 400 Seiten) • Übungen • Lehr- und Handbuch der Abwassertechnik, 4. überarbeitete Aufl. Band I. GFAVerlag St. Augustin 1994. • ATV V: Lehr- und Handbuch der Abwassertechnik, Band V: Organisch verschmutzte Abwässer der Lebensmittelindustrie, Wilhelm Ernst und Sohn Verlag, Berlin. • ATV VII: Lehr- und Handbuch der Abwassertechnik, Band VII: Industrieabwässer mit anorganischen Inhaltsstoffen, Wilhelm Ernst und Sohn Verlag, Berlin. 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Hancke und Wilhelm, Wasseraufbereitung - Chemie und chemische Verfahrenstechnik, Springer-Verlag 						
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 152101 Vorlesung Industrieabwasser • 152102 Seminar Industrieabwasser • 152103 Praktikum Industrieabwasser / Industrieller Umweltschutz 						
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<table> <tr> <td>Präsenzzeit:</td><td>42 h</td></tr> <tr> <td>Selbststudium:</td><td>138 h</td></tr> <tr> <td>Gesamt:</td><td>180 h</td></tr> </table>	Präsenzzeit:	42 h	Selbststudium:	138 h	Gesamt:	180 h
Präsenzzeit:	42 h						
Selbststudium:	138 h						
Gesamt:	180 h						
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15211 Industrielle Wassertechnologie II (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1						
18. Grundlage für ... :							
19. Medienform:	Darstellung der grundlegenden Lehrinhalte mittels PowerPoint-Präsentationen, Entwicklung der Grundlagen als (Tafel)anschrieb oder auf Overheadprojektor, Seminar, Durchführung von Praktikum.						
20. Angeboten von:	Multiskalige Umweltverfahrenstechnik						

Modul: 15270 Spezielle Aspekte der Wasserversorgung

2. Modulkürzel:	021210005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Ralf Minke		
9. Dozenten:	Winfried Hoch Harry Diegel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen : Vertiefte Kenntnisse der Grundlagen, der Planung sowie Bau- und Verfahrenstechnik der Wassergütwirtschaft und Wasserversorgung in Theorie und Praxis		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die wichtigsten Ingenieuraufgaben der städtischen Gas- und Wasserverteilung. Sie haben einen Überblick über die Gas- und Wasserverteilung im liberalisierten Umfeld der Energiewirtschaft und sind fähig, städtische Versorgungsnetze organisatorisch und technisch zu planen, zu bauen und zu unterhalten. Die Studierenden kennen die Besonderheiten eines Fernwasserversorgungsunternehmens und seiner technischen Einrichtungen und sind somit in der Lage, die Fernwasserversorgung organisatorisch und technisch in ein Gesamtkonzept lokaler und regionaler Wasserversorgung zu integrieren.		
13. Inhalt:	Organisation eines Querverbundunternehmens, rechtlicher Hintergrund Bau und Betrieb von Versorgungsnetzen Gas- und Wasserverlustmessung Werkstoffe in der Gas- und Wasserverteilung Gasherkunft, Druckstufen, Gasspeicherung Praktische Übungen zur Gas- und Wasserverteilung sowie Besichtigung von Gasanlagen Organisation eines Fernversorgungsunternehmens, rechtlicher Hintergrund Planung, Bau und Betrieb von Fernleitungen Sonderbauwerke bei Fernleitungen Planung, Bau und Betrieb von Großpumpwerken Überwachung und Steuerung von Fernwasserversorgungsanlagen Exkursion mit Besichtigung aller wesentlichen Bauwerke eines Fernversorgungsunternehmens.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Mutschmann, J, Stimmelmayer, F.: Taschenbuch der Wasserversorgung, Vieweg-Verlag • Grombach, Haberer, Trüb: Handbuch der Wasserversorgungstechnik, Oldenbourg-Verlag • Dahlhaus, Damrath: Wasserversorgung, Teubner-Verlag • Vorlesungsskripte • Fachzeitschriften, z.B. GWF-Wasser/Abwasser, W.Sci.Tech. • Diverse Merk- und Arbeitsblätter des DVGW 		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 152701 Vorlesung Fernwasserversorgung• 152702 Vorlesung Bau und Betrieb städtischer Rohrnetze• 152703 Vorlesung Versorgungsnetze im Querverbund• 152704 Exkursion Versorgungsnetze im Querverbund• 152705 Exkursion Fernwasserversorgung• 152706 Seminar Trinkwasserkolloquium	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	42 h
	Selbststudium:	138 h
	Gesamt.	180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15271 Spezielle Aspekte der Wasserversorgung (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1 Exkursionsbericht, unbenotet als Prüfungsvoraussetzung, ca. 5 Seiten	
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		
20. Angeboten von:	Multiskalige Umweltverfahrenstechnik	

Modul: 15280 Seminare und Exkursionen zum Thema Wasserversorgung und Abwassertechnik

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Ralf Minke		
9. Dozenten:	Heidrun Steinmetz Jörg Krampe Gebhard Stotz Ralf Minke		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Inhaltlich: Vertiefte Kenntnisse der Grundlagen und Verfahrenstechnik der Abwasserableitung und Abwasserreinigung in Theorie und Praxis Vertiefte Kenntnisse der Grundlagen und Verfahrenstechnik der Wassergütwirtschaft und Wasserversorgung in Theorie und Praxis Formal: Wasserversorgungstechnik I und Abwassertechnik I		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben einen Überblick sowie vertiefte Kenntnisse über aktuelle spezielle Aspekte und tiefergehende Fragestellungen der Wasserversorgung, Wassergütwirtschaft und Abwassertechnik. Sie können neue Entwicklungen aus Forschung und Anwendung mit bewährten Methoden und Verfahren vergleichen und kritisch bewerten. Die Studierenden sind fähig, ausgewählte Bauwerke, Verfahren und Methoden zu analysieren, zu dokumentieren, in geeigneter Form darzustellen und zu präsentieren.		
13. Inhalt:	Jährlich wechselnd entsprechend dem wissenschaftlichen und technischen Fortschritt		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Gujer, W. Siedlungswasserwirtschaft, Springer Verlag GmbH • Mutschmann, J, Stimmelmayer, F.: Taschenbuch der Wasserversorgung, Vieweg-Verlag • Fachzeitschriften, z.B. GWF-Wasser/Abwasser, KA Abwasser, Abfall, Hrsg. und Verlag GFA, W.Sci.Tech., Wat. Res., Wasser und Abfall • Diverse Merk- und Arbeitsblätter des DVGW und der DWA 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 152801 Seminar Wasserversorgung Abwassertechnik • 152802 Exkursion Wasserversorgung Abwassertechnik 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	42 h	
	Selbststudium:	138 h	
	Gesamt:	180 h	

17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 15281 Exkursion Wasserversorgung Abwassertechnik (PL), Schriftlich, Gewichtung: 1• 15282 Seminar Wasserversorgung Abwassertechnik (PL), Schriftlich, Gewichtung: 1 Präsentation im Seminar, unbenotet als Prüfungsvoraussetzung, 0,5 h
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Darstellung der grundlegenden Lehrinhalte mittels Power Point -Folien, Entwicklung der Grundlagen als (Tafel)anschrieb, Durchführung/Diskussion mehrerer Exkursionen
20. Angeboten von:	Multiskalige Umweltverfahrenstechnik

Modul: 15330 Siedlungsabfallwirtschaft

2. Modulkürzel:	021220004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Dr.-Ing. Gerold Hafner	
9. Dozenten:		Detlef Clauß Martin Kranert	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule	
11. Empfohlene Voraussetzungen:		BSc. Modul: Abfallwirtschaft und Biologische Abluftreinigung	
12. Lernziele:		<p>Die Studierenden kennen die wesentlichen Strategien zur Abfallvermeidung innerhalb der unterschiedlichen Handlungsebenen. Sie sind in der Lage die wesentlichen Akteure zu identifizieren und entsprechende Vermeidungskonzepte aufzustellen. Die Studierenden kennen die wesentlichen Elemente eines integrierten nachhaltigen Abfallmanagementsystems. Sie sind in der Lage, auf der Basis der notwendigen Rahmendaten und den gesetzlichen Vorgaben, angepasste Handlungsstrategien zur Sammellogistik für Abfälle zur Verwertung und Abfälle zur Beseitigung zu entwickeln. Sie kennen die Problembereiche in der Sammellogistik, die sich aus der physikalischchemischen Zusammensetzung der Abfälle ergeben. Sie können bestehende Abfallwirtschaftskonzepte analysieren und Optimierungspotentiale identifizieren.</p>	
13. Inhalt:		<p>Grundlagen und Möglichkeiten der Abfallvermeidung in Haushalt, Gewerbe und Industrie, Erfassung und Transport von Abfällen, Optimierung der Transporte, Erstellung von Abfallwirtschaftskonzepten auf der Basis von Erhebungen und Abfallsortieranaysen, Grundlagen der physikalischen und chemischen Abfallanalytik. Praktische Durchführung ausgewählter chemischer und physikalischer Parameter im Praktikum.</p>	
14. Literatur:		Vorlesungsmanuskripte	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		<ul style="list-style-type: none">• 153301 Vorlesung Abfallvermeidung• 153302 Vorlesung Abfallmanagement• 153303 Seminar Abfallwirtschaftskonzept• 153304 Praktikum Abfalltechnisches Praktikum• 153305 Exkursion Siedlungsabfallwirtschaft	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit:	62 h
		Selbststudium:	118 h
		Gesamt:	180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:		<ul style="list-style-type: none">• 15331 Siedlungsabfallwirtschaft (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1	

- V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
mündliche Prüfung, 20 Min. oder schriftliche Prüfung, 60 Min. (in
17S schriftliche Prüfung)
-

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Tafel, Beamer, Exkursion

20. Angeboten von: Multiskalige Umweltverfahrenstechnik

Modul: 15360 Emissionen aus Entsorgungsanlagen

2. Modulkürzel:	021220005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Martin Reiser		
9. Dozenten:	Martin Reiser		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Chemie und Verfahrenstechnik BSc. Modul: Abfallwirtschaft und Biologische Abluftreinigung		
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen fundierte Kenntnisse über die unterschiedlichen Arten von gasförmigen Emissionen aus Entsorgungsanlagen, deren Quellen und Minderungsmaßnahmen. Sie kennen die emissionsrechtlichen Hintergründe. Sie kennen Messmethoden für besondere Gruppen von Emissionen wie z.B. Dioxine, VOC's und Gerüche. Im Praktikum haben sie eigene Erfahrungen in Planung und Durchführung von Emissionsmessungen gesammelt.		
13. Inhalt:	In den Vorlesungen werden die Emissionsquellen bei den verschiedenen Arten von Abfallbehandlungsanlagen dargestellt. Die gasförmigen Emissionen werden unter den Aspekten der Gesetzgebung, der Messmethodik und anhand ihrer potentiellen Wirkung diskutiert. Hintergründe und praktische Aspekte verschiedener Techniken zur Emissionsminderung werden vermittelt. Im Seminar erarbeiten sich die Studierenden unter Anleitung fundierte Kenntnisse über ein spezielles Kapitell der Emissionsanalytik und präsentieren ihre Ergebnisse in einem Kurzvortrag. Das Praktikum dient zur Durchführung eigener Messungen an verschiedenen Abgasreinigungsanlagen. Die Exkursion zu Anlagen zur Abfallbehandlung vertieft die Kenntnisse aus den Vorlesungen durch eigene Eindrücke zur Emissionsproblematik.		
14. Literatur:	Hilfreiche Literatur: • G. Tchobanoglous et. al.: Handbook of solid waste management, • G. Baumbach: Luftreinhaltung • Kranert, M.: Grundlagen der Abfallwirtschaft		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 153601 Vorlesung Luftverunreinigung durch Abfallbehandlungsanlagen • 153602 Vorlesung Messmethoden für Emissionen • 153603 Seminar Spezielle Methoden zur Analytik von Abluftinhaltsstoffen • 153604 Praktikum Gerüche und Geruchsstoffe • 153605 Exkursion Emissionen aus Entsorgungsanlagen		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenz: 80 h Selbststudium: 100 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 15361 Emissionen aus Entsorgungsanlagen (PL), Mündlich, 45 Min., Gewichtung: 1• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentation, Kopien der Handzettel
20. Angeboten von:	Technische Umweltbiologie und Ökosystemanalyse

Modul: 15380 International Waste Management

2. Modulkürzel:	021220006	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Glykeria Duelli		
9. Dozenten:	Martin Kranert Detlef Clauß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	UMW/ BAU: BSc. Modul: Abfallwirtschaft und Biologische Abluftreinigung		
12. Lernziele:	<p>The students have detailed knowledge about the waste management problems in low and middle income countries. They are able to develop appropriate and sustainable solutions to optimize the waste management in these countries. They can evaluate existing waste management concepts in low-income countries and to enhance them to a resource oriented integrated waste management system. In the sector of municipal solid waste collection, the students acquire the competence to assess the different possible collection systems, within the logistic, economic, social and infrastructural frame. These includes the integration of the informal waste sector. Landfilling of waste is in low and middle income countries the main method to dispose off municipal and industrial waste. These normally uncontrolled landfill sites have an enormous impact on the environment. The students receive the theoretical and technical skills to minimize these emissions by appropriate measures, e.g. leachate collection and treatment or landfill gas collection. Beyond the theoretical scientific knowledge about waste, the students are able to process and summarise waste related topics and to present them to an scientific auditory.</p>		
13. Inhalt:	<p>Waste Management in low and middle income countries: Main focus on collection and transportation of waste:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Waste generation • Collection and transport • Informal sector <p>Landfill</p> <ul style="list-style-type: none"> • Landfill emissions • Landfill technology • Landfill operation <p>Waste Management in Practice</p> <ul style="list-style-type: none"> • Special Topics related to low and middle income countries. Presented by external lecturer. <p>Seminar: International Waste Management</p>		

- Special Topics related to waste.

Exercise: Waste Management Concepts

- Waste Management Concept
- Group work: Development of an waste management concept for a municipality

14. Literatur:	<p>Lesson Manuscripts</p> <p>Secondary literature:</p> <ul style="list-style-type: none"> • G. Tchobanoglous et. al.: Handbook of solid waste management, • Biliteski, B. et.al.: Waste Management. Springer 1994 ISBN: 3-540-59210-5 • Rushbrook, P. und Pugh, M.: Solid Waste Landfills in Middleand Lower - Income Countries. World bank 1999, ISBN: 0-8213-4457-9 <p>Internet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • e.g. World bank - Urban Solid Waste Management
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 153801 Lecture Waste Management in Low and Middle Income Countries • 153802 Lecture Landfill • 153803 Lecture Waste Management in Practice • 153804 Lecture International Waste Management • 153805 Exercise Waste Management Concepts
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Waste Management in low and middle income countries, lecture [Time of Attendance: 14 h, Self study: 21 h]</p> <p>Landfill, lecture [Time of Attendance: 14 h, Self study: 21 h]</p> <p>Waste Management in Practice, lecture [Time of Attendance: 14 h, Self study: 12 h]</p> <p>International Waste Management, seminar [Time of Attendance: 14 h, Self study: 21 h]</p> <p>Waste Management Concepts, exercise [Time of Attendance: 14 h, Self study: 35 h]</p> <p>Total: [Time of Attendance: 70 h, Self study: 110 h]</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 15381 International Waste Management (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Multimedia Presentation
20. Angeboten von:	Siedlungswasserbau, Wassergüte- und Abfallwirtschaft

Modul: 15640 Erfassen, Bewerten und Management von Umweltrisiken

2. Modulkürzel:	021100008	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jörn Birkmann		
9. Dozenten:	Jörn Birkmann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagenkenntnisse in ökologischer Systemtheorie Kenntnisse der Grundlagen der Raum- und Umweltplanung		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden haben Grundkenntnisse der Risikoanalyse mit Blick auf die Vermittlung und Lösung komplexer Probleme insbesondere im Kontext von Naturgefahren und Extremereignissen und gesellschaftlicher Vulnerabilität. Die Teilnehmer machen sich mit den wesentlichen Vorgehensweisen, Methoden und Verfahren der Erfassung, Bewertung und des Managements von Risiken vertraut. Dabei werden unterschiedliche Planungsebenen und Akteure im Risikomanagement und der Anpassung an den Klimawandel differenziert (z.B. Objektschutz versus Flächenschutz). Sie kennen die verschiedenen Möglichkeiten, wissenschaftlich fundierte Modelle und Rahmenkonzepte für die Ermittlung und Bewertung von Risiken sowie Anpassungsmaßnahmen zu nutzen.</p> <p>Sie sind der Lage anhand von ausgewählten Fallbeispielen eigene Einschätzungen und Bewertungen der Exposition, der Vulnerabilität und des Risikos gegenüber Extremereignissen durchzuführen. Dabei stehen urbane Räume und unterschiedliche Siedlungs- und Infrastruktursysteme im Blick. Ein Einblick in Methoden zur Bewertung der Risiken und Kaskadeneffekte beim Ausfall sog. kritischer Infrastrukturen ist ebenfalls vorhanden.</p> <p>Die Studierenden gehen zudem der Frage nach, wie Städte und ländliche Räume sich auf zukünftige Risiken im Kontext des Klimawandels und sog. Extremereignisse vorbereiten können. Dabei spielt die Ermittlung besonders verwundbarer Räume sowie Bevölkerungsgruppen eine wichtige Rolle. Durch konkrete Recherchen in Fallbeispielräumen sollen zudem Kommunikations- und Sensibilisierungsstrategien zum besseren Umgang mit solchen Risiken ermittelt werden.</p>		
13. Inhalt:	Im Seminar "Risikomanagement und Klimawandelanpassung" werden folgende Themen behandelt <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in das Konzept des Risikos und der Vulnerabilität • Quantitative und qualitative Methoden zur Risikoermittlung • Indikatoren zur Beurteilung der Vulnerabilität 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Neuer Charakter von komplexen Umweltrisiken • Fragen von Komplexität, Unsicherheit und Ambiguität • Bewertung von Risikoreduktions- und Anpassungsmaßnahmen • Kosten, Nutzen und Akzeptanz von Maßnahmen • Strategien zur Risikokommunikation im Bereich der räumlichen Planung (Objektschutz und Flächenschutz)
14. Literatur:	siehe gesonderte Literaturliste
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 156401 Seminar Risikomanagement und Klimawandelanpassung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 28 h Vorbereitung einer Ausarbeitung und eines Vortrags: 96 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15641 Risikomanagement und Klimawandelanpassung (PL), Sonstige, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorträge, Seminarbeiträge, Diskussionen
20. Angeboten von:	Raumentwicklungs- und Umweltplanung

Modul: 19350 Industrial Waste and Contaminated Sites

2. Modulkürzel:	Waste	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Matthias Rapf		
9. Dozenten:	Matthias Rapf		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Chemistry and Biology for Environmental Engineers		
12. Lernziele:	<p>The students will acquire knowledge in collecting, recycling, treatment and disposal of industrial hazardous waste, as well as about legal means to achieve a proper and efficient industrial waste management. They will know the methods of hazardous waste handling and processing as well as the economic conditions. Furthermore they have the scientific competence to find out and to assess the harmfulness of a waste. Based on this knowledge, the students can create multi-stage industrial waste management concepts, name their advantages and disadvantages and show alternatives.</p> <p>Based on the technical knowledge about formerly used disposal techniques, the students understand the present brownfield problems and the today's waste legislation. Therefore the students are able to develop environmental precautionary sanitation concepts and appropriate problem solving.</p> <p>The students will increase their knowledge about waste-innate chemical processes that are often different to other materials, e.g. pure substances, natural resources or products. The knowledge will help them to judge the meaning of chemical waste analyses, and to evaluate wastes and waste treatment techniques from a chemical point of view.</p> <p>Knowledge will be obtained about the origins, treatment and utilisation of the mass-wise most significant industrial waste, wastewater sludges, including sewage sludge, awareness about the problems these sludges pose to human health and the environment, if not appropriately treated or disposed of, influence of politics and financial aspects on technical decisions.</p>		
13. Inhalt:	Legislation concerning wastewater, waste, soil, emissions. European waste catalogue, transport issues. Brownfield exploration - risk assessment and sanitation. Landfilling, underground storage, rock filling / stowing, incineration, physical/ chemical treatment and detoxification of hazardous waste. Process combinations.		

Chemical aspects of selected waste-related topics - sampling and analysis, special thermal waste treatment, self ignition, advanced oxidation processes, phosphorus recovery. Safety-related chemical issues.

Origin and treatment of wastewater sludges - wastewater treatment, dewatering, drying and incineration of sludges, phosphorus recovery.

14. Literatur:	Skript:, to be downloaded via ILIAS
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 193501 Lecture Hazardous Waste and Contaminated Sites • 193502 Lecture Chemistry of Waste • 193503 Lecture Treatment of Sludge • 193504 Excursion
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Time of attendance: 52 h Private Study: 128 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	19351 Industrial Waste and Contaminated Sites (PL), Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Power point presentation, blackboard, videos
20. Angeboten von:	Technische Umweltbiologie und Ökosystemanalyse

Modul: 25200 Erdbau, Altlasten und Deponietechnik

2. Modulkürzel:	020600007	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Pieter Anne Vermeer		
9. Dozenten:	Hermann Schad Walter Lächler Bernd Zweschper		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Geotechnik I: Bodenmechanik Geotechnik II: Grundbau		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen geotechnische Anwendungsbereiche, in denen Boden als Baustoff eingesetzt wird und damit am Ende das Bauwerk selbst darstellt. Wichtige bau- und umweltschutztechnische Bodeneigenschaften sind ihnen geläufig. Sie wissen um die vorgeschriebenen Einbauanforderungen, deren technische Hintergründe sowie die im Erdbau zum Einsatz kommenden Verfahren und Maschinen. Ihnen ist die Bedeutung von Prüfungen und Kontrollen als wichtiger Bestandteil der Qualitätssicherung bei der Herstellung von Erdbauwerken bewusst.</p> <p>Sie kennen Schadstoffe, die zur Bodenkontamination führen und wissen, wie man sie in-situ erkennen und unterscheiden kann. Sie sind mit den wichtigsten Verfahren zur Sicherung und Sanierung von Altlasten und Altstandorten vertraut. Sie kennen die Anforderungen an Basis- und Oberflächenabdichtungen im Deponiebau sowie deren Aufbau.</p> <p>Die Studierenden verstehen die Bedeutung der fachgerechten Erkundung des Baugrunds aus bautechnischer und wirtschaftlicher Sicht. Ihnen ist der Stichprobencharakter jeder Baugrunderkundung und die damit verbundene Notwendigkeit zur Inter- und Extrapolation bewusst. Sie verstehen das Ergebnis einer Baugrunderkundung als der Problemstellung angemessen wirklichkeitsnahe Abstraktion der Untergrundverhältnisse und kennen den prinzipiellen Aufbau und Inhalt eines geotechnischen Berichts.</p> <p>Im geotechnischen Praktikum haben die Studierenden wesentliche geotechnische Versuche kennen gelernt. Ausgewählte Tests haben sie selbst durchgeführt und dabei ein Gefühl für das mechanische Verhalten verschiedener Böden gewonnen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Boden als Baustoff: Normen und Regelwerke • Einschnitte und Dämme, Abdichtungen, Filter und Drainagen • Entwurf und Berechnung von Erdbauwerken • Verfahren und Maschinen des Erdbaus • Qualitätssicherung und Prüfverfahren 		

- Bodenverbesserung und Bodenverfestigung
- Altlasten und Altstandorte: technische, wirtschaftliche und rechtliche Bedeutung
- Grundlagen über die relevanten Schadstoffe, deren Ausbreitung, Erkundung und Bewertung
- Sicherung von Schadstoffen und Altlasten: Methoden der Bautechnik, Vorschriften und Anforderungen
- Baustoffe und Bauelemente für Abdichtungswände, Deponiebau
- Qualitätssicherung, Arbeitsschutz
- Baugrundrisiko
- Vor-, Haupt- und baubegleitende Untersuchungen
- Untersuchungsumfang, direkte u. indirekte Aufschlussverfahren
- Entnahme von Proben, Güteklassen
- Baugrund und Grundwasser
- Baugrundmodell, geotechnischer Bericht
- geotechnisches Versuchswesen, selbständige Durchführung und Auswertung ausgewählter geotechnischer Laborversuche

14. Literatur:	<p>Skripte werden in der Vorlesung ausgegeben, außerdem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • DGGT (Hrsg.): Empfehlungen des AK "Geotechnik der Deponien und Altlasten" - GDA, 2. Auflage, Ernst und Sohn, Berlin, 1993 • Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) • Richtlinie 1999/31/EG (Deponierichtlinie) • Empfehlungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) • Floss, R.: ZTVE, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, 3. Aufl., Kirschbaum, Bonn, 2006 • Smoltczyk, U. (Hrsg.): Grundbau-Taschenbuch Teile 1 bis 3: Geotechnische Grundlagen, 6. Aufl., Ernst und Sohn, Berlin, 2001 • Schultze, E., Muhs, H.: Bodenuntersuchungen für Ingenieurbauten, 2. Aufl., Springer, Berlin, 1967 • Prinz, H.: Abriss der Ingenieurgeologie, 2. Aufl., Enke, Stuttgart, 1991 • DIN 4020, DIN 4021, DIN 4022, DIN 4023, DIN 4094 	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 252001 Vorlesung Umweltgeotechnik • 252002 Vorlesung Erdbau - Boden als Baustoff • 252003 Übung Erdbau - Boden als Baustoff • 252004 Vorlesung Baugrunderkundung • 252005 Praktikum Geotechnisches Praktikum 	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	65 h
	Selbststudium:	115 h
	Gesamt:	180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	25201	Erdbau, Altlasten und Deponietechnik (PL), Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		
20. Angeboten von:	Geotechnik	

Modul: 31540 Aquatische Geochemie

2. Modulkürzel:	021400094	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Jochen Seidel		
9. Dozenten:	Hermann-Josef Lensing		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Chemische Grundkenntnisse		
12. Lernziele:	Diese Vorlesung vermittelt Grundlagen der aquatischen Geochemie.		
13. Inhalt:	Überblick über die bedeutenden pH- und Eh-kontrollierten Prozesse in aquatischen und terrestrischen Systemen. Eine Einführung in Quelle und Abbau von Nitraten und Kontaminationen und einfache mathematische Ansätze für die Quantifizierung von pH und / oder Eh beeinflussten Gleichgewichtsreaktionen.		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 315401 Vorlesung Aquatische Geochemie		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenz: 28 h Selbststudium: 62 h Gesamt: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	31541 Aquatische Geochemie (USL), Mündlich, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Hydrologie und Geohydrologie		

Modul: 31550 Ausgewählte Kapitel zu hydrologischen Fragestellungen

2. Modulkürzel:	021400096	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Jochen Seidel		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die TeilnehmerInnen erhalten einen Überblick über aktuelle Forschungsthemen und -arbeiten und können sich in ein gewähltes Thema einarbeiten und darüber referieren.		
13. Inhalt:	Die Lehrveranstaltung richtet sich an Studierende, die ihre Kenntnisse im Bereich Hydrologie vertiefen wollen und ggf. auch eine Abschlussarbeit am Lehrstuhl für Hydrologie und Geohydrologie anstreben. In dieser Seminarreihe werden Referate zu aktuellen Forschungsarbeiten am Lehrstuhl von Studierenden und Promovierenden gehalten. Die TeilnehmerInnen können entweder Übersichtsvorträge gestalten, über entsprechende Key Papers referieren, oder (für Promovierende) exemplarische Probleme aus ihren Projekten vortragen.		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 315501 Vorlesung Ausgewählte Kapitel zu hydrologischen Fragestellungen		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenz: 28 h Selbststudium: 62 h Gesamt: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	31551 Ausgewählte Kapitel zu hydrologischen Fragestellungen (USL), Mündlich, Gewichtung: 1 Anwesenheitspflicht, Referat		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Hydrologie und Geohydrologie		

Modul: 31560 Fallbeispiele Wasserkraftanlagen

2. Modulkürzel:	021400097	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Jochen Seidel		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 315601 Vorlesung Fallbeispiele Wasserkraftanlagen		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenz: 28 h Selbststudium: 62 h Gesamt: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	31561 Fallbeispiele Wasserkraftanlagen (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Hydrologie und Geohydrologie		

Modul: 31570 Projekte zur Sicherung und Sanierung des Hydrosystems Untergrund

2. Modulkürzel:	021400092	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Jochen Seidel		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 315701 Vorlesung Projekte zur Sicherung und Sanierung des Hydrosystems Untergrund		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenz: 28 h Selbststudium: 62 h Gesamt: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	31571 Projekte zur Sicherung und Sanierung des Hydrosystems Untergrund (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Hydrologie und Geohydrologie		

Modul: 36460 Simulation und Sanierung von Entwässerungssystemen

2. Modulkürzel:	021210204	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Manuel Krauß		
9. Dozenten:	Manuel Krauß Roland Hahn		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Inhaltlich: Kenntnisse der grundlegenden Prozesse und Konzepte der Abwassertechnik und der Anlagen der Siedlungsentwässerung sowie Grundkennt-nisse urbanhydrologischer Prozesse und Modell-vorstellungen.</p> <p>Formal: Siedlungsentwässerung und Abwasserreinigungsverfahren (Modul 36420)</p>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden können Aufgaben der generellen Entwässerungs- und Sanierungsplanung unter realen Bedingungen selbständig lösen. Sie können Berechnungsmethoden und Sanierungsverfahren kritisch bewerten und dadurch fallbezogen auswählen und einsetzen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> -Grundlagen stadthydrologischer Modellierung - Erhebung von Grundlagendaten - Umgang mit Messdaten - Hydrodynamische Kanalnetzmodellierung - Prognose von Emissionen mittels Schmutzfrachtsimulation - Integrale Betrachtung von Entwässerungsnetz, Kläranlage und Kanalnetz - Ableitung von Sanierungsvarianten aus Simulationsergebnissen - Grundlagen der Kanalsanierung - Sanierungsverfahren in der Praxis - Öffentliche und private Entwässerungssysteme - Wirtschaftliche und politische Randbedingungen der Sanierungsplanung 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • ATV- Handbuch Planung der Kanalisation, Ernst und Sohn-Verlag • ATV- Handbuch Bau- und Betrieb der Kanalisation, Ernst und Sohn-Verlag • Butler, D., Davies, J.W., Urban Drainage, Spon Press, Taylor und Francis Group, London • DWA-Publikationen: Regelwerke, Kommentare, Themen-Bände 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 364601 Vorlesung Modellierung in der Stadthydrologie • 364602 Vorlesung Simulationsübung zur systembezogenen Planung • 364603 Vorlesung und Übung Sanierung von Entwässerungssystemen 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 h</p> <p>Selbststudium: 138 h</p>		

Summe: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	36461 Sanierung und Simulation (LBP), Mündlich, Gewichtung: 1 Lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung (LBP): Jeweils für die Bereiche Simulation und Sanierung Bearbeitung von Übungsprojekten und Präsentation der Ergebnisse. Teilprüfung "Sanierung" 50 %, Teilprüfung "Simulation" 50 %.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Darstellung der grundlegenden Lehrinhalte mittels Power Point -Folien, Entwicklung der Grundlagen als (Tafel)anschrieb, Übung zur Vorlesung mit Anwendung von Simulationssoftware (Vorführung und selbständiges Arbeiten), Unterlagen zum vertiefenden Selbststudium
20. Angeboten von:	Multiskalige Umweltverfahrenstechnik

Modul: 36470 Optimierungs- und Recyclingpotenziale in der Abwassertechnik

2. Modulkürzel:	021210205	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Peter Maurer		
9. Dozenten:	Peter Baumann Peter Maurer Harald Schönberger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Inhaltlich: Vertiefte Kenntnisse der Grundlagen und Verfahrenstechnik der Abwasserentsorgung Formal: Siedlungsentwässerung und Abwasserreinigungsverfahren		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse von Mess-Steuer und Regelungsstrategien auf Abwasseranlagen und können eigenständig einfache MSR- Konzepte und Instrumentenschemata mit Automatisierungskomponenten erstellen. Aufgrund des praktischen Kursteiles wissen die Studierenden, wie Steuerungen und Regelungen aufgebaut und in der Praxis umgesetzt werden. Die Studierenden kennen die Ressourcen, die im Abwasser enthalten sind und können deren Bedeutung für die Lösung anstehender Umweltprobleme einschätzen. Sie können den Grad der Energieversorgung von Kläranlagen ermitteln und beurteilen und Einsparpotenziale aber auch Energiegewinnungspotenziale erkennen. Die Studierenden können die Eignung konventioneller Systeme für den weltweiten Einsatz unter länderspezifischen Randbedingungen beurteilen und ressourcenorientierte Konzepte zur Nutzung von Energie- und Stoffressourcen aus dem Abwasser in Abhängigkeit unterschiedlicher Randbedingungen (Klima, Wasserverfügbarkeit, Bevölkerungsentwicklung, bestehende Infrastruktur,) entwickeln.</p>		
13. Inhalt:	<p>Grundlagen der Mess-, Steuer- und Regeltechnik auf Kläranlagen einschließlich Plandarstellung der Einrichtungen nach DIN. Konzeption und Umsetzung von Automatisierungskonzepten auf Kläranlagen (N- und P-Elimination, Volumenbewirtschaftung etc.), einschließlich Darstellung und Besprechung ausgeführter Beispiele anhand von Bild- und Planunterlagen. Grundlagen der Prozessleittechnik und Datenverwaltung auf Abwasseranlagen. Hinweise zu den Kosten und zur Wirtschaftlichkeit von Automatisierungslösungen. Stoff- und Energieressourcen im Abwasser, Nutzungs- und Einsparpotenziale,</p>		

	Ressourcenorientierte Systeme, Nährstoffrückgewinnung aus Abwasser, Energiehaushalt und Energiebilanzen auf Kläranlagen, Strategie zur Einsparung von Energie (Erstellung von Grob- und Feinanalysen) mit Beispielen Abwasser als Energieträger Versorgungssicherheit, Stromlieferverträge und Energiekosten, Öko-Kontenrahmen
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Fachzeitschriften, z.B. KA Abwasser, Abfall, Hrsg. Und Verlag GFA, W.Sci.Tech, Water Reserch, • Diverse Merk- und Arbeitsblätter der DWA, Vorlesungsunterlagen
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 364701 Vorlesung und Übung Messtechnik und Automatisierungskonzepte auf Abwasseranlagen • 364702 Vorlesung Ressourcen im Abwassersystem • 364703 Spurenstoffelimination und P-Recycling
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: ca. 42 h Selbststudium: ca. 138 h Summe: ca. 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36471 Optimierungs- und Recyclingpotenziale in der Abwassertechnik (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Darstellung der grundlegenden Lehrinhalte mittels Power point -Folien, Entwicklung der Grundlagen als (Tafel)anschrieb, Übungen in Vorlesung integ-riert, Unterlagen zum vertiefenden Selbststudium
20. Angeboten von:	Multiskalige Umweltverfahrenstechnik

Modul: 36500 Ressourcenmanagement

2. Modulkürzel:	021220016	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Gerold Hafner		
9. Dozenten:	Gerold Hafner Claudia Maurer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	B.Sc. Modul: Abfallwirtschaft und Biologische Abluftreinigung		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden haben die Kenntnisse, Siedlungsabfälle als Sekundärrohstoffquelle im Sinne der nachhaltigen Ressourcenschonung zu nutzen. Sie kennen die wichtigen Abfallströme, die unter Berücksichtigung der Umweltverträglichkeit und Ökonomie dem Recycling zugeführt werden können. Sie haben umfassende Kenntnisse zu Aufbereitungs- und Verwertungstechnologien. Sie sind in der Lage die möglichen Ressourcenpotentiale in der Abfallwirtschaft zu ermitteln. Die Studierenden haben die Kompetenz, Material-, Stoff- und Energieströme unter ökologischen und ökonomischen Aspekten zu analysieren und zu bilanzieren. Sie überblicken die wesentlichen Bilanzierungsmethoden und die damit verbundenen Bewertungskategorien, sowie deren spezifische Einsatzmöglichkeiten und Grenzen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Abfallwirtschaftliche Systeme und Teilsysteme. Methodik der Material- und Stoffstromanalyse. Einsatzfelder in der Abfallwirtschaft. Bilanzierungsrahmen und ganzheitliche Bilanzierung. Ermittlung, Analyse und Bewertung von Material- und Stoffströmen sowie klimarelevanten Emissionen und Energieströmen.</p> <p>Recycling von Sekundärrohstoffen aus Haushalten und Gewerbe. Verwertungsverfahren u.a. für Altpapier, Altglas, Altmetall, Altkunststoffe und Textilien. Aufbereitung und Einsatz von mineralischen Abfällen. Möglichkeiten und Grenzen der Verwertung von Sekundärrohstoffen. Substitutionspotentiale durch Sekundärrohstoffe.</p> <p>Vewertung organischer Materialien, Erzeugung und Nutzung von Biogas, Gärrest und Kompost, Materialstromtrennung und Erzeugung von Sekundärbrennstoffen unter Ressourcenaspekten</p> <p>Bewirtschaftung relevanter Ressourcen im Rahmen der Abfallwirtschaft, Ressourcen- und Klimaschutz durch Substitution und Einsparung von Primärressourcen.</p>		
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskripte, Literaturlisten in den Skripten und auf ILIAS		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 365001 Vorlesung Stoffstromanalyse und Bilanzierung• 365002 Übung Stoffstromanalyse und Bilanzierung• 365003 Vorlesung Recycling• 365004 Vorlesung Ressourcenwirtschaft unter Energie und Klimaaspekten• 365005 Übung Ressourcenwirtschaft unter Energie und Klimaaspekten
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Stoffstromanalyse und Bilanzierung, Vorlesung + Übung (2 SWh)</p> <p>Präsenzzeit: 28 h, Selbststudium / Nacharbeit: 44 h</p> <p>Ressourcenwirtschaft unter Energie und Klimaaspekten, Vorlesung + Übung (2 SWh)</p> <p>Präsenzzeit: 28 h, Selbststudium / Nacharbeit: 44 h</p> <p>Recycling, Vorlesung (1 SWh)</p> <p>Präsenzzeit: 14 h, Selbststudium / Nacharbeit: 22 h</p> <p>Gesamt:</p> <p>Präsenzzeit: 70 h, Selbststudium / Nacharbeit: 110h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36501 Ressourcenmanagement (PL), Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Beamer, praktische Übung
20. Angeboten von:	Multiskalige Umweltverfahrenstechnik

Modul: 38280 Erd- und Dammbau, Geokunststoffe

2. Modulkürzel:	020600008	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Moormann		
9. Dozenten:	Christian Moormann Bernd Zweschper		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Geotechnik I: Bodenmechanik (Modul 10640) Geotechnik II: Grundbau (Modul 10750)		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen geotechnische Anwendungsbereiche, in denen Boden als Baustoff eingesetzt wird und damit am Ende das Bauwerk selbst darstellt. Wichtige bautechnische Bodeneigenschaften sind ihnen geläufig. Sie wissen um die vorgeschriebenen Einbauanforderungen, deren technische Hintergründe sowie die im Erdbau zum Einsatz kommenden Verfahren und Maschinen. Ihnen ist die Bedeutung von Prüfungen und Kontrollen als wichtiger Bestandteil der Qualitätssicherung bei der Herstellung von Erdbauwerken bewusst.</p> <p>Die Studierenden sind mit den Grundlagen des Dammbaus, also künstlich errichteter Wälle aus einer Erd- oder Felsschüttung, vertraut. Ihnen ist bekannt, dass Dämme als technische Bauwerke dauerhaft standsicher sein müssen, was insbesondere im Hinblick auf die Wasserwegsamkeit (Dichtung und Drainage) und auf die Internverlagerung von Bodenpartikeln (Erosion, Suffosion) im Dammkörper zu beachten ist. Sie sind mit den unterschiedlichen Zielrichtungen des Dammbaus in Form von Hochwasserschutzdämmen, als Begleitdämme an Wasserschiffahrtswegen, als Rückstaudämme für Stauhaltungen, Staudämme bei Flusskraftwerken oder Speicherkraftwerken sowie beim Bau von Verkehrswegen vertraut und kennen die sich daraus ergebenden Ansätze zum Aufbau und Bemessung von Dammkörpern.</p> <p>Der Einsatz von Geokunststoffen zum Bewehren, Filtern, Dränieren und Trennen von Erdstoffen gewinnt in allen Bereichen der Geotechnik zunehmend an Bedeutung. Die Studierenden kennen die geotechnischen Anwendungsbereiche für den Einsatz von Geokunststoffen und die entsprechenden Bemessungskonzepte und Nachweisverfahren. Sie haben einen Überblick über die verschiedenen Produkte und Materialien und die daraus resultierenden Einsatzmöglichkeiten und Prüfverfahren.</p>		

13. Inhalt:

Erd- und Dammbau

- Boden als Baustoff: Normen und Regelwerke
- Entwurf und Berechnung von Erdbauwerken
- Verfahren und Maschinen des Erdbaus
- Bodenverdichtung
- Bodenverbesserung und Bodenverfestigung
- Qualitätssicherung und Prüfverfahren
- Einschnitte und Dämme, Abdichtungen, Filter und Drainagen
- Erd- und Steinschüttdämme: Aufbau und Planung
- Bemessung von Dämmen unter Berücksichtigung von Wasserdruck und Wasserströmung sowie Erdbebeneinwirkungen
- Dämme als Teil von Stauanlagen: Planung, Bau und Bemessung nach DIN 19700
- Überwachung und Qualitätssicherung von Dammbauwerken

Geokunststoffe

- Geokunststoffe zum Filtern, Trennen, Bewehren und Dränieren
- Geokunststoffe: Vliese, Gitter und Gewebe
- Bemessung von geogitterbewehrten Stützkonstruktionen
- Überbrückung von Erdeinbrüchen mit geogitterbewehrten Tragschichten (Erdfallsicherungen)
- Gründungssysteme mit geokunststoffummantelten Säulen
- Bewehrte Erdkörper auf punkt- und linienförmigen Tragglie­der
- Dynamische Einwirkungen auf geokunststoffbewehrte Systeme

14. Literatur:

Vorlesungs- und Übungsunterlagen werden über ILIAS bereitgestellt, außerdem:

- Floss, R.: Handbuch ZTVE-StB: Kommentar und Leitlinien mit Kompendium Erd- und Felsbau, 5. Aufl., Kirschbaum, Bonn, 2019
- Kutzner, Ch.: Erd- und Steinschüttdämme für Stauanlagen, Grundlagen für Entwurf und Ausführung, Enke, Stuttgart, 1996
- EBGEO, Empfehlungen für den Entwurf und die Berechnung von Erdkörpern mit Bewehrungen aus Geokunststoffen, 2. Aufl., Ernst und Sohn, 2010
- Witt, K.J. (Hrsg.): Grundbau-Taschenbuch Teil 1 bis 3, 8. Aufl., Ernst und Sohn, Berlin, 2017
- Kempfert, H.G., Raithel, M.: Geotechnik nach Eurocode Band 2: Grundbau, 3. Aufl., Beuth Verlag, 2012

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 382801 Vorlesung und Übung Erd- und Dammbau
- 382802 Vorlesung Geokunststoffe

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit (3 SWS): ca. 42 h
 Selbststudium (ca. 1h pro Präsenzstunde): ca. 42 h
 insgesamt: ca. 84 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

38281 Erd- und Dammbau, Geokunststoffe (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Geotechnik

Modul: 38300 Feld- und Laborversuche in Boden- und Felsmechanik

2. Modulkürzel:	020600010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Moormann		
9. Dozenten:	Bernd Zweschper		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Geotechnik I: Bodenmechanik (Modul 10640) Geotechnik II: Grundbau (Modul 10750)		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen alle wesentlichen boden- und felsmechanischen Laborversuche in Theorie und Anwendung. Sie haben alle wichtigen Versuche unter fachkundiger Betreuung selber ausgeführt und dabei ein Gefühl für das mechanische Verhalten verschiedener Böden und von Fels gewonnen. Sie kennen die versuchsimmanenten Möglichkeiten und Grenzen der einzelnen Versuche und sind dadurch in der Lage, geeignete Versuchskonzeptionen zu entwickeln, zu betreuen und fachlich auszuwerten.</p> <p>Die Studierenden kennen ferner die Möglichkeiten der experimentellen Untersuchung von Boden und Fels in situ, das heißt im ungestörten Zustand im Feld, da sie die Versuche theoretisch und durch die Anwendung ausgewählter Versuche kennen gelernt haben.</p> <p>Im Ergebnis verstehen die Studierenden die Bedeutung der fachgerechten Erkundung des Baugrunds als eines natürlich gewachsenen, hinsichtlich Aufbau und Kennwerten inhomogenen, d.h. räumlich streuenden Materials und sind in der Lage, Erkundungs- und Laborprogramme unter Berücksichtigung bautechnischer und wirtschaftlicher Aspekte zu planen. Ihnen sind der Stichprobencharakter jeder Baugrunderkundung und die damit verbundene Notwendigkeit zur Inter- und Extrapolation bewusst. Sie verstehen das Ergebnis einer Baugrunderkundung als der Problemstellung angemessen wirklichkeitsnahe Abstraktion der Untergrundverhältnisse und kennen den prinzipiellen Aufbau und Inhalt eines geotechnischen Berichts.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Anforderungen an eine Baugrunduntersuchung • Baugrundrisiko • Untersuchungsumfang • direkte u. indirekte Aufschlussverfahren • Feld- und Laborversuche • Entnahme von Proben, Güteklassen • Baugrundmodell, geotechnischer Bericht 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Boden- und felsmechanische Laborversuche: Vermittlung der Grundlagen und selbständige Durchführung und Auswertung aller wichtigen Versuche im boden- und felsmechanischen Labor • Feldversuche: Vermittlung der Grundlagen und Kennenlernen wesentlicher Feldversuche und indirekter Erkundungsmethoden im Feldeinsatz
14. Literatur:	<p>Vorlesungs- und Übungsunterlagen werden über ILIAS bereitgestellt, außerdem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Witt, K.J. (Hrsg.): Grundbau-Taschenbuch Teil 1 bis 3, 8. Aufl., Ernst und Sohn, Berlin, 2017 • Schultze, E., Muhs, H.: Bodenuntersuchungen für Ingenieurbauten, 2. Aufl., Springer, Berlin, 1967 • Prinz, H.: Abriss der Ingenieurgeologie, 4. Aufl., Spektrum Akademischer Verlag, Stuttgart, 2006 • alle einschlägigen DIN und EN-Normen
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 383001 Vorlesung und Übung Geotechnische Erkundungskonzepte und Feldversuche • 383002 Vorlesung und Übung Bodenmechanische Laborversuche • 383003 Vorlesung und Übung Felsmechanische Laborversuche
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Geotechnische Erkundungskonzepte und Feldversuche :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Präsenzzeit (2 SWS): 28 h Selbststudium / Nacharbeitszeit (1 h pro Präsenzstunde): 28 h gesamt: ca. 56 h <p>Bodenmechanische Laborversuche :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Präsenzzeit (0,5 SWS): 7 h • Selbststudium / Nacharbeitszeit (1 h pro Präsenzstunde): 7 h gesamt: ca. 14 h <p>Felsmechanische Laborversuche :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Präsenzzeit (0,5 SWS): 7 h • Selbststudium / Nacharbeitszeit (1 h pro Präsenzstunde): 7 h gesamt: ca. 14 h <p>insgesamt: ca. 84 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>38301 Feld- und Laborversuche in Boden- und Felsmechanik (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1</p> <p>Teilnahme am Laborpraktikum</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<p>Beamerpräsentationen Tafelaufschriebe</p> <p>Laborpraktikum</p>
20. Angeboten von:	<p>Geotechnik</p>

Modul: 38310 Umweltgeotechnik

2. Modulkürzel:	020600012	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Moormann		
9. Dozenten:	Christian Moormann Bernhard Westrich Gerd Wolff		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die für die Umweltgeotechnik maßgebenden bodenmechanischen Grundlagen wie u.a. die Wirkung von Grenzflächenspannungen, Kapillarität und Strömung in porösen Medien und darauf aufbauenden Modelle zur Beschreibung von Schadstoffausbreitungsvorgängen. Sie kennen die Grundlagen der Altlastenerkundung, der Gefährdungsabschätzung und Bewertung von Altlasten sowie der Sicherung und Sanierung von Altlasten inklusive deren Überwachung. Sie kennen die wesentlichen Anforderungen an den Entwurf, den Bau, den Betrieb sowie die Überwachung und Nachsorge von Deponiebauwerken. Die Studierenden sind mit den geotechnischen Nachweisen für Deponiebauwerke vertraut.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Umweltgeotechnische Grundlagen • Erkundung und Bewertung von Altlasten und Schadstoffen im Boden und Grundwasser • Geotechnische Aspekte von Altlasten • Schadstofftransportvorgänge • Sicherung und Sanierung von Schadstoffen und Altlasten: Methoden der Bautechnik, Vorschriften und Anforderungen • Geotechnische Aspekte des Deponiebaus • Einkapselung mittels Dichtwänden, Basis- und Oberflächenabdichtung • Standsicherheitsnachweise • Geothermie, Saisonaler Thermospeicher 		
14. Literatur:	Vorlesungs- und Übungsunterlagen werden über ILIAS bereitgestellt, außerdem: <ul style="list-style-type: none"> • DGGT (Hrsg.): Empfehlungen des AK "Geotechnik der Deponien und Altlasten - GDA, 2. Auflage, Ernst und Sohn, Berlin, 1993 • Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) • Richtlinie 1999/31/EG (Deponierichtlinie) • Empfehlungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 		

	<ul style="list-style-type: none">• Witt, K.J. (Hrsg.): Grundbau-Taschenbuch Teil 1 bis 3, 7. Aufl., Ernst und Sohn, Berlin, 2009• Umweltgeotechnik, V+Ü, 2 SWS• Erkundung von Altlasten und Schadstoffen im Boden und Grundwasser, V, 1 SWS
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 383101 Vorlesung und Übung Umweltgeotechnik• 383102 Vorlesung Erkundung von Altlasten und Schadstoffen im Boden und Grundwasser
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: ca. 31,5 h Selbststudium: ca. 58,5 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	38311 Umweltgeotechnik (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentation Tafelaufschriebe
20. Angeboten von:	Geotechnik

Modul: 48750 Projektierung und Bewertung wasserbaulicher Maßnahmen

2. Modulkürzel:	021410207	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Kristina Terheiden		
9. Dozenten:	Kristina Terheiden Jochen Seidel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden haben Kenntnisse über umweltbedingte Alterungsprozesse in und an Wasserbauten. Sie verstehen unter Berücksichtigung der Einflüsse die Ursachen und Auswirkungen. Sie kennen gängige Verfahren im Wasserbau um diese Prozesse zu detektieren und entsprechende Maßnahmen zu treffen. Darüber hinaus kennen sie Verfahren zur Projektierung und Bewertung, die bei der Planung wasserbaulicher Maßnahmen zur Anwendung kommen.</p> <p>Umweltbedingte Alterungsprozesse in und an Wasserbauten: Die Studierenden verstehen die Zusammenhänge zwischen umweltbedingten Einflüssen und materialspezifischen Auswirkungen. Sie kennen den theoretischen Hintergrund um entsprechende Analysemethoden und Maßnahmen zu wählen.</p> <p>Projektbewertung in der Wasserwirtschaft : Die Studierenden sind sich der Komplexität von Planungen im Wasserbereich und der notwendigen Einbeziehung mehrerer Interessensgruppen, die wiederum teils mehrfache Zielsetzungen vertreten, bewusst und wissen, dass Entscheidungen grundsätzlich die Berücksichtigung verschiedener Zielsetzungen erfordern. Sie kennen die wichtigsten Verfahren zur Lösung von Problemen mit Mehrfachzielsetzungen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Umweltbedingte Alterungsprozesse in und an Wasserbauten: Grundlagen zu umweltbedingten Einflüssen Materialspezifische Alterungsprozesse Messverfahren an wasserbaulichen Anlagen zur Analyse dieser Prozesse Methoden zur Sicherung wasserbaulicher Bauten und Anlagen</p> <p>Projektbewertung in der Wasserwirtschaft Lösung von Problemen mit Mehrfachzielsetzung werden behandelt am Beispiel von aktuellen Projekten wie z.B. Wasserspeichern mit gleichzeitiger Trinkwasserspeicherung oder Seenbewirtschaftung mit dem Zielkonflikt der Nutzung als Mineralquelle, für Bergbau und Tourismus. Aufbauend auf den Grundlagen der Zinseszinsrechnung beinhalten die behandelten Verfahren Composite und compromise programming, Nutzwert- und Electre-Verfahren</p>		

14. Literatur:	Skripte und Übungsunterlagen werden zur Verfügung gestellt.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 487501 Vorlesung und Übung Umweltbedingte Alterungsprozesse in und an Wasserbauten• 487502 Vorlesung und Übung Projektbewertung in der Wasserwirtschaft
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: ca. 45 h Selbststudium: ca. 135 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	48751 Projektierung und Bewertung wasserbaulicher Maßnahmen (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Wasserbau und Wassermengenwirtschaft

Modul: 60000 Oberseminar zur biochemischen Adhäsion und interpartikulären Kohäsion von Feinsedimenten an Grenzflächen

2. Modulkürzel:	021410006	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Sabine-Ulrike Gerbersdorf		
9. Dozenten:	Sabine-Ulrike Gerbersdorf Markus Noack Silke Wieprecht		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse im Bereich der Biochemie, Mikrobiologie, Physik und Sedimentologie, Stochastik und statistischer Simulation		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> - eine eigenständige Literaturrecherche durchzuführen, - sich Strategien zur Datenbankrecherche zu erarbeiten und - das wissenschaftliche Vortragen durch mehrere semesterbegleitenden Präsentationen zu verbessern 		
13. Inhalt:	<p>Das Modul besteht aus zwei Teilen:</p> <p>Biochemische Adhäsion und Wechselwirkungen im kohäsiven Material (Literatur, Schriften, Vorträge)</p> <p>(A) Selbstständiges Literaturstudium: zu (1) neuesten biochemischen Verfahren zur Aufklärung der EPS Struktur (z.B. Maldi-TOF, ESI-Spray Ionization, Tandem MS), (2) zu mikroskopischen Techniken (Confokal, Laser Scanning, Cryosectioning) in der Biofilm Architektur, (3) Messtechniken der Adhäsion sowie (4) übertragbaren Erkenntnissen aus der Dentalprophylaxe und Implantat-Humanbiologie</p> <p>(B) Schriftliche Arbeiten und Präsentationen: Erstellen von Protokollen aus der Laborarbeit, Erstellen von Mini-Review Papern anhand des Literaturstudiums und Halten von Kurz-Präsentationen über die Laborarbeit und das Literaturstudium</p> <p>Interpartikuläre Kohäsion von Feinsedimenten an Grenzflächen (Literaturstudium, Auswertung)</p> <p>(A) Selbstständiges Literaturstudium zum Data-Processing und zu numerischer Simulation: mehrdimensionale Analyse kohärenter Strukturen, Quadrantenanalyse, Reynoldsspannungen, Turbulenzintensitäten, Methoden zur Particle-Tracking-Simulation, direkte numerische Simulation</p> <p>(B) Schriftliche Arbeiten und Präsentationen:</p>		

Protokollen aus der Laborarbeit, Erstellen von Mini-Review Papern anhand des Literaturstudiums und Halten von Kurz-Präsentationen über die Laborarbeit und das Literaturstudium

14. Literatur:

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 600001 Vorlesung Biochemische Adhäsion und Wechselwirkungen im kohäsiven Material
 - 600002 Vorlesung Interpartikuläre Kohäsion von Feinsedimenten an Grenzflächen
-

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: ca. 90 h
Selbststudium: ca. 90 h
Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 60001 Oberseminar zur biochemischen Adhäsion und interpartikulären Kohäsion von Feinsedimenten an Grenzflächen (LBP), Schriftlich, Gewichtung: 1
 - V Vorleistung (USL-V), Sonstige schriftliche Ausarbeitung (Bericht)
-

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Wasser- und Umweltsystemmodellierung

Modul: 60010 Literaturseminar zur rechnergestützten Speicherbewirtschaftung

2. Modulkürzel:	021410005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Kristina Terheiden		
9. Dozenten:	Kristina Terheiden Silke Wieprecht		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in höherer Mathematik, Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik sowie in der Mechanik und Dynamik		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> - eine eigenständige Literaturrecherche durchzuführen, - sich Strategien zur Datenbankrecherche zu erarbeiten und - das wissenschaftliche Vortragen durch mehrere semesterbegleitenden Präsentationen zu verbessern 		
13. Inhalt:	<p>Das Modul besteht aus zwei Teilen:</p> <p>Literaturstudium rechnergestützte Analyse des Trag-verhalten, der Sicherheit und Zuverlässigkeit von Wasserbauwerken</p> <p>Numerische Verfahren zur Lösung partieller Differentialgleichungen u. a. FDM (z.B. Charakteristikenverfahren), FEM zur Beschreibung statischer und dynamischer Aufgabenstellungen im Wasserbau</p> <p>Messtechnische Erfassung charakteristischer Parameter zur Verifikation der numerischen Modelle</p> <p>Matrizen- und Tensorrechnung zur Lösung von Differentialgleichungen und Differentialgleichungssystemen</p> <p>Wahrscheinlichkeitstheoretische Betrachtungen der Zuverlässigkeit von Wasserbauwerken</p> <p>Literaturstudium sedimentologische Prozesse</p> <p>Erfassung des Schwebstofftransportes auf Basis von akustischen (Doppler Effekt) und optischen (Lichtbeugung)</p> <p>Messgeräten, Statistische Auswertung</p> <p>Erfassung von bodennahen Dichteströmungen (plunge point)</p> <p>Anwendungen von CFD (RANS, LES und DS)</p> <p>Die Ergebnisse des Literaturstudiums werden in beiden Teilen jeweils mit mehreren Präsentationen durch die Studierenden dokumentiert.</p>		

Abschließend werden die Ergebnisse je in einer schriftlichen Ausarbeitung zusammengefasst.

14. Literatur:

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 600101 Vorlesung Literaturstudium rechnergestützte Analyse des Tragverhalten, der Sicherheit und Zuverlässigkeit von Wasserbauwerken
 - 600102 Vorlesung Literaturstudium sedimentologische Prozesse
-

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: ca. 90 h
Selbststudium: ca. 90 h
Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 60011 Literaturseminar zur rechnergestützten Speicherbewirtschaftung (LBP), Schriftlich, Gewichtung: 1
 - V Vorleistung (USL-V), Sonstige schriftliche Ausarbeitung (Bericht)
-

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Wasserbau und Wassermengenwirtschaft

Modul: 68100 Ingenieurblogische Grundlagen und ihre ökosystemischen Wechselwirkungen

2. Modulkürzel:	021221123	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Karl Heinrich Engesser		
9. Dozenten:	Karl Heinrich Engesser Reiner Vogg		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Der Studierende besitzt Kenntnisse über die biologischen Eigenschaften von Wasser und Abwasser und kann somit die Bedeutung der wichtigsten Inhaltsstoffe von Wasser und Abwasser erkennen sowie die Auswirkung dieser Stoffe auf die aquatische Umwelt und den Menschen beurteilen. Außerdem besitzt er Kenntnisse über die Auswirkungen industriellen Handelns auf verschiedenste Umweltkompartimente.		
13. Inhalt:	<p>In der Vorlesung "Biologie von Wasser- und Abwasser sowie der zugehörigen Exkursion werden folgende Themen behandelt:</p> <p>Charakterisierung und Einteilung stehender und fließender Gewässer/ Seenmanagement</p> <p>Charakterisierung der Vegetationszonen eines Sees nach Flora und Fauna</p> <p>Charakterisierung von Flora und Fauna innerhalb eines Sees</p> <p>Nährstoffkreisläufe innerhalb eines Sees</p> <p>Verlandung von Seen und Moorbildung</p> <p>Auswirkungen von Schadstoffeinträgen in fließende und stehende Gewässer</p> <p>Selbstreinigungspotentiale natürlicher Gewässer</p> <p>konventionelle und alternative Kläranlagentechniken</p> <p>Wasserbasierende und wasserbezogene Krankheiten</p> <p>Wassermikrobiologische Qualitätskriterien/Testverfahren</p> <p>Ingenieurblogische Charakterisierung eines Sees/eines Flusses oder Baches (Exkursion mit Übung)</p> <p>Die Vorlesung "Auswirkungen menschlicher Aktivitäten auf die Umwelt - Vorsorge und Nachhaltigkeit" behandelt die Auswirkungen umweltrelevanter politischer Entscheidungen sowie von Art und Grad der ökonomischen Nutzung von Umweltkompartimenten auf verschiedenste Ökosysteme. Dies reicht von der Übernutzung von Wäldern (sog. 'Sarawak-Syndrom' oder auch 'Überbevölkerungskrise'), über die Betrachtung der Gefahren chemischer Umweltverschmutzung durch Altlasten ('Bitterfeld-Syndrom'), einer Fehlerbetrachtung bei der landwirtschaftlichen Ausbeutung schlecht geeigneter Anbauflächen</p>		

	<p>('Sahel-Syndrom') bis zum damit zusammenhängenden "Kampf ums Wasser. In jedem Problemkontext werden mögliche Lösungskonzepte (z.B. "Reuse of Water vermittelt. In der Zielprojektion soll den Studenten ein vertieftes Gefühl für die prinzipiellen Auswirkungen jeglichen Ingenieurhandelns vermittelt werden. Im "Seminar und praktische Übungen zu ingenieurbioologischen und ökotoxikologischen Themen soll z.B. die Wirkung mutagener Verbindungen auf mikrobielle System beispielhaft demonstriert sowie das Vorhandensein von Antibiotikaresistenzen sowie einfacher Viren als Modelle für das Ausbreitungsverhalten von Krankheitserregern gezeigt werden.</p>
14. Literatur:	<p>Foliensammlung zur Vorlesung "Wasser- und Abwasserbiologie", Powerpointmaterialien zur Vorlesung 'Wasser- u. Abwasserbiologie' Foliensammlung zur Vorlesung "Auswirkungen menschlicher Aktivitäten auf die Umwelt - Vorsorge und Nachhaltigkeit Hütter, L.A.: Wasser und Wasseruntersuchungen, 6. Aufl., Salle + Sauerländer, Frankfurt, 1994 Klee, Otto, Wasser untersuchen, Quelle und Meyer Verlag, 2. Aufl., 1993 Mudrack, K., Kunst, S.: Biologie der Abwasserreinigung, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 1994 Uhlmann, D., Horn, W.: Hydrobiologie der Binnengewässer, Ulmer Verlag UTB, 2001</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 681001 Vorlesung Wasser-und Abwasserbiologie • 681002 Exkursion Wasserbiologie • 681003 Vorlesung Auswirkungen menschlicher Aktivitäten auf die Umwelt - Vorsorge und Nachhaltigkeit • 681004 Seminar Ingenieurbioologische und Ökotoxikologische Themen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Vorlesung "Wasser-und Abwasserbiologie" 2 SWS Präsenzzeit: 28 h Vor- und Nachbereitung: 60 h Summe: 88 h Vorlesung "Auswirkungen menschlicher Aktivitäten auf die Umwelt - Vorsorge und Nachhaltigkeit" 1,25 SWS Präsenzzeit: 17,5 h Vor- und Nachbereitung: 39 h Summe: 56,5 h Exkursion "Wasserbiologie" 0,25 SWS Präsenzzeit: 4 h Vor- und Nachbereitung: 7 h Summe: 11 h Seminar "Ingenieurbioologische und Ökotoxikologische Themen" 0,5 SWS Präsenzzeit: 7 h Vor- und Nachbereitung: 15,5 h Summe: 22,5 h Gesamt: 178 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 68101 Wasser- und Abwasserbiologie (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1 • 68102 Seminarvortrag zu "Ingenieurbioologische und Ökotoxikologische Themen" (USL), Sonstige, Gewichtung: 1

Klausur "Wasser- und Abwasserbiologie"

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Siedlungswasserbau, Wassergüte- und Abfallwirtschaft

Modul: 68300 Chemie von Wasser und Abwasser

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Michael Koch		
9. Dozenten:	Michael Koch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Der/die Studierende besitzt Kenntnisse über wichtige chemische Prozesse in Wasser und Abwasser und kann somit die Bedeutung der wichtigsten Inhaltsstoffe von Wasser und Abwasser erkennen und beurteilen. Er/sie verfügt über gefestigte Kenntnisse in Wasser- und Abwasserchemie und die Analytik der wichtigsten Inhaltsstoffe.		
13. Inhalt:	<p>Im Modul "Chemie von Wasser und Abwasser", werden chemische Prozesse von Wasser und Abwasser in Theorie und Praxis behandelt. Es werden dabei die wichtigsten Inhaltsstoffe vorgestellt und ihr Einfluss auf die Umwelt und den Menschen aufgezeigt.</p> <p>In der Vorlesung "Grundlagen der Chemie von Wasser und Abwasser" werden folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> Trinkwasser, Abwasser, gesetzliche Bestimmungen Inhaltsstoffe häuslicher Schmutzwässer und ihre Bedeutung Die natürliche Selbstreinigung als Grundlage der biologischen Abwasserreinigung Industrieabwässer Oberflächenwasser, Grundwasser, Meerwasser Redoxreaktionen Grundlagen Bedeutung in der Natur und bei der Abwasserreinigung Elektrochemische Reaktionen - Korrosion und Korrosionsschutz Eisen und Mangan im Grundwasser Fällungsreaktionen Neutralisation Desinfektion Stoffkreisläufe Kohlenstoff (inkl. Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht) Stickstoff Phosphor Schwefel <p>Die Vorlesung "Analytik von Wasser und Abwasser" beinhaltet die Grundlagen zur Wasseranalytik:</p>		

Wichtige Parameter in der Analytik von Trink-, Grund- und Abwasser
 Probennahme
 Vor-Ort-Messungen
 Oxidierbarkeit
 Säure- und Basekapazität
 Summenparameter für Kohlenstoff und Stickstoff (TOC, DOC, TNb)
 Photometrische Verfahren
 Grundlagen der Atomspektrometrie
 Grundlagen der Chromatographie
 Sicherung der Qualität chemischer Messungen - Grundlagen
 Im Seminar werden die Grundlagen für das Praktikum diskutiert.
 Das Praktikum "Wasser- und Abwasserchemie" vertieft die Inhalte der Vorlesung durch praktische Arbeiten im Labor, insbesondere durch die eigenständige Durchführung von chemischen Analysen.

14. Literatur:	Foliensammlungen zu den Vorlesungen Praktikumsmanuskript Hütter, L.A.: Wasser und Wasseruntersuchungen, 6. Aufl., Salle + Sauerländer, Frankfurt, 1994
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 683001 Vorlesung Grundlagen der Chemie von Wasser und Abwasser • 683002 Vorlesung Analytik von Wasser und Abwasser • 683003 Seminar Analytik von Wasser und Abwasser • 683004 Praktikum Wasser- und Abwasserchemie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung "Grundlagen der Chemie von Wasser und Abwasser" 1 SWS Präsenzzeit: 14 h Vor- und Nachbereitung je h: 2h x14= 28 h Summe: 42 h Vorlesung "Analytik von Wasser und Abwasser" 1 SWS Präsenzzeit: 14 h Vor- und Nachbereitung je h: 2h x14= 28 h Summe: 42 h Seminar "Analytik von Wasser und Abwasser" 1 SWS Präsenzzeit: 10 h Vor- und Nachbereitung je h: 2,5h x10= 25 h Summe: 35 h Praktikum "Wasser- und Abwasserchemie" 1 SWS Präsenzzeit: 30 h Vor- und Nachbereitung je Praktikumstag: 5h x5= 25 h Summe: 55 h Prüfung Präsenzzeit: 1 h Vorbereitung: 5 h Summe: 6 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 68301 Chemie von Wasser und Abwasser (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich Prüfung: schriftlich (60 min) oder mündlich (20 min) - abhängig von der Teilnehmerzahl

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Siedlungswasserbau, Wassergüte- und Abfallwirtschaft

Modul: 70810 Boden- und Grundwassersanierung

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Simon Kleinknecht		
9. Dozenten:	Jürgen Braun, Claus Haslauer, Norbert Klaas		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Grundlagen der Hydrodynamik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erhaltungsgleichungen (Masse, Impuls, Energie) • Mathematische Beschreibung von Strömungs- und Transportprozessen <p>Chemische Grundlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Redox-Reaktionen • Lösung, Fällung, Sorption • Chemische Gleichgewichte, Reaktionskinetik, Reaktionsordnung 		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden haben ein vertieftes Verständnis der komplexen physikalisch-chemischen Vorgänge, auf denen erfolgreiche Aquifer- und Grundwassersanierungen basieren.</p> <p>Sie kennen die physikalischen Parameter (Grenzflächenspannung, Dichte, Viskosität), die die Verteilung von Kontaminationen in Phase kontrollieren und können die Auswirkung dieser Parameter auf eine Sanierung abschätzen.</p> <p>Sie haben ein Verständnis chemischer Prozesse (Reduktion, Oxidation, Retention) und von mikrobiologischen Vorgängen, die zur Sanierung von Grundwasserleitern eingesetzt werden können.</p> <p>Die Studierenden haben einen Überblick über das Angebot innovativer Erkundungs- und in-situ-Sanierungstechnologien sowie deren Einsatzmöglichkeiten und Anwendungsgrenzen.</p> <p>Sie können für spezifische Schadensfälle abschätzen, welches Sanierungsverfahren technisch und wirtschaftlich sinnvoll ist und welche Verfahren absolut nicht anwendbar sind.</p>		
13. Inhalt:	<p>Die Veranstaltung vermittelt Grundlagen und fortgeschrittene Kenntnisse der Mehrphasen-Mehrkomponentenströmung. Verteilung mehrerer Fluidphasen im porösen Material wird diskutiert und der Einfluss dieser Verteilung auf potentielle Sanierungen wird erarbeitet.</p> <p>Chemische Grundlagen (Lösungsvorgänge, Phasenübergänge, Retardation) die In-situ-Sanierungen beschleunigen oder verlangsamen sowie</p> <p>Mikrobiologische Prozesse und deren Einsatzmöglichkeiten/ Grenzen hinsichtlich in-situ Sanierung werden vermittelt.</p>		

	<p>Physikalische (Solubilisierung, Mobilisierung, Verdampfung) und chemische Sanierungsmethoden (Oxidation, Reduktion) werden erarbeitet.</p> <p>Monitoring Technologien werden vorgestellt und verschiedene In-Situ-Technologien werden gemeinsam mit den Studierenden erarbeitet und deren Anwendungen und Grenzen anhand der physikalischen und chemischen Grundlagen diskutiert.</p> <p>Ökonomische Aspekte einer Sanierung werden durch Einbindung von Industriepartnern entweder als Gastvorlesung oder im Rahmen einer Exkursion vermittelt.</p>
14. Literatur:	Lecture notes Multiphase Flow and subsurface Remediation (Braun)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 708101 Vorlesung Boden- und Grundwassersanierung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Boden- und Grundwassersanierung</p> <p>Präsenz: 48 h</p> <p>Selbststudium: 84 h</p> <p>Seminar "Sanierungstechnologien"</p> <p>Präsenz: 12 h</p> <p>Vorbereitung Seminarvortrag 36 h</p> <p>Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 70811 Boden- und Grundwassersanierung (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich Vortrag im Seminar "Sanierungstechnologien "
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Wasser- und Umweltsystemmodellierung

Modul: 80980 Masterarbeit Bauingenieurwesen

2. Modulkürzel:	010400001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	30 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Manfred Bischoff		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, 4. Semester → Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, 4. Semester → Modellierungs- und Simulationenmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, 4. Semester → Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, 4. Semester → Wasser und Umwelt		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Baustatik und Baudynamik		

140 Modellierungs- und Simulationsmethoden

Zugeordnete Module:	141	Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden
	142	Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden
	143	Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden
	80980	Masterarbeit Bauingenieurwesen

141 Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden

Zugeordnete Module:	20650	Konstruktion und Material
	23830	Informatik und Geoinformationssysteme
	24930	Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke
	24940	Statistik und Optimierung
	24950	Projektplanung und Projektmanagement

Modul: 20650 Konstruktion und Material

2. Modulkürzel:	021500131	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Harald Garrecht		
9. Dozenten:	Harald Garrecht Werner Sobek		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen) M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden können die Werkstoffe/Konstruktionsmaterialien hinsichtlich ihrer Wirkung und Funktion in der Konstruktion einschätzen. Sie können die im Bauwesen zur Anwendung kommenden Werkstoffe als Grundlage für die Umsetzung eines Entwurfs in eine Konstruktion auf Grund vertiefter Kenntnisse bewerten. Die Studierenden sind mit werkstoffunabhängigen Konstruktionsmethoden vertraut und kennen die grundlegenden Möglichkeiten der Formung und Fügung unterschiedlicher Werkstoffe. Sie sind im Stande, sich elementar mit der Entwicklung von Konstruktionsdetails auseinanderzusetzen. Die Studierenden sind befähigt, Werkstoffe angemessen im Hinblick auf das Gebrauchs- und Versagensverhalten sowie die Dauerhaftigkeit der damit erstellten Konstruktionen auszuwählen. Nachdem die Studierenden im 2. und 3. Semester ein breites Spektrum der im Bauwesen verwendeten Werkstoffe kennen gelernt</p>		

haben, die Grundlagen hinsichtlich der charakteristischen Werkstoffeigenschaften vermittelt bekommen haben und der Bezug dieser grundlegenden Werkstoffeigenschaften zur Baupraxis hergestellt wurde, werden in diesem Modul darauf aufbauend die Bezüge zwischen Material (Baustoff) und Konstruktion intensiviert. Dabei werden auch Energie-, Emissions- und Recyclingaspekte angesprochen.

13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Übernommene Funktionen von Werkstoffen in Konstruktionen, Funktionsprofile • Potentiale der Werkstoffe hinsichtlich der vielfältigen Funktionsanforderungen, welches Spektrum wird von welchem Werkstoff bzw. Werkstoffgruppe abgedeckt • Herstellungs- und Bearbeitungsverfahren • Werkstoffübergreifende Konstruktionsmethoden • Überführen eines Entwurfs in eine Konstruktion • Analyse ausgeführter Konstruktionen
14. Literatur:	Folienumdrucke in ILIAS ausgewählte Veröffentlichungen zum Thema, Handouts
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 206501 Vorlesung Konstruktion und Material • 206502 Übung Konstruktion und Material
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 20651 Konstruktion und Material (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V),
18. Grundlage für ... :	Voraussetzung für den Erwerb des E-Scheins (Erweiterte betontechnologische Ausbildung)
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Werkstoffe im Bauwesen

Modul: 23830 Informatik und Geoinformationssysteme

2. Modulkürzel:	021500331	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Joachim Schwarte		
9. Dozenten:	Martin Metzner Joachim Schwarte		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Statistik und Informatik		
12. Lernziele:	<p>Geoinformationssysteme: Die Studierenden kennen die Grundlagen von Geoinformationssystemen. Sie haben einen Überblick über die Speicherung von Geodaten in Datenbanken. Sie können grundlegenden Methoden zur Integration von Geoinformationen in die Bauprozesse anwenden.</p> <p>Informatik: Die Studierenden können technische Gegebenheiten unter Verwendung geeigneter Datenstrukturen modellieren und die so gewonnenen Modelle innerhalb von relationalen Datenbank-Management Systemen implementieren und nutzen. Sie sind mit den Besonderheiten der nichtprozeduralen bzw. wissensbasierten Systeme vertraut und können simple Anwendungen dieses Typs mit der Programmiersprache Prolog realisieren und nutzen. Sie sind im Stande unter Verwendung der Entwicklungsumgebung Eclipse selbständig einfache Java-Anwendungen zu entwickeln</p>		

und zu implementieren und sind mit den Besonderheiten der objektorientierten Programmierung vertraut.

13. Inhalt:

Geoinformationssysteme:

- Bauprozessbegleitende Informationskette
- Geodaten in Bauprozessen, in der Planung und baubegleitend
- Grundlagen Geodaten und GIS
- Grundlagen zu (Geo-)Datenbanken und Haltung von Geodaten in Datenbanken
- Geodatenverarbeitung und -verwaltung
- Referenzdaten und -systeme: Erfassung und Verwaltung in einem GIS
- Erstellung, Aktualisierung und Erweiterung von Bestandsplänen
- Analyse von Geodaten
- Visualisierung von Geodaten

Informatik:

- Algorithmen und Datenstrukturen (Wiederholung und Vertiefung von Inhalten aus dem BSc-Modul)
 - Relationale Datenbanken
 - Wissensbasierte Systeme (Bsp.: Prolog)
 - Grundlagen der objektorientierten Programmierung
 - Anwendungsentwicklung in Java unter Verwendung von der Entwicklungsumgebung Eclipse
-

14. Literatur:

Geoinformationssysteme:

- Bill, Ralf: Grundlagen der Geo-Informationssysteme. Band 1 und 2: Hardware, Software und Daten, 4. Auflage. Heidelberg: Wichmann, 1999.
- Lange de, Norbert: Geoinformatik in Theorie und Praxis. Berlin: Springer, 2002.

Informatik:

- Online-Skript innerhalb der Ilias-Umgebung
 - Duden Informatik
-

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 238301 Vorlesung Informatik
 - 238302 Übung Informatik
 - 238303 Vorleung Geoinformationssysteme
 - 238304 Übung Geoinformationssysteme
-

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Geoinformationssysteme:

Präsenzzeit:	42 h
Selbststudium:	48 h
Gesamt:	90 h

Informatik:

Vorlesung:	28 h
Virtuell unterstützte	14 h
Gruppenübungen:	
Nachbereitung der Vorlesung:	14 h
Nachbereitung der	14 h
Gruppenübungen:	
Prüfungsvorbereitung in der vorlesungsfreien Zeit:	20 h
Gesamt:	90 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 23831 Geoinformationssysteme (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1• 23832 Informatik (MSc) (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich Prüfungsvoraussetzung: 7 anerkannte Übungsleistungen
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Werkstoffe im Bauwesen

Modul: 24930 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke

2. Modulkürzel:	020300012	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Manfred Bischoff		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. habil. Manfred Bischoff Prof. Dr.-Ing. Marc-André Keip Prof. Dr.-Ing. Holger Steeb		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studenten haben die Grundlagen computerorientierter Methoden zur Beschreibung des Verhaltens von Kontinua und Flächentragwerken verstanden. Dies umfasst elementare Konzepte einer kontinuumsmechanischen Modellbildung und deren numerischer Durchdringung im Hinblick auf die Analyse allgemeiner Deformations-, Versagens- und Transportprozesse im Bauingenieurwesen. Damit ist eine notwendige Voraussetzung für die verantwortliche Planung moderner Ingenieuraufgaben der Bau- und Umweltwissenschaften geschaffen.</p> <p>Die Methoden der Kontinuumsmechanik und Materialtheorie werden in einer vereinheitlichten Form auf der Grundlage von Energiemethoden begriffen. Am Ende der Lehrveranstaltung stehen den Studenten die für die Modellbildung und die Beurteilung des Tragverhaltens von Flächentragwerken (Scheiben und Platten) notwendigen theoretischen und methodischen</p>		

Grundlagen zur Verfügung. Wichtige mathematische und mechanische Grundlagen für ein tieferes Verständnis der Methode der finiten Elemente auf der Basis von Energiemethoden wurden geschaffen.

Die Studenten haben dimensionsreduzierte Modelle und Diskretisierungsverfahren, die heute in allen Ingenieurbereichen eingesetzt werden, kennengelernt. Die Kombination von mechanischen Grundlagen und beispielhafter Anwendung in der Tragwerksmodellierung schafft die notwendige Wissensbasis zum verantwortlichen und kritischen Umgang mit solchen Methoden bei der Modellierung und Simulation allgemeiner Prozesse des Bau- und Umweltingenieurwesens.

13. Inhalt:

Die Lehrveranstaltung kombiniert Themen aus der Technischen Mechanik (Steeb/Keip) und der Baustatik und Baudynamik (Bischoff).

Ein grundlegendes Verständnis für die Notation der Kontinuumsthermodynamik ist für Prozessbeschreibungen des Bauingenieurwesens elementar, insbesondere auch in Hinblick auf umweltrelevante Transportprozesse mit Kopplungen mechanischer und nicht-mechanischer Einflüsse (thermomechanische Kopplungen, Festkörper-Fluid-Kopplungen). Dies umfasst Elemente der Tensorrechnung, der Kinematik der Kontinua, der Bilanzgleichungen sowie der Materialtheorie.

Die Vorlesung beginnt mit einer vereinheitlichten Darstellung dieser Elemente auf einem allgemeinverständlichen Niveau. Vehikel dieser Darstellung bilden u. a. energetische Methoden, die zu kompakten Variationsformulierungen führen. Darauf aufbauend werden Theorie, Berechnung und Tragverhalten von Scheiben und Platten besprochen. Es wird gezeigt, wie die entsprechenden Modelle und Gleichungen sowohl aus phänomenologischer Anschauung als auch formal durch Dimensionsreduktion aus den Feldgleichungen der dreidimensionalen Kontinuumsmechanik erhalten werden können.

Aufgrund ihrer großen Bedeutung in der Praxis werden die Methode der finiten Elemente zur Berechnung von Scheiben und Platten und ihr Zusammenhang mit den zuvor besprochenen Energie- und Variationsmethoden erläutert. Dabei stehen Modellbildung sowie Ergebnisinterpretation und -kontrolle in Vordergrund. Schließlich wird die ebenfalls auf energetische Betrachtungen zurückgehende Ermittlung und Auswertung von Einflusslinien und Einflussflächen für Stabtragwerke und Platten behandelt.

Im Einzelnen werden folgende Vorlesungsinhalte behandelt:

Kontinua

- Zusammenfassung des Tensorkalküls
- Elementare Kinematik der Kontinua
- Mechanische und thermodynamische Bilanzgleichungen
- Elemente der Materialtheorie (Festkörper, Fluide, Gase)
- Variationsprinzipie für Kontinua (Lagrange und Hamilton)

Flächentragwerke

- Scheibentheorie, Plattentheorien nach Kirchhoff und Mindlin
- Tragverhalten von Flächentragwerken
- Dimensionsreduktion, Schnittgrößen, kinematische Variablen und Randbedingungen
- finite Elemente für Scheiben und Platten

	<ul style="list-style-type: none">• Modellbildung mit finiten Elementen• Anwendung, Ergebnisinterpretation und Kontrolle• Einflusslinien und Einflussflächen
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Vorlesungsmanuskript "Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke", Institut für Baustatik und Baudynamik• P. Chadwick [1999], Continuum Mechanics, Dover Publications• P. Haupt [2002], Continuum Mechanics and Theory of Materials, 2. Auflage, Springer• W. Nolting [2006], Grundkurs Theoretische Physik: 2 Analytische Mechanik, 7. Auflage, Springer
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 249301 Vorlesung Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke• 249302 Übung Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 24931 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich Prüfung (PL): schriftliche Prüfung (120 Minuten) Prüfungsvorleistung (USL-V): 4 bestandene Hausübungen (unbenotete)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Baustatik und Baudynamik

Modul: 24940 Statistik und Optimierung

2. Modulkürzel:	020400711	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	PD Dr.-Ing. Claus Haslauer		
9. Dozenten:	Markus Friedrich Claus Haslauer Wolfgang Nowak Ullrich Martin Manfred Bischoff Fabian Hantsch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Statistik/Informatik (Bachelor), Höhere Mathematik I - III, Grundkenntnisse MATLAB (MATrixLABoratory)		
12. Lernziele:	Die Teilnehmer beherrschen die Grundlagen stochastischer Modellierung, d. h. das Erzeugen von Zufallszahlen und von zufälligen Reihen bestimmter Verteilung sowie deren Einsatz in Modellierung und der Simulation, z. B. im Bereich der Sicherheitsrechnung. Sie können anhand der Problemstellung und der Datenlage ein geeignetes Simulationsmodell auswählen und die Signifikanz der Ergebnisse kritisch bewerten. Sie sind mit dem Konzept der multivariaten Statistik vertraut, das zum Einsatz kommt, wenn mehrere, statistisch voneinander abhängige Größen gleichzeitig modelliert werden.		

Die Teilnehmer können:

- die in der Statistik und Optimierung verwendeten Begriffe verstehen,
- lineare und nicht-lineare Optimierungsprobleme formulieren und lösen,
- Methoden der Graphentheorie anwenden,
- Heuristische Methoden verstehen und beispielhaft anwenden.

13. Inhalt:

Veranstaltung **Statistik für Ingenieure** :

Der Schwerpunkt der Vorlesung liegt auf der stochastischen Modellierung und Simulation von stationären und instationären Parametern, Prozessen und Systemen. Die Bedeutung der Zufallszahlen wird hierbei besonders herausgestellt:

- Erzeugen und Beurteilen von Zufallszahlen,
- Erzeugen von zufälligen Reihen, die einer (diskreten oder kontinuierlichen) Verteilung folgen,
- Beschreibung und Erzeugung multivariater Verteilungen,
- Hauptkomponentenanalyse,
- Modellierung- und Optimierungsverfahren, z.B. Monte-Carlo-Simulation, Bootstrapping,
- Zuverlässigkeit von Systemen, Kenngrößen der Zuverlässigkeit, Verteilungen der Zuverlässigkeitsparameter, Zustand von zusammengesetzten Anlagen, Lebensdauer von zusammengesetzten Anlagen, Simulation der Zuverlässigkeit,
- Systeme mit Gedächtnis.

In der Veranstaltung **Optimierungsverfahren für Ingenieur Anwendungen** erfolgt eine Behandlung folgender Themengebiete:

- Vom Problem zum Modell und zur Methode: Überblick über Begriffe, Modelle und Methoden,
- Methoden der linearen Optimierung,
- Rechnerbasierte Verfahren und Programme der Linearen Optimierung,
- Methoden der nicht-linearen Optimierung,
- Graphen und Netzwerke (Graphentheorie, kürzeste Wege, Rundreiseprobleme, Tourenplanung, Flussalgorithmen und Netzplantechnik,).
- Heuristische Methoden (Neuronale Netze, Genetische Algorithmen, Simulated Annealing),
- Modelle und Methoden der Simulation (Zelluläre Automaten, Monte-Carlo, Agentensysteme),
- Vorstellung von Anwendungsfeldern am Beispiel.

14. Literatur:

- Skript zu den Lehrveranstaltungen Statistik für Ingenieure und Optimierungsverfahren für Ingenieur Anwendungen
 - Jarre/Stoer: Optimierung, Springer-Lehrbuch, neueste Auflage
 - Fahrmeir/Künstler/Pigeot/Tutz: Statistik: Der Weg zur Datenanalyse, Springer-Lehrbuch, neueste Auflage
 - Tarantola: Inverse Problem Theory and Methods for Model Parameter Estimation, Society for Industrial and Applied Mathematics, neueste Auflage
 - Alt: Nichtlineare Optimierung: Eine Einführung in Theorie, Verfahren und Anwendungen Vieweg Studium: Aufbaukurs Mathematik, Vieweg+Teubner Verlag, neueste Auflage
-

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 249401 Statistik für Ingenieure (Vorlesung)• 249402 Statistik und Optimierung (Übung)• 249403 Optimierungsverfahren für Ingenieur Anwendungen (Vorlesung)• 249404 Statistik und Optimierung (Übung)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 55 h Selbststudium: 125 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 24941 Statistik und Optimierung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Entwicklung der Grundlagen als Präsentation sowie Tafelanschrieb zur Vorlesung, Webbasierte Unterlagen zum vertiefenden Selbststudium
20. Angeboten von:	Wasser- und Umweltsystemmodellierung

Modul: 24950 Projektplanung und Projektmanagement

2. Modulkürzel:	020200020	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans Christian Jünger		
9. Dozenten:	Hans Christian Jünger Natalie Auch Peter Schnell		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Fertigungsverfahren I + II Baubetriebslehre I + II		
12. Lernziele:			

Die Studierenden kennen die Grundlagen und Methoden der Projektplanung und des Projektmanagements mit dem Fokus Bauprojekte. Sie kennen den typischen Ablauf und die Projektphasen von Bauprojekten.

Die Studierenden verstehen und kennen die technischen und betriebswirtschaftlichen Zusammenhänge und Hintergründe im Bauprozess. Sie haben Kenntnis über das Leistungsbild und die Aufgaben der Baubeteiligten, insbesondere des Projektleiters. Sie kennen die Organisationsaufgaben einer

Baustelle. Sie können Anforderungen aus dem Bauvertrag ablesen und rechtliche Vorgaben im Zuge des Bauprozesses einhalten. Sie können eine Ressourcenplanung für eine Baustelle durchführen. Sie verstehen die Mengenermittlung und Leistungsmeldung und können die Stellung von Abschlags- und Schlussrechnungen sowie Nachträgen durchführen. Sie können die Finanz- und Liquiditätsplanung durchführen. Sie haben die rechtlichen Grundlagen für die Abnahme und das Mängel- und Gewährleistungsmanagement verstanden.

13. Inhalt:

- Grundbegriffe und Definitionen, Standards und Normen, Anforderungen an den Projektmanager
- Projektarten und Projektorganisationsformen
- Elemente und Methoden der Projektplanung
- Digitale Werkzeuge

Projektplanung

- Anlaufphase einer Baustelle
- Projektorganisation
- Aufgaben und Haftung der Bauleitung und des Baustellenpersonals
- Baustellencontrolling
- Feststellung des Bausolls aus dem Bauvertrag
- Fertigungsplanung

Bauprozessmanagement in der Bauphase

- Ressourcenplanung (Personal, Geräte, Baustoffe, etc.)
- Rechtliche Aufgaben
- Termin- und Qualitätsmanagement
- Mengenermittlung / Leistungsmeldung
- Rechnungsstellung
- Nachtragsmanagement
- Finanz- und Liquiditätsplanung

Übergabephase einer Baustelle

- Abnahme
- Erstellung der Schlussrechnung
- Dokumentation
- Inbetriebnahmemanagement

14. Literatur:

Vorlesungsfolien

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 249501 Vorlesung Projektplanung und Projektmanagement
- 249502 Übung Projektplanung und Projektmanagement

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name:

24951 Projektplanung und Projektmanagement (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
Prüfungsleistung schriftlich Unbenotete Studienleistung (USL)

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Baubetrieb, Bauwirtschaft und Immobilientchnik

142 Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationmethoden

Zugeordnete Module:	100620 Finite Elemente
	101860 Baudynamik
	104780 Colloquium Data Analytics in Engineering
	14980 Ausbreitungs- und Transportprozesse in Strömungen
	15020 Numerische Methoden in der Fluidmechanik
	15060 Hydrologische Modellierung
	15660 Verkehrsplanung und Verkehrsmodelle
	16110 Elemente der nichtlinearen Kontinuumsthermodynamik
	16120 Einführung in die Kontinuumsmechanik von Mehrphasenmaterialien
	16150 Geometrische Methoden der Nichtlinearen Kontinuumsmechanik und Kontinuumsthermodynamik
	16180 Theoretische und Computerorientierte Materialtheorie
	20650 Konstruktion und Material
	23830 Informatik und Geoinformationssysteme
	24930 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke
	24940 Statistik und Optimierung
	24950 Projektplanung und Projektmanagement
	72120 Modeling of connections between steel and concrete
	72130 Behavior and design of structures against natural and man-made hazards

Modul: Finite Elemente

100620

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Malte von Scheven		
9. Dozenten:	Dr.-Ing. Malte von Scheven		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Baustatik		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die mathematischen und methodischen Grundlagen der Methode der finiten Elemente (FEM). Sie beherrschen die Grundlagen der Variationsrechnung und sind in der Lage, ein eigenes, lineares FEM-Programm zu schreiben. Die Studierenden sind sich im Hinblick auf die praktische Anwendung der FEM deren Approximationscharakters bewusst und können Ergebnisse von FEM-Berechnungen kontrollieren, interpretieren und kritisch hinterfragen. Für die in der Praxis übliche Modellierung von Tragwerken mit finiten Elementen (und anderen computerorientierten Methoden) beherrschen sie die notwendigen theoretischen Grundlagen. Außerdem können die Studierenden Tragwerke durch Anwendung von Computerprogrammen modellieren.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Direkte Steifigkeitsmethode • variationelle Formulierung von finiten Elementen • Anforderungen an die Ansätze, Konvergenzbedingungen • isoparametrisches Konzept • finite Elemente für Fachwerke, Balken, Scheiben und Platten • Locking und alternative FE-Formulierungen • Grundlagen der Modellbildung, mathematisches und numerisches Modell • Beurteilung und Interpretation von Rechenergebnissen • Singularitäten • Einfluss von Approximationsfehlern, Wechselwirkungen zwischen mathematischem und numerischem Modell 		
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript "Finite Elemente", Institut für Baustatik und Baudynamik		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 1006201 Finite Elemente, Vorlesung • 1006202 Finite Elemente , Übung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- Finite Elemente (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
100621
 - V Vorleistung (USL-V),
Prüfung (PL): schriftliche Prüfung (120 Minuten)
Prüfungsvorleistung (USL-V): 3 bestandene Hausübungen
(unbenotete)
-

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: Baudynamik 101860

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Manfred Bischoff		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. habil. Manfred Bischoff		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Baustatik, vor allem Verschiebungsgrößenverfahren und direkte Steifigkeitsmethode, Energiemethoden der Mechanik (Technische Mechanik III)		
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen das dynamische Verhalten von Tragwerken und beherrschen Methoden zu dessen rechnerischer Analyse. Sie kennen die wesentlichen Begriffe der Strukturodynamik im Allgemeinen und der Baudynamik im Speziellen sowie deren Bedeutung. Sie können die Differentialgleichungen für Einmassenschwinger aufstellen und lösen sowie Aufgaben der Baudynamik für Stabtragwerke von Hand lösen. Wenn Computerprogramme zur Berechnung eingesetzt werden, können die Studierenden die Rechenergebnisse kontrollieren und interpretieren. Sie sind in der Lage, Regelungen in Normen anzuwenden und deren Gültigkeit für den jeweiligen Anwendungsfall beurteilen und kritisch hinterfragen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Mechanische Grundlagen der Dynamik • Harmonische Schwingungen, ungedämpfte und gedämpfte freie und erzwungene Schwingungen • Darstellung im Zeitbereich und Frequenzbereich, Antwortspektren • Modellbildung • Prinzip von d'Alembert • Systeme mit mehreren Freiheitsgraden • konsistente und konzentrierte Massenmethode • finite Elemente für dynamische Probleme • Eigenwertprobleme und modale Analyse • Stoßvorgänge • Schwingungsisolierung und Schwingungstilgung • direkte Zeitintegrationsverfahren, transiente Analyse 		
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript "Baudynamik", Institut für Baustatik und Baudynamik		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 1018601 Baudynamik, Vorlesung • 1018602 Baudynamik, Übung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- Baudynamik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
101861
 - V Vorleistung (USL-V),
Prüfung (PL): schriftliche Prüfung (120 Minuten)
Prüfungsvorleistung (USL-V): 3 bestandene Hausübungen
(unbenotete)
-

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: Colloquium Data Analytics in Engineering

104780

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Felix Fritzen		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Knowledge in statistics, continuum mechanics and numerical methods is recommended		
12. Lernziele:	The students gain insight into state of the art research activities within the field of computational mechanics and its connection to data based methods. This is a building block for advanced lectures in the field as well as for the preparation of MSc. and doctoral theses.		
13. Inhalt:	The colloquium comprises research oriented presentations of invited guests as well as detailed progress reports of ongoing research projects.		
14. Literatur:	Lecture notes for „Introduction to model order reduction of mechanical systems“ (available on personal request)		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 1047801 Colloquium Data Analytics in Engineering, Kolloquium		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 26 h Eigenstudiumstunden: 64 h Gesamtstunden: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	104781 Colloquium Data Analytics in Engineering (USL), , Gewichtung: 1 Unbenotete Studienleistung (USL): Anwesenheit und Teilnahme an der Diskussion		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: 14980 Ausbreitungs- und Transportprozesse in Strömungen

2. Modulkürzel:	021420004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Rainer Helmig		
9. Dozenten:	Rainer Helmig Wolfgang Nowak		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Mechanik der inkompressiblen und kompressiblen Fluide, Grundlagen der numerischen Methoden der Fluidmechanik, Grundlagen zu Austausch- und Transportprozessen in technischen und natürlichen Systemen (z.B. Grund- und Oberflächengewässer, Rohrleitungssysteme).		
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen das notwendige hydrodynamische, physikalische und chemische Prozess- und Systemverständnis, um umweltrelevante Fragen der Wasser- und Luftqualität in natürlichen und technischen Systemen beantworten zu können.		
13. Inhalt:	<p>Die Veranstaltung befasst sich mit dem Wärme- und Stoffhaushalt natürlicher und technischer Systeme. Dies beinhaltet Transportvorgänge in Seen, Flüssen und im Grundwasser, Prozesse der Wärme und Stoffübertragung zwischen Umweltkompartimenten sowie zwischen unterschiedlichen Phasen (z.B. Sorption, Lösung), Stoffumwandlungsprozesse in aquatischen Systemen und die quantitative Beschreibung dieser Prozesse. Neben klassischen Einfluidphasen-Systemen werden auch mehrphasige Strömungs- und Transportprozesse in porösen Medien betrachtet. Durch eine gezielte Gegenüberstellung von ein- und mehrphasigen Fluidsystemen werden die unterschiedlichen Modellkonzepte diskutiert und bewertet. Die Skalenabhängigkeit des Lösungsverhaltens wird an ausgewählten Beispielen (z.B. CO₂ - Speicherung im Untergrund, Strömungs- und Transportprozesse in einer Brennstoffzelle) erläutert.</p> <p>Massen- und Wärmeflüsse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Advektion • Diffusion • Dispersion • Konduktion • Massenflüsse aufgrund externer Kräfte <p>Stoff- und Wärmeübergangsprozesse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sorption 		

- Gasaustausch
- Komponenten des Strahlungshaushaltes
- Transformationsprozesse
- Gleichgewichtsreaktionen
- mikrobieller Abbau

Bilanzgleichungen für durchmischte Systeme

- Stoff- und Wärmehaushalt eines Sees
- Stoffbilanz eines Bioreaktors

Eindimensionaler Transport in Flüssen und Grundwasserleitern

- Transport konservativer Stoffe
- Räumliche Momente
- Analytische Lösungen
- Transport sorbierender Stoffe
- Eindimensionaler Transport mit mikrobiellen Reaktionen

Mehrdimensionaler Transport

- Fließzeitanalyse
- Analytische Lösungen für Transport bei Parallelströmung
- Rückwirkung des Transports auf das Strömungsverhalten

Ein- und Mehrphasenströmungen in porösen Medien

- Gegenübersstellung Ein- und Mehrphasenprozesse
- Systemeigenschaften und Stoffgrößen der Mehrphasen
- Eindimensionale Mehrphasenströmungs- und Transportprozesse

In den begleitenden Übungen werden beispielhafte Probleme behandelt, die Anwendungen aufzeigen, den Vorlesungsstoff vertiefen und auf die Prüfung vorbereiten. Computerübungen, in denen Ein- und Mehrphasenströmung verglichen werden oder Anwendungen wie das Buckley-Leverett- oder das McWhorter-Problem betrachtet werden, sollen das Verständnis für die Problematik schärfen und einen Einblick in die praktische Umsetzung des Erlernten geben.

14. Literatur:	Helmig, R.: Multiphase Flow and Transport Processes in the Subsurface. Springer, 1997 Skript zur Vorlesung
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 149801 Vorlesung Ausbreitungs- und Transportprozesse in Strömungen • 149802 Übung Ausbreitungs- und Transportprozesse in Strömungen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 55 h Selbststudium: 125 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14981 Ausbreitungs- und Transportprozesse in Strömungen (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Mehrphasenmodellierung in porösen Medien
19. Medienform:	Die grundlegenden Gleichungen und Modellkonzepte werden an der Tafel vermittelt. Des Weiteren werden die Prozesszusammenhänge an kleinen Lehrfilmen und Experimenten erklärt. Es wird eine umfangreiche Aufgabensammlung zur Verfügung gestellt um im Selbststudium das in den Vorlesungen und Übungen vermittelte Wissen zu vertiefen.
20. Angeboten von:	Hydromechanik und Hydrosystemmodellierung

Modul: 15020 Numerische Methoden in der Fluidmechanik

2. Modulkürzel:	021420003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Bernd Flemisch		
9. Dozenten:	Bernd Flemisch Rainer Helmig		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Höhere Mathematik:</p> <ul style="list-style-type: none">• Partielle Differentialgleichungen• Numerische Integration <p>Grundlagen der Fluidmechanik:</p> <ul style="list-style-type: none">• Erhaltungsgleichungen für Masse, Impuls, Energie• Mathematische Beschreibung von Strömungs- und Transportprozessen		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden können geeignete numerische Methoden für die Lösung von Fragestellungen aus der Fluidmechanik auswählen und besitzen grundlegende Kenntnisse über die Implementierung eines numerischen Modells in C.</p>		
13. Inhalt:	<p>Diskretisierungsmethoden:</p> <ul style="list-style-type: none">• Kenntnis der gängigen Methoden (Finite Differenzen, Finite Elemente, Finite Volumen) und ihrer Unterschiede• Vor- und Nachteile und damit verbunden deren Einsetzbarkeit• Herleitung der verschiedenen Methoden• Verwendung und Wahl der richtigen Randbedingungen bei den unterschiedlichen Methoden <p>Zeitdiskretisierung:</p> <ul style="list-style-type: none">• Kenntnis der verschiedenen Möglichkeiten• Beurteilung nach Stabilität, Rechenaufwand, Genauigkeit• Courantzahl, CFL-Kriterium <p>Transportgleichung:</p> <ul style="list-style-type: none">• verschiedene Diskretisierungsmöglichkeiten• physikalischer Hintergrund• Stabilitätskriterien der Methoden (Pecletzahl) <p>Einführung in Stabilitätsanalyse, Konvergenz</p> <p>Begriffsklärungen: Modell, Simulation</p>		

	<p>Umsetzung der stationären Grundwassergleichung mit Hilfe der Finiten Elemente Methode</p> <p>Erarbeitung eines Simulationsprogramms zur Grundwassermodellierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anforderungen an das Programm • Programmieren einzelner Routinen <p>Grundlagen des Programmierens in C</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kontrollstrukturen • Funktionen • Felder • Debugging <p>Visualisierung der Simulationsergebnisse</p>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Skript: Einführung in die Numerischen Methoden der Hydromechanik • Helmig, R.: Multiphase Flow and Transport Processes in the Subsurface, Springer Verlag, 1997
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 150201 Vorlesung Grundlagen zu Numerische Methoden der Fluidmechanik • 150202 Übung Grundlagen zu Numerische Methoden der Fluidmechanik • 150203 Vorlesung Anwendungen zu Numerische Methoden der Fluidmechanik • 150204 Übung Anwendungen zu Numerische Methoden der Fluidmechanik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 55 h</p> <p>Selbststudium: 125 h</p> <p>Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>15021 Numerische Methoden in der Fluidmechanik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</p>
18. Grundlage für ... :	<p>Ausbreitungs- und Transportprozesse in Strömungen</p> <p>Mehrphasenmodellierung in porösen Medien</p>
19. Medienform:	<p>Entwicklung der Grundlagen als Tafelanschrieb, Übungen in Gruppen zur Festigung der erarbeiteten theoretischen Grundlagen. Praxisnahe Umsetzung von Fragestellungen am Rechner. Unterstützung der Studierenden mittels Lehrer-Schüler-Steuerung im Multi Media Lab des IWS</p>
20. Angeboten von:	<p>Hydromechanik und Hydrosystemmodellierung</p>

Modul: 15060 Hydrologische Modellierung

2. Modulkürzel:	02143002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Sergey Oladyshkin		
9. Dozenten:	Sergey Oladyshkin		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Recommended background knowledge: basic knowledge of environmental fluid mechanics, hydrology and geohydrology</p> <p>Prerequisite module: none</p>		
12. Lernziele:	<p>Hydrological Modeling:</p> <p>Construction of models for each part in the runoff process and how these models are used and integrated in different environment management systems.</p> <p>Integrated model systems for the groundwater management:</p> <p>Groundwater and hydrological modelling, Calibration and Validation, Stochastic modelling</p>		
13. Inhalt:	<p>Hydrological Modeling:</p> <p>What happens to the rain? This is the basic question that needs to be addressed in order to predict the amount of discharge at a certain location in a river system at a given time. Which parts of the fate of rainfall can be determined on a physical basis, and which are still left to empirical searching? Beside the qualitative determination of e.g. the processes of evapotranspiration, infiltration, interflow etc. we also need to describe the quantities of these processes to be able to forecast e.g. flood events. Hydrological watershed modelling is fundamental to integrated water management. There are complex interactions between the elements of the environmental continuum. In order to predict future behaviour and to quantify effects of management changes, quantitative mathematical descriptions are needed. A number of advanced hydrological watershed models have been developed in the last 30 years. A few of them will be reviewed in terms of their data needs and their predictive power. The participants are encouraged to form groups and to use their selected models for the same catchment so that the different approaches are compared.</p>		

Integrated model systems for the groundwater management:

Water is unique – no other element is so ubiquitous, vital, vulnerable and threatening at the same time. We must secure our access to clean water, shield our civilization from droughts and floods, use water sustainably in food and energy production, and protect water as part of our environment. However our surroundings behave non-trivially in various time and spatial scales. Moreover, many environmental systems such as hydrological systems (precipitation, evaporation, infiltration, groundwater flow, surface flow, etc.) are heterogeneous, non-linear and dominated by real-time influences of external driving forces. Unfortunately, a complete picture of surroundings water systems is not available, because many of these systems cannot be observed directly and only can be derived using sparse measurements. Modeling plays a very important role in reconstructing (as far as possible) the complete and complex picture of the surroundings water systems and offers a unique way to predict behavior of such multifaceted systems. The current course deals with Integrated Watershed Modelling. The main modelling principles are discussed that helps adequately describe the natural system and it's behavior on the basis of the corresponding physical processes. It's imply assumptions about physical concepts, numerical schemes, mathematical formulations, boundary conditions and modelling parameters. The course offers concepts how to incorporate the data into the modelling process, how to calibrate the established model and how to perform validate against the available observation data. The course introduces theoretical concepts and demonstrates how to transfer them into practical applications using hydrological and groundwater modelling. This course is offering insights into the MODFLOW Software that is the USGS's modular hydrologic model. MODFLOW is considered an international standard for simulating and predicting groundwater conditions and groundwater/surface-water interactions. Additionally course is exploring some features of MATLAB software as one of most productive software environment for engineers and scientists.

14. Literatur:	Beven, K.J., 2000. Rainfall-Runoff Modelling: The Primer. Wiley, 360pp. Singh, V.P. (Ed.), 1995. Computer Models of Watershed Hydrology. Water Resource Publications, Littleton, Colorado, USA.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 150601 Vorlesung Hydrologische Modellierung• 150602 Übung Hydrologische Modellierung• 150603 Vorlesung Integrierte Modellsysteme für die Grundwasserwirtschaft• 150604 Übung Integrierte Modellsysteme für die Grundwasserwirtschaft
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15061 Hydrologische Modellierung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Stochastische Simulation und Sicherheitsforschung für Hydrosysteme

Modul: 15660 Verkehrsplanung und Verkehrsmodelle

2. Modulkürzel:	021320002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Markus Friedrich		
9. Dozenten:	Markus Friedrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Verkehrsplanung (Planungsprozess, Kenngrößen von Angebot und Nachfrage, Netzplanung Straße und ÖV) und der Verkehrsmodellierung (4-Stufenmodell)		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die wesentlichen Methoden der strategischen Angebotsplanung. Sie verstehen die Modelle zur Analyse und Prognose der Wirkungen des heute vorhandenen und des geplanten Verkehrsangebotes. Sie können Modelle kalibrieren und mit Verkehrsplanungsprogrammen umgehen.</p>		
13. Inhalt:	<p>In der Vorlesung und den zugehörigen Übungen werden folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zukunft des Verkehrs: Ziele und Lösungsansätze • Verkehrserhebungen (Zählungen, Befragungen, Stated Preference) • Typisierung von Verkehrsmodellen • Netzmodelle • Entscheidungsmodelle • Nachfragemodelle • Umlegungsmodelle IV und ÖV • Integrierte Angebotsplanung (Kategorisierung und Bewertung von Netzen, Verknüpfungspunkte, Bundesverkehrswegeplanung) • Angebotsplanung Straßenverkehr (Netzgestaltung, Verkehrssicherheit, Road Pricing, Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen nach EWS) • Angebotsplanung Öffentlicher Verkehr (Netzgestaltung, Fahrplanung, Umlaufplanung, Dienstplanung, Bedarfsgesteuerte Bussysteme, Linienleistungs- und erlösrechnung) • Güterverkehrsplanung (Eigenschaften des Güterverkehrs, Konzepte und Modelle) <p>In der Projektstudie wird eine Planungsaufgabe mit Hilfe des Verkehrsplanungsprogramms VISUM bearbeitet. Die Aufgabe umfasst die Schritte Nachfrageermittlung, Mängelanalyse, Maßnahmenentwicklung- und -bewertung für Straße und ÖV.</p>		

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Cascetta, E.: Transportation Systems Engineering: Theory and Methods. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2001. • Lohse, D.: Grundlagen der Straßenverkehrstechnik und Verkehrsplanung, Band 2 Verkehrsplanung, Verlag für Bauwesen, Berlin, 2011. • Ortuzar, J. D., Willumsen, L. G: Modelling Transport, Wiley, Chichester, 2011. • Steierwald, G., Künne, H.-D. (Hrsg): Straßenverkehrsplanung - Grundlagen - Methoden - Ziele, Springer-Verlag, Berlin 2005.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 156601 Vorlesung Verkehrsplanung -modellierung • 156602 Übung Verkehrsplanung -modellierung • 156603 Projektstudie Verkehrsplanung, Übung und Projekt
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 45 h Projektstudie: 40 h Selbststudium: 95 h Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 15661 Verkehrsplanung und Verkehrsmodelle (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich <p>Prüfungsvoraussetzung: Abgabe und Vortrag Projektstudie</p>
18. Grundlage für ... :	Rechnergestützte Angebotsplanung
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Verkehrsplanung und Verkehrsleittechnik

Modul: 16110 Elemente der nichtlinearen Kontinuumsthermodynamik

2. Modulkürzel:	021020010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	0	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Holger Steeb		
9. Dozenten:	Wolfgang Ehlers		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>B. Sc.-Abschluß im Bauingenieurwesen, im Maschinenbau, in der Umweltschutztechnik oder einem vergleichbaren Fach sowie Kenntnisse der Technischen Mechanik und Grundkenntnisse der Kontinuumsmechanik.</p>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden verstehen die Anwendung der nichtlinearen Thermodynamik auf Probleme der Mechanik. Neben der Darstellung grundlegender Konzepte beherrschen sie Techniken, mit denen sich thermodynamisch zulässige Stoffgesetze für beliebige Materialien entwickeln lassen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Kenntnisse der nichtlinearen Kontinuumsthermodynamik sind fundamentale Voraussetzung für die Beschreibung großer Deformationen von beliebigen Materialien mit nichtlinearen Stoffgesetzen. Die Vorlesung bietet eine systematische Darstellung der nichtlinearen Kontinuumsmechanik und der Grundlagen der Thermodynamik (Energiebilanz, Entropieungleichung). Auf der Basis der Grundprinzipie der Konstitutivtheorie und des zweiten Hauptsatzes der Thermodynamik werden die Mechanismen diskutiert, mit denen für beliebige Materialien thermodynamisch konsistente und damit zulässige Stoffmodelle entwickelt werden können. Alle Verfahren werden am Beispiel des nichtlinear deformierbaren, thermoelastischen Festkörpers diskutiert. Zusätzlich werden Aspekte der numerischen Behandlung nichtlinearer Prozesse in Zeit und Raum diskutiert. Im einzelnen wird der folgende Inhalt präsentiert:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motivation und Einführung in die Problematik • Nichtlineare Kontinuumsmechanik: Kinematik, Transporttheoreme, nichtlineare Deformations- und Verzerrungsmaße in absoluter und konvektiver Notation • Spannungstensoren nach Cauchy, Kirchhoff, Piola-Kirchhoff, Biot, Mandel und Green-Naghdi • Bilanzrelationen der Mechanik: Massen-, Impuls- und Drallbilanz • Bilanzrelationen der Thermodynamik: Energiebilanz und Entropieungleichung (1. und 2. Hauptsatz der Thermodynamik) 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Elemente der klassischen Thermodynamik: innere Energie und kalorische Zustandsgröße, thermodynamische Potentiale, Legendre-Transformationen • Thermodynamische Materialtheorie: Thermodynamische Prinzipie und Prozeßvariablen, materielle Symmetrie • thermoelastischer Festkörper: Auswertung des Entropieprinzips, Isotropie, das gekoppelte Problem der Thermomechanik, Thermoelastizität in Nominalform, Energie- und Entropieelastizität • Numerische Aspekte: Schwache Form des Randwertproblems, Zeitintegration gekoppelter Probleme, Linearisierung der Feldgleichungen, Stabilitätskriterien
14. Literatur:	<p>Vollständiger Tafelanschrieb, in den Übungen wird Begleitmaterial ausgeteilt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • J. Altenbach, H Altenbach [1994], Einführung in die Kontinuumsmechanik, Teubner. • E. Becker, W. Bürger [1975], Kontinuumsmechanik, Teubner. • R. de Boer [1982], Vektor- und Tensorrechnung für Ingenieure, Springer. • P. Chadwick [1999], Continuum Mechanics, Dover Publications. • W. Ehlers [jedes WS, SS], Einführung in die Vektor- und Tensorrechnung http://www.mechbau.uni-stuttgart.de/ls2/lehre/-uebungen/index.php#begleitmaterialien. • P. Haupt [2002], Continuum Mechanics and Theory of Materials, 2. Auflage Springer. • G. H. Holzapfel [2000], Nonlinear Solid Mechanics, John Wiley und Sons. • L. E. Malvern [1969], Introduction to the Mechanics of a Continuous Medium, Prentice-Hall. • C. Truesdell, W. Noll [1965], The Non-linear Field Theories of Mechanics. In S. Flügge (Ed.): Handbuch der Physik, Band III/3, Springer.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 161101 Vorlesung Elemente der nichtlinearen Kontinuumsmechanik • 161102 Übung Elemente der nichtlinearen Kontinuumsmechanik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 52 h Selbststudium: 128 h Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 16111 Elemente der nichtlinearen Kontinuumsmechanik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich <p>Prüfung evtl. mündlich, Dauer 40 Min., Prüfungsvorleistung: Hausübungen</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Computerorientierte Kontinuumsmechanik

Modul: 16120 Einführung in die Kontinuumsmechanik von Mehrphasenmaterialien

2. Modulkürzel:	021020011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	0	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Holger Steeb		
9. Dozenten:	Wolfgang Ehlers		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>B. Sc.-Abschluß im Bauingenieurwesen, im Maschinenbau, in der Umweltschutztechnik oder einem vergleichbaren Fach sowie Kenntnisse der Technischen Mechanik und Kontinuumsthermodynamik.</p> <p>(B. Sc. degree in Civil Engineering, in Mechanical Engineering, in Environmental Engineering or a comparable discipline and basic knowledge in applied mechanics and continuum thermodynamics.)</p>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden begreifen die Anwendung kontinuumsmechanischer Methoden auf mehrphasige Materialien. Sie verstehen den Charakter stark gekoppelter Gleichungssysteme zur Beschreibung komplexer Phänomene bei Mehrkomponentenmaterialien und Mischungen.</p> <p>(The students are able to apply continuum-mechanical methods to multiphasic materials. They understand the character of strongly coupled equation systems for the description of complex phenomena in multi-component materials and mixtures.)</p>		
13. Inhalt:	<p>Poröse Festkörper mit fluiden Inhaltsstoffen fallen ebenso in die Kategorie der Mehrphasenmaterialien wie reale Mischungen von Flüssigkeiten oder Gasen. Mit der Kontinuumsmechanik von Mehrphasenmaterialien können die Bewegung oder die Strömung von Fluiden in deformierbaren porösen Festkörpern bei beliebigen Deformationen und bei beliebigem Materialverhalten der Festkörpermatrix beschrieben werden. Darüber hinaus lassen sich Phasenumwandlungen und elektrochemische Reaktionen in die Theorie integrieren. Damit steht ein Werkzeug zur Verfügung, mit dem eine große Klasse verschiedenster Materialien mathematisch beschrieben und numerisch analysiert werden kann, die von Geomaterialien über Polymer- oder Metallschäume bis zu biologischen Geweben reicht. Für die numerische Anwendung muss ein System stark gekoppelter, partieller Differentialgleichungen gelöst werden.</p>		

- Kontinuumsmechanische Grundlagen zur Beschreibung von Ein- und Mehrphasenmaterialien: Bewegungszustand, Deformationsmaße, Spannungszustand
- Bilanzrelationen für Mehrphasenmaterialien: Allgemeine Bilanzen, spezielle Bilanzen für Masse, Impuls, Drall, Energie und Entropie
- Kalorische Zustandsvariablen und "freie" Energie
- Grundlagen der Materialtheorie für Mehrphasenmaterialien:
- Thermodynamik und Konstitutivgleichungen
- der flüssigkeitsgesättigte, materiell inkompressibel deformierbare poröse Festkörper
- Elastisches Materialverhalten der Festkörpermatrix
- Plastisches Materialverhalten der Festkörpermatrix (optional)

(Porous solids with a fluid pore content as well as real mixtures of liquids and gases belong both to the class of multi-phase materials. With a continuum theory for multiphase media, the movement or flow of fluids in deformable porous solids can be described for arbitrary deformation processes and arbitrary material properties of the solid matrix. Moreover, it is possible to consider phase transitions and electrochemical reactions within such a theory. In this regard, a theoretical tool is provided that can be used to mathematically describe and numerically analyse a manifold of distinct materials, ranging from geomaterials over polymer and metal foams to biological tissues. For the numerical application, a system of strongly coupled partial differential equations has to be solved.

- Continuum-mechanical basics for the description of single- and multiphase materials: state of motion, deformation measures, stress states
- Balance relations for multi-phase materials: master balances, special balances for mass, momentum, moment of momentum, energy and entropy
- Caloric state variables and energy potentials
- Fundamentals of materials theory for multiphase media
- Thermodynamics and constitutive equations
- The fluid-saturated, materially incompressible deformable porous solid
- Elastic material properties of the solid skeleton
- Plastic behaviour of the solid skeleton (optional))

14. Literatur:

Vollständiger Tafelanschrieb, in den Übungen wird Begleitmaterial ausgeteilt (Comprehensive notes on blackboard, additional course materials will be distributed in the exercises).

- R. de Boer [1982], Vektor- und Tensorrechnung für Ingenieure, Springer.
- R. de Boer, W. Ehlers [1986], Theorie der Mehrkomponentenkontinua mit Anwendung auf bodenmechanische Probleme, Forschungsberichte aus dem Fachbereich Bauwesen der Universität-GH-Essen, Heft 40.
- R. M. Bowen [1976], Theory of Mixtures. In A. C. Eringen (ed.): Continuum Physics, Vol. III, Academic Press.
- W. Ehlers [1989], Poröse Medien - ein kontinuumsmechanisches Modell auf der Basis der Mischungstheorie, Forschungsberichte aus dem Fachbereich Bauwesen der Universität-GH-Essen, Heft 47.

	<ul style="list-style-type: none"> • W. Ehlers [2002], Foundations of multiphase and porous materials. In W. Ehlers, J. Bluhm (eds.): Porous Media: Theory, Experiments and Numerical Applications, pp. 3-86, Springer. • W. Ehlers [jedes WS, SS] Einführung in die Vektor- und Tensorrechnung, http://www.mechbau.uni-stuttgart.de/ls2/lehre/uebungen/index.php#begleitmaterialien. • C. Truesdell [1984], Rational Thermodynamics, 2nd Edition, Springer. • C. Truesdell, W. Noll [1965], The Non-linear Field Theories of Mechanics. In S. Flügge (ed.): Handbuch der Physik, Band III/3, Springer. • C. Truesdell, R. A. Toupin [1960], The Classical Field Theories. In S. Flügge (ed.): Handbuch der Physik, Band III/1, Springer.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 161201 Vorlesung Einführung in die Kontinuumsmechanik von Mehrphasenmaterialien • 161202 Übung Einführung in die Kontinuumsmechanik von Mehrphasenmaterialien
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 52 h Selbststudium: 128 h Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 16121 Einführung in die Kontinuumsmechanik von Mehrphasenmaterialien (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich <p>Prüfung evtl. mündlich, Dauer 40 Min., Prüfungsvorleistung: Hausübungen</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Computerorientierte Kontinuumsmechanik

Modul: 16150 Geometrische Methoden der Nichtlinearen Kontinuumsmechanik und Kontinuumsthermodynamik

2. Modulkürzel:	021010010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Marc-André Keip		
9. Dozenten:	Christian Miehe		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>B.Sc.-Abschluss im Bauingenieurwesen, im Maschinenbau, in der Umweltschutztechnik oder einem vergleichbaren Fach sowie Grundkenntnisse der Kontinuumsmechanik (vergleichbar HMI) und der numerischen Mechanik (vergleichbar HMII)</p>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden verstehen die grundlegenden Konzepte der nichtlinearen Kontinuumsthermodynamik als Basis für die phänomenologische, makroskopische Beschreibung ingenieurtechnischer Prozesse von Festkörpern und Fluiden bei endlichen (finiten) Deformationen und komplexen Materialverhalten unter Beachtung von Stabilitätsproblemen und Materialversagen. Durch die rigorose deduktive Darstellung in der Vorlesung haben die Studierenden somit einen direkten Zugang zur fortgeschrittenen Anwendung dieses elementar wichtigen Wissens- und Forschungsgebietes basierend auf Terminologien moderner Differentialgeometrie.</p>		
13. Inhalt:	<p>Kenntnisse der Kontinuumsmechanik und Kontinuumsthermodynamik sind fundamentale Voraussetzung für die theoretische und algorithmische Durchdringung geometrisch und physikalisch nichtlinearer Deformations-, Versagens- und Transportprozesse in Festkörpern aus metallischen und polymeren Werkstoffen sowie Geomaterialien. Die Vorlesung bietet eine Darstellung von Grundkonzepten der Kontinuumsmechanik und Materialtheorie großer elastischer und inelastischer Verzerrungen. Dabei erfolgt die Darstellung mit einem betont geometrischen Akzent basierend auf modernen Terminologien der Differentialgeometrie, u.a. auch in Hinblick auf die Beschreibung von Mehrfeldtheorien mit thermodynamischen und elektromechanischen Kopplungen. Parallel zu der theoretischen Darstellung werden algorithmische Aspekte der Computerimplementation von Modellen der nichtlinearen Kontinuumsmechanik behandelt. Inhalte:</p> <p>Tensoralgebra und -analysis auf Mannigfaltigkeiten Differentialgeometrie endlicher (finiter) Deformationen Bilanzprinzipie der nichtlinearen Kontinuumsthermodynamik</p>		

	Phänomenologische Materialtheorie endlicher Verzerrungen Eindeutigkeit von Randwertproblemen und Stabilitätstheorie
14. Literatur:	<p>Vollständiger Tafelanschrieb, Material für die Übungen wird in den Übungen ausgeteilt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • J. E. Marsden, T. J. R. Hughes [1983], Mathematical Foundations of Elasticity, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey. • P. G. Ciarlet [1988], Mathematical Elasticity, Volume 1: Three Dimensional Elasticity, North-Holland. • R. W. Ogden [1984], Non-Linear Elastic Deformations, Ellis Horwood Series Mathematics and its Applications. • M. Silhavy [1997], The Mechanics and Thermodynamics of Continuous Media, Springer-Verlag. • C. A. Truesdell, W. Noll [1965], The Non-linear Field Theories of Mechanics, Handbuch der Physik, Vol. III (3), S. Flügge (Ed.), Springer Verlag, Berlin. • C. A. Truesdell, R. A. Toupin [1960], The Classical Field Theories, Handbuch der Physik, Vol. III (1), S. Flügge (Ed.), Springer Verlag, Berlin.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 161501 Vorlesung Geometrische Methoden der Nichtlinearen Kontinuumsmechanik und Kontinuumsthermodynamik • 161502 Übung Geometrische Methoden der Nichtlinearen Kontinuumsmechanik und Kontinuumsthermodynamik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 52 h Selbststudium: 128 h Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 16151 Geometrische Methoden der Nichtlinearen Kontinuumsmechanik und Kontinuumsthermodynamik (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Mechanik (Materialtheorie)

Modul: 16180 Theoretische und Computerorientierte Materialtheorie

2. Modulkürzel:	021010011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Marc-André Keip		
9. Dozenten:	Christian Miehe		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Geometrische Methoden der Nichtlinearen Kontinuumsmechanik und Kontinuumsthermodynamik		
12. Lernziele:	<p>Den Studierenden ist die Bedeutung einer qualitativ und quantitativ sicheren Beschreibung des Materialverhaltens als das zentrale Problem bei der Formulierung prädiktiver Simulationsmodelle ingenieurtechnischer Prozesse bewusst. Sie beherrschen moderne Konzepte der computerorientierten Materialtheorie komplexen reversiblen und irreversiblen Verhaltens von Festkörpern unter Beachtung von mikromechanischen Aspekten, Mehrskalenansätzen und Homogenisierungstechniken.</p>		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung gibt einen vertieften Einblick in die Formulierung und algorithmische Durchdringung von Materialmodellen zur Beschreibung von physikalisch und geometrisch nichtlinearen Deformations- und Versagensmechanismen von Festkörpern. Behandelt werden Materialmodelle der Elastizität, Viskoelastizität, Plastizität sowie der Schädigungs- und Bruchmechanik bei endlichen (finiten) Deformationen. Dies beinhaltet auch nicht-mechanische Effekte wie thermo-mechanische oder elektro-mechanische Kopplungen. Auf verschiedenen Raum- und Zeitskalen werden neben Kontinuumsmodellen auch diskrete Modellansätze vorgestellt sowie die Grundkonzepte von Mehrskalenmodellen und mathematischen Homogenisierungstechniken behandelt. Die Vorlesung behandelt integriert theoretische und numerische Aspekte. Es werden u.a. modellspezifische Algorithmen zur Zeitintegration, globale Lösungsalgorithmen von gekoppelten nichtlinearen Feldgleichungen sowie verschiedene Finite Elemente Formulierungen zur räumlichen Diskretisierung von nichtlinearen Materialmodellen und Diskontinuitäten behandelt. Viele der dargestellten Entwicklungen und Methoden sind derzeit aktuelle Themen der Forschung. Eine Spezifizierung und Orientierung der breiten Thematik am Interesse der Hörer kann erfolgen. Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Direkte Variationsmethoden finiter Elastizität und Eindeutigkeit • Anisotrope Finite Elastizität und isotrope Tensorfunktionen 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Schädigungsmodelle und Elemente der Bruchmechanik • Finite Elasto-Visko-Plastizität von Metallen und Polymeren • Diskrete Modelle: Partikelmethoden und Versetzungsdynamik • Mehrskalenmodelle und numerische Homogenisierungsmethoden • Materialinstabilitäten, Phasenübergänge und Mikrostrukturen
14. Literatur:	<p>Vollständiger Tafelanschrieb, Material für die Übungen wird in den Übungen ausgeteilt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • J. E. Marsden, T. J. R. Hughes [1983], Mathematical Foundations of Elasticity, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey. • R. W. Ogden [1984], Non-Linear Elastic Deformations, Ellis Horwood Series Mathematics and its Applications. • M. Silhavy [1997], The Mechanics and Thermodynamics of Continuous Media, Springer-Verlag. • C. A. Truesdell, W. Noll [1965], The Non-linear Field Theories of Mechanics, Handbuch der Physik, Vol. III (3), S. Flügge (Ed.), Springer Verlag, Berlin. • Arnold Krawietz [1986], Materialtheorie, Mathematische Beschreibung des phänomenologischen thermomechanischen Verhaltens, Springer-Verlag. • J. C. Simo, T. J. R. Hughes [1997], Computational Inelasticity, Springer, New York
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 161801 Vorlesung Theoretische und Computerorientierte Materialtheorie • 161802 Übung Theoretische und Computerorientierte Materialtheorie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 52 h Selbststudium: 128 h Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 16181 Theoretische und Computerorientierte Materialtheorie (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Mechanik (Materialtheorie)

Modul: 20650 Konstruktion und Material

2. Modulkürzel:	021500131	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Harald Garrecht		
9. Dozenten:	Harald Garrecht Werner Sobek		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen) M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden können die Werkstoffe/Konstruktionsmaterialien hinsichtlich ihrer Wirkung und Funktion in der Konstruktion einschätzen. Sie können die im Bauwesen zur Anwendung kommenden Werkstoffe als Grundlage für die Umsetzung eines Entwurfs in eine Konstruktion auf Grund vertiefter Kenntnisse bewerten. Die Studierenden sind mit werkstoffunabhängigen Konstruktionsmethoden vertraut und kennen die grundlegenden Möglichkeiten der Formung und Fügung unterschiedlicher Werkstoffe. Sie sind im Stande, sich elementar mit der Entwicklung von Konstruktionsdetails auseinanderzusetzen. Die Studierenden sind befähigt, Werkstoffe angemessen im Hinblick auf das Gebrauchs- und Versagensverhalten sowie die Dauerhaftigkeit der damit erstellten Konstruktionen auszuwählen. Nachdem die Studierenden im 2. und 3. Semester ein breites Spektrum der im Bauwesen verwendeten Werkstoffe kennen gelernt		

haben, die Grundlagen hinsichtlich der charakteristischen Werkstoffeigenschaften vermittelt bekommen haben und der Bezug dieser grundlegenden Werkstoffeigenschaften zur Baupraxis hergestellt wurde, werden in diesem Modul darauf aufbauend die Bezüge zwischen Material (Baustoff) und Konstruktion intensiviert. Dabei werden auch Energie-, Emissions- und Recyclingaspekte angesprochen.

13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Übernommene Funktionen von Werkstoffen in Konstruktionen, Funktionsprofile • Potentiale der Werkstoffe hinsichtlich der vielfältigen Funktionsanforderungen, welches Spektrum wird von welchem Werkstoff bzw. Werkstoffgruppe abgedeckt • Herstellungs- und Bearbeitungsverfahren • Werkstoffübergreifende Konstruktionsmethoden • Überführen eines Entwurfs in eine Konstruktion • Analyse ausgeführter Konstruktionen
14. Literatur:	Folienumdrucke in ILIAS ausgewählte Veröffentlichungen zum Thema, Handouts
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 206501 Vorlesung Konstruktion und Material • 206502 Übung Konstruktion und Material
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 20651 Konstruktion und Material (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V),
18. Grundlage für ... :	Voraussetzung für den Erwerb des E-Scheins (Erweiterte betontechnologische Ausbildung)
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Werkstoffe im Bauwesen

Modul: 23830 Informatik und Geoinformationssysteme

2. Modulkürzel:	021500331	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Joachim Schwarte		
9. Dozenten:	Martin Metzner Joachim Schwarte		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Statistik und Informatik		
12. Lernziele:	<p>Geoinformationssysteme: Die Studierenden kennen die Grundlagen von Geoinformationssystemen. Sie haben einen Überblick über die Speicherung von Geodaten in Datenbanken. Sie können grundlegenden Methoden zur Integration von Geoinformationen in die Bauprozesse anwenden.</p> <p>Informatik: Die Studierenden können technische Gegebenheiten unter Verwendung geeigneter Datenstrukturen modellieren und die so gewonnenen Modelle innerhalb von relationalen Datenbank-Management Systemen implementieren und nutzen. Sie sind mit den Besonderheiten der nichtprozeduralen bzw. wissensbasierten Systeme vertraut und können simple Anwendungen dieses Typs mit der Programmiersprache Prolog realisieren und nutzen. Sie sind im Stande unter Verwendung der Entwicklungsumgebung Eclipse selbständig einfache Java-Anwendungen zu entwickeln</p>		

und zu implementieren und sind mit den Besonderheiten der objektorientierten Programmierung vertraut.

13. Inhalt:

Geoinformationssysteme:

- Bauprozessbegleitende Informationskette
- Geodaten in Bauprozessen, in der Planung und baubegleitend
- Grundlagen Geodaten und GIS
- Grundlagen zu (Geo-)Datenbanken und Haltung von Geodaten in Datenbanken
- Geodatenverarbeitung und -verwaltung
- Referenzdaten und -systeme: Erfassung und Verwaltung in einem GIS
- Erstellung, Aktualisierung und Erweiterung von Bestandsplänen
- Analyse von Geodaten
- Visualisierung von Geodaten

Informatik:

- Algorithmen und Datenstrukturen (Wiederholung und Vertiefung von Inhalten aus dem BSc-Modul)
 - Relationale Datenbanken
 - Wissensbasierte Systeme (Bsp.: Prolog)
 - Grundlagen der objektorientierten Programmierung
 - Anwendungsentwicklung in Java unter Verwendung von der Entwicklungsumgebung Eclipse
-

14. Literatur:

Geoinformationssysteme:

- Bill, Ralf: Grundlagen der Geo-Informationssysteme. Band 1 und 2: Hardware, Software und Daten, 4. Auflage. Heidelberg: Wichmann, 1999.
- Lange de, Norbert: Geoinformatik in Theorie und Praxis. Berlin: Springer, 2002.

Informatik:

- Online-Skript innerhalb der Ilias-Umgebung
 - Duden Informatik
-

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 238301 Vorlesung Informatik
 - 238302 Übung Informatik
 - 238303 Vorleung Geoinformationssysteme
 - 238304 Übung Geoinformationssysteme
-

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Geoinformationssysteme:

Präsenzzeit:	42 h
Selbststudium:	48 h
Gesamt:	90 h

Informatik:

Vorlesung:	28 h
Virtuell unterstützte	14 h
Gruppenübungen:	
Nachbereitung der Vorlesung:	14 h
Nachbereitung der	14 h
Gruppenübungen:	
Prüfungsvorbereitung in der vorlesungsfreien Zeit:	20 h
Gesamt:	90 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 23831 Geoinformationssysteme (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1• 23832 Informatik (MSc) (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich Prüfungsvoraussetzung: 7 anerkannte Übungsleistungen
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Werkstoffe im Bauwesen

Modul: 24930 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke

2. Modulkürzel:	020300012	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Manfred Bischoff		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. habil. Manfred Bischoff Prof. Dr.-Ing. Marc-André Keip Prof. Dr.-Ing. Holger Steeb		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studenten haben die Grundlagen computerorientierter Methoden zur Beschreibung des Verhaltens von Kontinua und Flächentragwerken verstanden. Dies umfasst elementare Konzepte einer kontinuumsmechanischen Modellbildung und deren numerischer Durchdringung im Hinblick auf die Analyse allgemeiner Deformations-, Versagens- und Transportprozesse im Bauingenieurwesen. Damit ist eine notwendige Voraussetzung für die verantwortliche Planung moderner Ingenieuraufgaben der Bau- und Umweltwissenschaften geschaffen.</p> <p>Die Methoden der Kontinuumsmechanik und Materialtheorie werden in einer vereinheitlichten Form auf der Grundlage von Energiemethoden begriffen. Am Ende der Lehrveranstaltung stehen den Studenten die für die Modellbildung und die Beurteilung des Tragverhaltens von Flächentragwerken (Scheiben und Platten) notwendigen theoretischen und methodischen</p>		

Grundlagen zur Verfügung. Wichtige mathematische und mechanische Grundlagen für ein tieferes Verständnis der Methode der finiten Elemente auf der Basis von Energiemethoden wurden geschaffen.

Die Studenten haben dimensionsreduzierte Modelle und Diskretisierungsverfahren, die heute in allen Ingenieurbereichen eingesetzt werden, kennengelernt. Die Kombination von mechanischen Grundlagen und beispielhafter Anwendung in der Tragwerksmodellierung schafft die notwendige Wissensbasis zum verantwortlichen und kritischen Umgang mit solchen Methoden bei der Modellierung und Simulation allgemeiner Prozesse des Bau- und Umweltingenieurwesens.

13. Inhalt:

Die Lehrveranstaltung kombiniert Themen aus der Technischen Mechanik (Steeb/Keip) und der Baustatik und Baudynamik (Bischoff).

Ein grundlegendes Verständnis für die Notation der Kontinuumsmechanik ist für Prozessbeschreibungen des Bauingenieurwesens elementar, insbesondere auch in Hinblick auf umweltrelevante Transportprozesse mit Kopplungen mechanischer und nicht-mechanischer Einflüsse (thermomechanische Kopplungen, Festkörper-Fluid-Kopplungen). Dies umfasst Elemente der Tensorrechnung, der Kinematik der Kontinua, der Bilanzgleichungen sowie der Materialtheorie.

Die Vorlesung beginnt mit einer vereinheitlichten Darstellung dieser Elemente auf einem allgemeinverständlichen Niveau. Vehikel dieser Darstellung bilden u. a. energetische Methoden, die zu kompakten Variationsformulierungen führen. Darauf aufbauend werden Theorie, Berechnung und Tragverhalten von Scheiben und Platten besprochen. Es wird gezeigt, wie die entsprechenden Modelle und Gleichungen sowohl aus phänomenologischer Anschauung als auch formal durch Dimensionsreduktion aus den Feldgleichungen der dreidimensionalen Kontinuumsmechanik erhalten werden können.

Aufgrund ihrer großen Bedeutung in der Praxis werden die Methode der finiten Elemente zur Berechnung von Scheiben und Platten und ihr Zusammenhang mit den zuvor besprochenen Energie- und Variationsmethoden erläutert. Dabei stehen Modellbildung sowie Ergebnisinterpretation und -kontrolle in Vordergrund. Schließlich wird die ebenfalls auf energetische Betrachtungen zurückgehende Ermittlung und Auswertung von Einflusslinien und Einflussflächen für Stabtragwerke und Platten behandelt.

Im Einzelnen werden folgende Vorlesungsinhalte behandelt:

Kontinua

- Zusammenfassung des Tensorkalküls
- Elementare Kinematik der Kontinua
- Mechanische und thermodynamische Bilanzgleichungen
- Elemente der Materialtheorie (Festkörper, Fluide, Gase)
- Variationsprinzipie für Kontinua (Lagrange und Hamilton)

Flächentragwerke

- Scheibentheorie, Plattentheorien nach Kirchhoff und Mindlin
- Tragverhalten von Flächentragwerken
- Dimensionsreduktion, Schnittgrößen, kinematische Variablen und Randbedingungen
- finite Elemente für Scheiben und Platten

	<ul style="list-style-type: none">• Modellbildung mit finiten Elementen• Anwendung, Ergebnisinterpretation und Kontrolle• Einflusslinien und Einflussflächen
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Vorlesungsmanuskript "Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke", Institut für Baustatik und Baudynamik• P. Chadwick [1999], Continuum Mechanics, Dover Publications• P. Haupt [2002], Continuum Mechanics and Theory of Materials, 2. Auflage, Springer• W. Nolting [2006], Grundkurs Theoretische Physik: 2 Analytische Mechanik, 7. Auflage, Springer
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 249301 Vorlesung Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke• 249302 Übung Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 24931 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich Prüfung (PL): schriftliche Prüfung (120 Minuten) Prüfungsvorleistung (USL-V): 4 bestandene Hausübungen (unbenotete)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Baustatik und Baudynamik

Modul: 24940 Statistik und Optimierung

2. Modulkürzel:	020400711	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	PD Dr.-Ing. Claus Haslauer		
9. Dozenten:	Markus Friedrich Claus Haslauer Wolfgang Nowak Ullrich Martin Manfred Bischoff Fabian Hantsch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Statistik/Informatik (Bachelor), Höhere Mathematik I - III, Grundkenntnisse MATLAB (MATrixLABoratory)		
12. Lernziele:	Die Teilnehmer beherrschen die Grundlagen stochastischer Modellierung, d. h. das Erzeugen von Zufallszahlen und von zufälligen Reihen bestimmter Verteilung sowie deren Einsatz in Modellierung und der Simulation, z. B. im Bereich der Sicherheitsrechnung. Sie können anhand der Problemstellung und der Datenlage ein geeignetes Simulationsmodell auswählen und die Signifikanz der Ergebnisse kritisch bewerten. Sie sind mit dem Konzept der multivariaten Statistik vertraut, das zum Einsatz kommt, wenn mehrere, statistisch voneinander abhängige Größen gleichzeitig modelliert werden.		

Die Teilnehmer können:

- die in der Statistik und Optimierung verwendeten Begriffe verstehen,
- lineare und nicht-lineare Optimierungsprobleme formulieren und lösen,
- Methoden der Graphentheorie anwenden,
- Heuristische Methoden verstehen und beispielhaft anwenden.

13. Inhalt:

Veranstaltung **Statistik für Ingenieure** :

Der Schwerpunkt der Vorlesung liegt auf der stochastischen Modellierung und Simulation von stationären und instationären Parametern, Prozessen und Systemen. Die Bedeutung der Zufallszahlen wird hierbei besonders herausgestellt:

- Erzeugen und Beurteilen von Zufallszahlen,
- Erzeugen von zufälligen Reihen, die einer (diskreten oder kontinuierlichen) Verteilung folgen,
- Beschreibung und Erzeugung multivariater Verteilungen,
- Hauptkomponentenanalyse,
- Modellierung- und Optimierungsverfahren, z.B. Monte-Carlo-Simulation, Bootstrapping,
- Zuverlässigkeit von Systemen, Kenngrößen der Zuverlässigkeit, Verteilungen der Zuverlässigkeitsparameter, Zustand von zusammengesetzten Anlagen, Lebensdauer von zusammengesetzten Anlagen, Simulation der Zuverlässigkeit,
- Systeme mit Gedächtnis.

In der Veranstaltung **Optimierungsverfahren für Ingenieuranwendungen** erfolgt eine Behandlung folgender Themengebiete:

- Vom Problem zum Modell und zur Methode: Überblick über Begriffe, Modelle und Methoden,
- Methoden der linearen Optimierung,
- Rechnerbasierte Verfahren und Programme der Linearen Optimierung,
- Methoden der nicht-linearen Optimierung,
- Graphen und Netzwerke (Graphentheorie, kürzeste Wege, Rundreiseprobleme, Tourenplanung, Flussalgorithmen und Netzplantechnik,).
- Heuristische Methoden (Neuronale Netze, Genetische Algorithmen, Simulated Annealing),
- Modelle und Methoden der Simulation (Zelluläre Automaten, Monte-Carlo, Agentensysteme),
- Vorstellung von Anwendungsfeldern am Beispiel.

14. Literatur:

- Skript zu den Lehrveranstaltungen Statistik für Ingenieure und Optimierungsverfahren für Ingenieuranwendungen
 - Jarre/Stoer: Optimierung, Springer-Lehrbuch, neueste Auflage
 - Fahrmeir/Künstler/Pigeot/Tutz: Statistik: Der Weg zur Datenanalyse, Springer-Lehrbuch, neueste Auflage
 - Tarantola: Inverse Problem Theory and Methods for Model Parameter Estimation, Society for Industrial and Applied Mathematics, neueste Auflage
 - Alt: Nichtlineare Optimierung: Eine Einführung in Theorie, Verfahren und Anwendungen Vieweg Studium: Aufbaukurs Mathematik, Vieweg+Teubner Verlag, neueste Auflage
-

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 249401 Statistik für Ingenieure (Vorlesung)• 249402 Statistik und Optimierung (Übung)• 249403 Optimierungsverfahren für Ingenieur Anwendungen (Vorlesung)• 249404 Statistik und Optimierung (Übung)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 55 h Selbststudium: 125 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 24941 Statistik und Optimierung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Entwicklung der Grundlagen als Präsentation sowie Tafelanschrieb zur Vorlesung, Webbasierte Unterlagen zum vertiefenden Selbststudium
20. Angeboten von:	Wasser- und Umweltsystemmodellierung

Modul: 24950 Projektplanung und Projektmanagement

2. Modulkürzel:	020200020	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans Christian Jünger		
9. Dozenten:	Hans Christian Jünger Natalie Auch Peter Schnell		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Fertigungsverfahren I + II Baubetriebslehre I + II		
12. Lernziele:			

Die Studierenden kennen die Grundlagen und Methoden der Projektplanung und des Projektmanagements mit dem Fokus Bauprojekte. Sie kennen den typischen Ablauf und die Projektphasen von Bauprojekten.

Die Studierenden verstehen und kennen die technischen und betriebswirtschaftlichen Zusammenhänge und Hintergründe im Bauprozess. Sie haben Kenntnis über das Leistungsbild und die Aufgaben der Baubeteiligten, insbesondere des Projektleiters. Sie kennen die Organisationsaufgaben einer

Baustelle. Sie können Anforderungen aus dem Bauvertrag ablesen und rechtliche Vorgaben im Zuge des Bauprozesses einhalten. Sie können eine Ressourcenplanung für eine Baustelle durchführen. Sie verstehen die Mengenermittlung und Leistungsmeldung und können die Stellung von Abschlags- und Schlussrechnungen sowie Nachträgen durchführen. Sie können die Finanz- und Liquiditätsplanung durchführen. Sie haben die rechtlichen Grundlagen für die Abnahme und das Mängel- und Gewährleistungsmanagement verstanden.

13. Inhalt:

- Grundbegriffe und Definitionen, Standards und Normen, Anforderungen an den Projektmanager
- Projektarten und Projektorganisationsformen
- Elemente und Methoden der Projektplanung
- Digitale Werkzeuge

Projektplanung

- Anlaufphase einer Baustelle
- Projektorganisation
- Aufgaben und Haftung der Bauleitung und des Baustellenpersonals
- Baustellencontrolling
- Feststellung des Bausolls aus dem Bauvertrag
- Fertigungsplanung

Bauprozessmanagement in der Bauphase

- Ressourcenplanung (Personal, Geräte, Baustoffe, etc.)
- Rechtliche Aufgaben
- Termin- und Qualitätsmanagement
- Mengenermittlung / Leistungsmeldung
- Rechnungsstellung
- Nachtragsmanagement
- Finanz- und Liquiditätsplanung

Übergabephase einer Baustelle

- Abnahme
- Erstellung der Schlussrechnung
- Dokumentation
- Inbetriebnahmemanagement

14. Literatur:

Vorlesungsfolien

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 249501 Vorlesung Projektplanung und Projektmanagement
- 249502 Übung Projektplanung und Projektmanagement

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name:

24951 Projektplanung und Projektmanagement (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
Prüfungsleistung schriftlich Unbenotete Studienleistung (USL)

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Baubetrieb, Bauwirtschaft und Immobilientchnik

Modul: 72120 Modeling of connections between steel and concrete

2. Modulkürzel:	021500631	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jan Hofmann		
9. Dozenten:	Akanshu Sharma		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Reinforced concrete design		
12. Lernziele:	<p>The students will learn the basic principles as well as methods for modeling the connection between steel and concrete.</p> <p>The two categories will be targeted: (i) bond between reinforcement and concrete, and (ii) Anchorage in concrete construction</p>		
13. Inhalt:	<p>The following topics will be covered:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bond between reinforcement and concrete (Behavior of bond between reinforcement and concrete, Analytical methods and models in International standards, Spring based models and applications, 3D Finite Element models and applications) • Anchorage in concrete construction (Basic principles of load transfer from anchorage to concrete, Analytical methods and models in International standards, Anchorages with supplementary reinforcement, Spring based models and applications, 3D Finite element models and applications) 		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 721201 Vorlesung Modeling of connections between steel and concrete 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Attendance time: 42 h Private study: 48 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	72121 Modeling of connections between steel and concrete (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Befestigungstechnik und Verstärkungsmethoden		

Modul: 72130 Behavior and design of structures against natural and man-made hazards

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jan Hofmann		
9. Dozenten:	Akanshu Sharma		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	The students will learn advanced aspects of the behavior and design of reinforced concrete structures against natural and man-made hazards namely, earthquakes, impact and fire.		
13. Inhalt:	The following topics will be covered: Important aspects in hazard engineering applied to reinforced concrete structures Behavior and design against seismic loads: Basics of structural dynamics, inelastic behavior of structures, seismic demand, structural capacity, performance based analysis and design of structures Behavior and design against impact loads: Dynamic fracture behavior of concrete, concept of inertia and rate sensitivity, dynamic behavior of structural elements Behavior and design against fire loads: Temperature dependent material behavior of concrete and reinforcement, bond behavior under fire, behavior and design of structural elements under fire, structural fire rating, explosive spalling		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 721301 Vorlesung Engineering Concrete Structures against Hazards		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Attendance time: 42h Private study: 48h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	72131 Engineering Concrete Structures against Hazards (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Befestigungstechnik und Verstärkungsmethoden		

143 Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationmethoden

Zugeordnete Module:	100040 Data Processing for Engineers and Scientists
	100530 Kolloquium Materialtheorie
	101200 Fundamentals of fracture mechanics
	101630 Engineered Wood Products
	103400 Advanced Finite Element Technology
	104770 Selected Chapters in Data Processing: Microstructure Analysis and Synthesis
	105710 Digital Construction
	105720 Digital Design
	106960 Wood Physics
	15040 Mehrphasenmodellierung in porösen Medien
	15050 Grundwasser und Ressourcenmanagement
	15090 MMM - Messen, Monitoren, Modellieren an Gewässern
	15700 Verkehrsflussmodelle
	16100 Selected Topics in the Theories of Plasticity and Viscoelasticity
	16160 Micromechanics of Smart and Multifunctional Materials
	16170 Methoden der Parameteridentifikation und Experimentellen Mechanik
	17900 Numerische Modellierung von Stahlbetonbauteilen
	25130 Continuum Biomechanics
	25170 Schalen
	58270 Dynamik mechanischer Systeme
	58280 Nichtlineare Dynamik mechanischer Systeme
	59740 Ausgewählte Kapitel der Strömungsmechanik
	59950 Mechanik nichtlinearer Kontinua
	59990 Nichtglatte Dynamik
	60210 Implementation and Algorithms for Finite Elements
	67150 Einführung in die Modellreduktion mechanischer Systeme
	68740 Non-linear Computational Mechanics of Structures
	74980 Computational Dynamics for Robotics
	75320 Performance based seismic design and strengthening of RC structures

Modul: Data Processing for Engineers and Scientists

100040

2. Modulkürzel:	DaPro	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Felix Fritzen		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Math. techn. Felix Fritzen Data Analytics in Engineering, Institute for Applied Mechanics (CE) 0711 / 685 66283, fritzen@simtech.uni-stuttgart.de www.mib.uni-stuttgart.de/dae		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • knowledge in Analysis and Linear Algebra OR Higher Mathematics (HM1+2) • knowledge in Numerical Mathematics advantageous • knowledge in at least one (preferably object oriented) programming language 		
12. Lernziele:	The course teaches basic knowledge on data acquisition, data preparation, data analysis and data visualization, including elementary knowledge in image processing. Additionally, data-based/-assisted modeling are addressed. The course is accompanied by an extensive computer lab in Python. Additional material is available (templates, mini tutorials, ...).		
13. Inhalt:	The course teaches basic elements in data acquisition, preparation, analysis, visualization and data-based/-assisted modeling. The course structure is as follows: <ul style="list-style-type: none"> • -motivation and introduction (notation, linear algebra, stochastics, statistics) • data acquisition • data preparation • data analysis • kernel methods • image analysis and image processing • visualization of scientific data with examples 		
14. Literatur:	Digital lecture notes including material for the course preparation and the computer lab will be provided through ILIAS		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 1000401 Data Processing for Engineers and Scientists, Vorlesung • 1000402 Computer Lab: Data Processing for Engineers and Scientists, Übung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	100041 Data Processing for Engineers and Scientists (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1		

Data Processing for Engineers and Scientists (PL) exam (oral or written), 40 min. (oral) or 120 min. (written)

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: digital black-board

20. Angeboten von:

Modul: Kolloquium Materialtheorie

100530

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Marc-André Keip		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik I II Höhere Mechanik I II		
12. Lernziele:	<p>Der Kurs behandelt aktuelle Entwicklungen im Bereich der theoretischen und computerorientierten Materialtheorie. Anhand aktueller Beispiele aus der Forschung werden Problemstellungen sowie Herangehensweisen zu deren Lösung diskutiert. Die Beispiele umfassen die Formulierung von Materialmodellen basierend auf Konzepten der Kontinuumsmechanik sowie deren Implementierung in Simulationsmethoden, vorrangig in die Finite Elemente Methode.</p>		
13. Inhalt:	<p>Die Inhalte des Kurses werden regelmäßig an aktuelle Entwicklungen angepasst. Mögliche Themen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thermodynamisch konsistente Modellierung von Materialien • Physikalische und geometrische Nichtlinearitäten • Dissipatives Materialverhalten, Hysterese • Differentialgeometrische/-topologische Ansätze • Phasensfeldmodelle • Gekoppelte Problemstellungen • Materialverhalten <ul style="list-style-type: none"> # Elastizität # Plastizität # Viskoelastizität # Thermomechanik # Magnetomechanik # Elektromechanik • Verfahren zur numerischen Implementierung <ul style="list-style-type: none"> # Zeitdiskretisierung # Ortsdiskretisierung • Variationelle Methoden der Mechanik <ul style="list-style-type: none"> # Ratenformulierungen # Inkrementelle Variationsformulierungen 		
14. Literatur:	Marsden, J. E., Hughes, T. J. R., 1994. Mathematical foundations of elasticity. Dover, New York.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 1005301 Kolloquium Materialtheorie		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			

17. Prüfungsnummer/n und -name: 100531 Kolloquium Materialtheorie (BSL), Mündlich, 30 Min.,
Gewichtung: 1
Kolloquium Materialtheorie (BSL), schriftlich oder mündlich, 30
Min., Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: Fundamentals of fracture mechanics

101200

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Harald Garrecht		
9. Dozenten:	Dr.-Ing. Philipp Weißgraeber 0178-6163097 philipp@weissgraeber.info		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	-		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> - Hintergrund der Bruchmechanik und deren Motivation, Abgrenzung gegenüber klassischer Festigkeitsmechanik - Modellierung von Bruchvorgängen mit Methoden der Bruchmechanik - Anwendung von Bruchmechanik auf Struktursituationen in verschiedenen Werkstoffen - Kenntnisse über Charakterisierungsversuche 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in bruchmechanische Konzepte - Grundlagen von linear elastischer Bruchmechanik - Charakterisierungsexperimente - Elastisch-Plastische Bruchmechanik - Größeneffekte - Rissinitiierung - Bruchmechanik von Beton - Rissmuster 		
14. Literatur:	Skript zur Vorlesung Unterstützende Literatur: - Anderson, T. (2017). Fracture Mechanics. Boca Raton: CRC Press.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 1012001 Fracture mechanics of materials in civil engineering, course		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	101201 Fundamentals of fracture mechanics (BSL), , Gewichtung: 1 Benotete Studienleistung (BSL): Schriftlich (90 min) oder mündlich (30 Minuten)		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: Engineered Wood Products

101630

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Jun.-Prof. Dr. Philippe Grönquist		
9. Dozenten:	P. Grönquist, G. Dill-Langer, S. Koch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Allgemeine Grundlagen der Ingenieurwissenschaften (B.Sc. Niveau) sind von Vorteil. Besuch der Vorlesungsreihe "Holzphysik" (WS) ist von Vorteil.		
12. Lernziele:	<p>Holz ist weltweit einer der wichtigsten Werkstoffe und gewinnt dank seiner Nachhaltigkeit zunehmend an Bedeutung. In dem zweisemestrigen Modul sollen Kenntnisse zu wesentlichen physikalischen Eigenschaften von Holzwerkstoffen sowie zu deren Modellierung vermittelt werden. Dabei wird vor allem auf das Verständnis der Wechselwirkungen zwischen Struktur und den mechanischen sowie weiteren physikalischen Eigenschaften geachtet. Ergänzend sollen Kenntnisse über die in Europa hauptsächlich verwendeten Holzwerkstoffe des Ingenieurholzbaus gewonnen, sowie Einblicke in die aktuelle Holzforschung gegeben werden. Ein Hauptlernziel besteht darin, ein Bewusstsein für einen materialgerechten Einsatz von Holz im Bauwesen zu schaffen, sowie diesen auch kritisch beurteilen zu können.</p>		
13. Inhalt:	„Holzwerkstoffe“ (Vorlesungen Sommersemester): Bedeutende Holzwerkstoffe im Bauwesen (Konstruktionsvollholz, Brettschichtholz, Brettsperrholz, Furnierschichtholz, Grobspanplatten, Span- und Faserplatten) • Holz Be- und Verarbeitung • Holzsortierung • Dauerhaftigkeit und zerstörungsfreie Prüfung • Holzmodifikation und – Funktionalisierung		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Holzphysik – Physik des Holzes und der Holzwerkstoffe</i> . Authors: P. Niemz, W. Sonderegger. Publisher: Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, 2017. • <i>Springer Handbook of Wood Science and Technology</i> . Editors, P. Niemz, A. Teischinger, D. Sandberg. Publisher: Springer Cham, 2023. • Further relevant references will be provided. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 1016301 Lectures Engineered Wood Products		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Frontalunterricht, Gruppenarbeiten		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 101631 Engineered Wood Products (BSL), , Gewichtung: 1

- Ende Sommersemester: Mündliche Prüfung, 20' (Gewichtung: 80%)
- Gruppenarbeit Sommersemester (Gewichtung: 20%)

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Powerpoint Folien

20. Angeboten von:

Modul: Advanced Finite Element Technology

103400

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Manfred Bischoff		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. habil. Manfred Bischoff Dr.-Ing. Malte von Scheven		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Computational Mechanics of Structures		
12. Lernziele:	<p>The students have fundamental knowledge of variational formulations for finite elements, various locking phenomena and alternative formulations for finite elements and advanced discretization schemes. By the aid of variational methods, they are able to derive weak forms for locking-free finite element formulations. Challenges in transferring methods from finite element technology to novel advanced discretization schemes can be identified and addressed. The students are able to do self-dependent work on a scientific level. At the same time, they have practical skills, particularly in view of modeling problems in a finite element software and critical review of computational results. They have gained insight into aims and methods of scientific work in an international environment</p>		
13. Inhalt:	<p>The course covers variational formulations, various locking phenomena and alternative formulations for finite elements and advanced discretization schemes. • variational formulation of finite elements, mixed variational principles • geometrical and material locking effects in structural and solid mechanics • hybrid-mixed and enhanced assumed strain finite element formulations, reduced integration and stabilization, DSG method, u-p formulations • patch test, stability, convergence • linear and non-linear analyses • locking effects and their avoidance in advanced discretization schemes, like isogeometric analysis</p>		
14. Literatur:	Lecture Notes, O.C. Zienkiewicz, R.L. Taylor, and J.Z. Zhu: Finite Element Method: Its Basis and Fundamentals. Elsevier, 2013.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 1034001 Advanced Finite Element Technology, Vorlesung • 1034002 Advanced Finite Element Technology, Übung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • Advanced Finite Element Technology (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), 		

Exam (PL): written exam (120 minutes)
Prerequisite for exam (USL-V): 3 approved, not graded
assignments

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: Selected Chapters in Data Processing: Microstructure Analysis and Synthesis

104770

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Felix Fritzen		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> - basic knowledge in Python 3, ideally including image processing in Python - basic knowledge in statistics and probability theory - all required knowledge is given in the module "Data processing for engineers and scientists" 		
12. Lernziele:	<p>The students can work with microstructural 2D and 3D image data. They are able to preprocess image data (e.g. denoising) and to analyze the available data. For further processing the binarization or indexing (segmentation) of the images and the basic statistical analysis can be conducted. From the image data the students are able to identify phase boundaries and cracks. Basic information about these surfaces (orientation, surface area/length, curvature, ...) can be extracted. For homogenization and multiscale problems the notion of the two point correlation function can be used. Finally, tools for the generation of statistical volume elements via microstructure synthetization can be employed for simple matrix-inclusion materials using Boolean models (e.g., Boolean model of spheres) or for polycrystalline solids by using Voronoi tessellations. The students can use Python 3 for the aforementioned tasks</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> # image preparation (e.g., noise reduction; artifact elimination) # image analysis (e.g., histogram, color channel manipulations) # image filtering and morphological operations (erosion, dilation and opening/closing) # segmentation and region labeling # phase volume fractions and region properties (inertia tensor, principle particle axis, ...) # interface and crack detection; surface properties (orientation, curvature, ...) # devise 2D/3D statistics from lower-dimensional images # computation and properties of the two point correlation function # microstructure synthetization with periodicity # sieve line sampling # orientation sampling (e.g. direction sampling, rotation sampling) # Boolean model of spheres # Voronoi tessellation (properties and basic tools) 		
14. Literatur:	<p>Volker Schmidt: Räumliche Statistik für Punktprozesse und weitere Modelle der stochastischen Geometrie (Vorlesungsskript, 2011) J. Ohser, F. Mücklich: Statistical analysis of microstructures, Wiley Sons, 2001</p>		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 1047701 Selected chapters in data processing: Microstructure analysis and synthesis, Vorlesung• 1047702 Selected chapters in data processing: Microstructure analysis and synthesis, Programmierpraktikum
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Gesamtstunden: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	104771 Selected Chapters in Data Processing: Microstructure Analysis and Synthesis (BSL), , Gewichtung: 1 Prüfungsleistung (BSL): Klausur (60 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 Minuten) zur Vorlesung „Selected chapters in data processing: Microstructure analysis and synthesis“
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: Digital Construction

105710

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans Christian Jünger		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Hans Christian Jünger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Das Modul „Digital Design“ wird als Grundlage empfohlen.		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse über digitale Methoden erlernt und Werkzeuge für die Bauausführung eingesetzt. Sie kennen die Möglichkeiten, die aus der Digitalisierung für Bauprozesse, bspw. durch digitale Bauwerksmodelle erwachsen. Sie sind in der Lage eine kritische Betrachtung und Bewertung der Technologien durchzuführen, insbesondere hinsichtlich deren Einsatzgrenzen. Sie können selbständig Optimierungspotentiale beurteilen und sind sich der Herausforderungen bei der Einführung von digitalisierten Prozessen als Change-Management-Aufgabe bewusst.</p>		
13. Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Technologie Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> • Industrie 4.0 • Bauen 4.0 2. Sustainability in the Built Environment <ul style="list-style-type: none"> • Digital Circular Economy • ESG 3. BIM <ul style="list-style-type: none"> • BIM Grundlagen • Common Data Environment • BIM Anwendungen 4. Technologie im Gebäude-Lebenszyklus <ul style="list-style-type: none"> • Project Life Cycle • AR/VR/MR • Robotics • Big data analytics/machine learning • Cyber Security • Etc. 		
14. Literatur:	Skript		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 1057101 Digital Construction, Vorlesung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			

17. Prüfungsnummer/n und -name: 105711 Digital Construction (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1
Benotete Studienleistung (BSL) Bewertung einer schriftlichen oder mündlichen Ausarbeitung oder/und Abfrage von Kenntnissen zur Vorlesung „Digital Construction

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: Digital Design

105720

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Lucio Blandini		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. M. Arch. Lucio Blandini Dr.-Ing. Gennaro Senatore		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse über digitale Methoden erlernt und Werkzeuge für die Bauplanung eingesetzt. Sie kennen die Möglichkeiten, die aus der Digitalisierung für die Planung, bspw. durch digitale Bauwerksmodelle erwachsen. Sie sind in der Lage eine kritische Betrachtung und Bewertung der Technologien durchzuführen, insbesondere hinsichtlich deren Einsatzgrenzen. Sie können selbständig Optimierungspotentiale beurteilen und sind sich der Herausforderungen bei der Einführung von digitalisierten Prozessen als Change-Management-Aufgabe bewusst.</p>		
13. Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung <ul style="list-style-type: none"> • Digitale Transformation • Digitalisierungsstrategie in der Planung • Integrale Planung • Datenmanagement 2. BIM in der Planung <ul style="list-style-type: none"> • Begriffe • Arbeitsweise und Schnittstellen • Integration von Modellierung, Berechnung und Simulation • BIM Lebenszyklus 3. Parametric Modelling and Programming (English) <ul style="list-style-type: none"> • Parametric and Algorithmic Modelling • Design through computational workflows • Dataflow management and data structures • Visual programming 4. Integrated Analysis and Generative Design (English) <ul style="list-style-type: none"> • Geometry definition and performance metrics • Performance evaluation through analysis 		

- Data-driven design process
- Design exploration through optimization
- Artificial intelligence applied to design
- Generative design – a case study

5. Digitale Medien bei der Planung und Schnittstelle zur Fertigung

- Prozessplanung
- Methoden und Ansätze
- Weitere Technologien (AR/VR, Sensorik/Aktorik)
- Beispiele aus Forschung und Praxis

14. Literatur:	Skript
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 1057201 Digital Design, Vorlesung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	105721 Digital Design (BSL), , Gewichtung: 1 - Benotete Studienleistung (BSL) Bsp.: - Bewertung einer schriftlichen oder mündlichen Ausarbeitung oder/und Abfrage von Kenntnissen zur Vorlesung „Digital Design“.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: Wood Physics

106960

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Jun.-Prof. Dr. Philippe Grönquist		
9. Dozenten:	Jun.-Prof. Dr. Philippe Grönquist		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Allgemeine Grundlagen der Ingenieurwissenschaften (B.Sc. Niveau) sind von Vorteil.		
12. Lernziele:	<p>Holz ist weltweit einer der wichtigsten Werkstoffe und gewinnt dank seiner Nachhaltigkeit wieder zunehmend an Bedeutung. In dem Modul sollen Kenntnisse zu wesentlichen physikalischen Eigenschaften von Holz vermittelt werden. Dabei wird vor allem auf das Verständnis der Wechselwirkungen zwischen Struktur und den mechanischen sowie weiteren physikalischen Eigenschaften geachtet. Ergänzend sollen Kenntnisse über die in Europa hauptsächlich verwendeten Holzarten des Ingenieurholzbaus gewonnen, sowie Einblicke in die aktuelle Holz-forschung gegeben werden. Ein Hauptziel besteht darin, ein Bewusstsein für einen materialgerechten Einsatz von Holz zu schaffen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Einleitung, Ressource Holz • Holzstruktur und -Funktion, Holzbiologie, Holzchemie • Holz-Wasser Interaktion: Holzfeuchte, Quellen und Schwin-den • Physikalische Eigenschaften: Dichte, thermische, elektrische, akustische, optische • Mechanische Eigenschaften: Anisotropie, Elastizität, Festig-keit, Skalenabhängigkeit, Langzeitverhalten 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Holzphysik – Physik des Holzes und der Holzwerkstoffe - P. Niemz, W. Sonderegger, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, 2017. • Further relevant references will be provided during the lectures. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 1069601 Lecture Wood Physics		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 28 h Eigenstudiumstunden: 56 h Gesamtstunden: 84 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	106961 Wood Physics (BSL) (BSL), , 20 Min., Gewichtung: 1 Mündliche Prüfung		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Powerpoint Folien, Tafel		

20. Angeboten von:

Modul: 15040 Mehrphasenmodellierung in porösen Medien

2. Modulkürzel:	021420005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr.-Ing. Holger Class		
9. Dozenten:	Holger Class Rainer Helmig		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Theorie der Mehrphasensystem in porösen Medien: <ul style="list-style-type: none">• Phasen / Komponenten• Kapillardruck• Relative Permeabilität		
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen die theoretischen und numerischen Grundlagen zur Modellierung von Mehrphasensystemen in porösen Medien.		
13. Inhalt:	<p>Die Verwendung komplexer Modelle in der Ingenieurspraxis verlangt ein fundiertes Wissen über die Eigenschaften von Diskretisierungsverfahren, die Möglichkeiten und Grenzen numerischer Modelle unter Berücksichtigung der jeweils implementierten Konzepte und zugrunde liegenden Modellannahmen. Inhalte sind:</p> <p>Theorie der Mehrphasenströmungen in porösen Medien</p> <ul style="list-style-type: none">• Herleitung der Differentialgleichungen• konstitutive Beziehungen <p>Numerische Lösung der Mehrphasenströmungsgleichung</p> <ul style="list-style-type: none">• Box-Verfahren• Linearisierung• Zeit-Diskretisierung <p>Mehrkomponenten-Systeme</p> <ul style="list-style-type: none">• Thermodynamische Grundlagen und nichtisotherme Prozesse <p>Anwendungsbeispiele:</p> <ul style="list-style-type: none">• Thermische Sanierungsverfahren• CO₂-Speicherung in geologischen Formationen• Wasser-/ Sauerstofftransport in Gasdiffusionsschichten von Brennstoffzellen• Süßwasser / Salzwasser Interaktion		

14. Literatur:	Helmig, R.: Multiphase Flow and Transport Processes in the Subsurface. Springer, 1997 Skript zur Vorlesung
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 150401 Vorlesung Mehrphasenmodellierung in Porösen Medien• 150402 Übung Mehrphasenmodellierung in Porösen Medien
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 55 h Selbststudium: 125 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15041 Mehrphasenmodellierung in porösen Medien (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Entwicklung der Grundlagen als Tafelanschrieb, Einsatz von Präsentationstools. Übungen in Gruppen zur Festigung der erarbeiteten theoretischen Grundlagen. Praxisnahe Umsetzung von Fragestellungen am Rechner. Unterstützung der Studierenden mittels Lehrer-Schüler-Steuerung im Multi-Media-Lab des IWS.
20. Angeboten von:	Hydromechanik und Hydrosystemmodellierung

Modul: 15050 Grundwasser und Ressourcenmanagement

2. Modulkürzel:	021420006	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr.-Ing. Holger Class		
9. Dozenten:	Frieder Haakh		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Fluidmechanik I Siedlungswasserwirtschaft Kenntnisse aus Fluidmechanik II sind vorteilhaft		
12. Lernziele:	Die Studierenden verfügen über das Wissen, um Aufgaben der Grundwassererschließung, des Grundwasserschutzes und des Grundwassermanagements in Unternehmen, Ingenieurbüros und der Wasserwirtschaftsverwaltung erfolgreich bearbeiten zu können und sie können sich mit dem Erlernten selbständig weiter in die Materie einarbeiten.		
13. Inhalt:	Grundwassermessung, Betrieb von Grundwassermessstellen Messnetze zur Überwachung der Grundwasserbeschaffenheit Bohrlochgeophysik Grundwassererschließung und -förderung Brunnenbemessung, Bau und Ausbau von Vertikalfilterbrunnen Pumpversuche Beweissicherungsverfahren Hydrogeologische Modelle und Grundwassermodellierung Grundwasserschutz, Grundwassergefährdungen Wasserschutzgebiete Auswerten von Markierungsversuchen Gewässerschutz und Landwirtschaft in Wassergewinnungsgebieten Grundwassermanagement Grundwasserabhängige Landökosysteme Risikomanagement für Wasserschutzgebiet Bewertung von Einflüssen auf Grundwassersysteme Nachhaltiges Grundwassermanagement für Trinkwasserversorgung Bewertungsverfahren zur Optimierung von Grundwasserentnahme Auswertung hydro(geo)logischer Daten für das Grundwassermanagement		
14. Literatur:	Vorlesungsskripte "Grundwassererschließung, Grundwasserschutz" (WS) sowie "Grundwassermanagement" (SS), Zweckverband Landeswasserversorgung, Eigenverlag, Stuttgart 2022		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 150501 Vorlesung Grundwassererschließung und Grundwasserschutz • 150502 Seminar "practical aspects of resources management for drinking water supply" 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung + Experimente + Exkursion		

17. Prüfungsnummer/n und -name:	15051 Grundwasser und Ressourcenmanagement (PL), Schriftlich und Mündlich, Gewichtung: 1 Unbenotete Studienleistung (USL): WS: 1 Hausübung als Prüfungsvorleistung Unbenotete Studienleistung (USL): SS: 1 Hausübung als Prüfungsvorleistung Prüfungsleistung: 1 h schriftliche Prüfung, 1 h mündliche Prüfung
18. Grundlage für ... :	-
19. Medienform:	Skript via White-Board, von Studierenden durchgeführte Experimente, Exkursion mit Messungen und Auswertungen im Feld
20. Angeboten von:	Hydromechanik und Hydrosystemmodellierung

Modul: 15090 MMM - Messen, Monitoren, Modellieren an Gewässern

2. Modulkürzel:	021410201	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Ph.D. Stefan Haun		
9. Dozenten:	Stefan Haun Sebastian Schwindt Kaan Koca Maria Ponce-Guzman		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine (BAU), sinnvoll wäre LWW_Wabau und LWW_Bauw keine (UMW), sinnvoll wäre LWW_Gew		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die Grundlagen der Durchführung von Messungen, des Monitorings sowie der Modellierung an Fließgewässern. Hydraulisch-sedimentologische Messungen: Die Studierenden kennen die physikalischen Eigenschaften von Wasser und Wasserinhaltsstoffen. Sie kennen ferner Messmethoden zur mobilen und stationären Erfassung von hydraulischen Grunddaten (Geschwindigkeit, Durchfluss, Wasserspiegellagen) sowie Messgeräteentwicklungen. Sie beherrschen die experimentelle Ermittlung von Geschiebe- und Schwebstofffrachten können Fehlerquellen erfassen. Hydraulisch-sedimentologische Modellierung: Die Studierenden haben Kenntnisse und Fertigkeiten in der numerischen Strömungs- und Transportmodellierung anhand von theoretischem Hintergrundwissen sowie praxisorientierter Fallbeispielbearbeitung am Rechner. Sie wissen um Grenzen und Entwicklung numerischer Modelle und kennen die Grundzüge der physikalischen Modellierung.</p>		
13. Inhalt:	Das Modul besteht aus zwei Veranstaltungen: Hydraulisch-sedimentologische Messungen: • Messung von physikalischen Grundeigenschaften und deren Einfluss auf Transportprozesse. • Strategien und Geräte zur mobilen und stationären Erfassung hydraulischer Grunddaten (Geschwindigkeit, Durchfluss, Wasserspiegellagen) und deren Interpretation. • Möglichkeiten und Grenzen der Messung von Feststofftransportvorgängen. • Messkonzepte, Fehlerquellen, Plausibilitätskontrollen Hydraulisch-sedimentologische Modellierung: • Grundlagen der Modellierung turbulenter Strömungen und Transportprozesse einschließlich einfacher CFD-Beispiele (Computational Fluid Dynamics) • Theoretische Grundlagen, Aufbau und Funktionsweise hydrodynamisch-numerischer Modelle (HN-Modelle) zur		

	stationären/ instationären 1D- und 2D-Fließgewässermodellierung einschließlich Feststofftransport • Praktische Anwendung gängiger HN-Programmpakete am Rechner in charakteristischen Bearbeitungsabläufen von der Modellerstellung über die Kalibrierung u. Validierung bis hin zu Planungsberechnungen.
14. Literatur:	Präsentationsunterlagen können in ILIAS heruntergeladen werden.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 150901 Vorlesung Hydraulisch-sedimentologische Messungen • 150902 Übung Hydraulisch-sedimentologische Messungen • 150903 Vorlesung Hydraulisch-sedimentologische Modellierung • 150904 Übung Hydraulisch-sedimentologische Modellierung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Beamergestützter Vortrag, Eigenarbeit am Rechner (WAREM CipPool), Experimente in der Versuchsanstalt für Wasserbau Präsenzzeit: 55 h Selbststudium: 125 h Gesamt: 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15091 MMM - Messen, Monitoren, Modellieren an Gewässern (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsleistung(PL), Schriftlich, 120Min.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamergestützter Vortrag, Eigenarbeit am Rechner (WAREM CipPool), Experimente in der Versuchsanstalt für Wasserbau
20. Angeboten von:	Wasserbau und Wassermengenwirtschaft

Modul: 15700 Verkehrsflussmodelle

2. Modulkürzel:	02130005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Markus Friedrich		
9. Dozenten:	Markus Friedrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen --> Verkehrswesen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der Verkehrsplanung und der Verkehrstechnik		
12. Lernziele:	Studierende/r kennt die wesentlichen Eigenschaften makroskopischer und mikroskopischer Verkehrsflussmodelle und kann die Modelle für den Einsatz in der Praxis einsetzen. Er/Sie kann mit Simulationssoftware typische Verkehrsanlagen (freie Strecke, Knotenpunkte) simulieren und verkehrsabhängige Steuerungen integrieren.		
13. Inhalt:	In der Vorlesung und den zugehörigen Übungen werden folgende Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Zustandsgleichung, Kontinuitätsgleichung und Bewegungsgleichung des Verkehrs • makroskopische Verkehrsflussmodelle (LW-Modell, Modelle 2. Ordnung) • mikroskopische Verkehrsflussmodelle (Zellulärer Automat, psychophysisches Fahrzeugfolgenmodell) • Dynamische Umlegung • Computerübungen zu Verkehrsfluss auf der freien Strecke, Knotenpunkt mit LSA-Festzeitsteuerung, Vorfahrtsgeregelter Knotenpunkt, Knotenpunkt mit Verkehrsabhängiger Steuerung, Grüne Welle 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Friedrich, M.: Skript Verkehrsflussmodelle • Leutzbach, W.: Einführung in die Theorie des Verkehrsflusses, 1972 • Helbing, D.: Verkehrsdynamik, Springer-Verlag, 1997. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 157001 Vorlesung mit Übung Verkehrsflussmodelle		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 25 h Selbststudium: 65 h Gesamt: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15701 Verkehrsflussmodelle (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Verkehrsplanung und Verkehrsleittechnik

Modul: 16100 Selected Topics in the Theories of Plasticity and Viscoelasticity

2. Modulkürzel:	021010012	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Marc-André Keip		
9. Dozenten:	Christian Miehe Wolfgang Ehlers		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	B.Sc. degree in Bauingenieurwesen (Civil Engineering), in Maschinenbau (Mechanical Engineering), in Umweltschutztechnik (Environmental Engineering) or in related subject, as well as knowledge of basic concepts in continuum mechanics (comparable to HMI) and numerical mechanics (comparable to HMII)		
12. Lernziele:	The students understand the concepts of plasticity and viscoelasticity as important classes of inelastic material response with a wide range of engineering applications. They have obtained a detailed understanding of selected aspects of the theories of plasticity and viscoelasticity, including specific algorithmic treatments.		
13. Inhalt:	It is the superior goal of the lecture to foster the understanding of general inelastic material behavior with regard to the theoretical modeling and the numerical treatment based on selected model problems. As an example, the selected material models under consideration may cover (i) micromechanically motivated approaches to inelastic material response such as crystal plasticity or (ii) purely phenomenological formulations of an inelastic material response such as viscoelasticity. Contents: <ul style="list-style-type: none"> • Introduction to inelastic material behavior • Micromechanical structure of solids • Kinematics of inelastic deformations at finite strains • Foundations of continuum-based material modeling for selected problems, e.g. finite crystal plasticity and viscoelasticity • Integration algorithms of evolution systems, stress-update algorithms and consistent linearization of updating schemes 		
14. Literatur:	Complete notes on black board, exercise material will be handed out in the exercises.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 161001 Vorlesung Selected Topics in the Theories of Plasticity and Viscoelasticity 		

- 161002 Übung Selected Topics in the Theories of Plasticity and Viscoelasticity

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Time of Attendance:	52 h
	Self-study:	128 h
	Summary:	180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	16101 Selected Topics in the Theories of Plasticity and Viscoelasticity (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Prüfung evtl. mündlich, Dauer 40 Min.
---------------------------------	---

18. Grundlage für ... :	
-------------------------	--

19. Medienform:	
-----------------	--

20. Angeboten von:	Mechanik (Materialtheorie)
--------------------	----------------------------

Modul: 16160 Micromechanics of Smart and Multifunctional Materials

2. Modulkürzel:	021010013	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Marc-André Keip		
9. Dozenten:	Marc-André Keip		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	B.Sc. degree in Bauingenieurwesen (Civil Engineering), in Maschinenbau (Mechanical Engineering), in Umweltschutztechnik		
12. Lernziele:	<p>The students possess a working knowledge of the behavior and modeling of smart and multifunctional materials, such as shape memory alloys or piezoelectric ceramics, which are used in the design of high-tech engineering applications with functional control. They are familiar with phenomenological and micromechanicsbased modeling approaches for the response of these materials, which rely on advanced continuum theories with multifieldcouplings, e.g. thermo-electro-magneto-mechanical interactions.</p> <p>The students are further capable of performing numerical implementations of coupled field problems which incorporate advanced constitutive models for functional materials based on specific algorithms for coupled problems such as staggered solution schemes and operator split techniques.</p>		
13. Inhalt:	<p>The modeling approaches are rooted in micromechanics, mostly phenomenological, and build on the framework of continuum mechanics and the thermodynamically-consistent formulation of constitutive equations as taught in earlier courses. This framework, which accounts for thermomechanical coupling, is extended, where necessary, to include electric and magnetic coupling effects. The lecture covers the following topics:</p>		
14. Literatur:	Complete notes on black board, exercise material will be handed out in the exercises.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 161601 Vorlesung Micromechanics of Smart and Multifunctional Materials • 161602 Übung Micromechanics of Smart and Multifunctional Materials 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Time of Attendance:	52 h	
	Self-study:	128 h	
	Summary:	180 h	

17. Prüfungsnummer/n und -name: 16161 Micromechanics of Smart and Multifunctional Materials (PL),
Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
Prüfung evtl. mündlich, Dauer 30 Min.

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Mechanik (Materialtheorie)

Modul: 16170 Methoden der Parameteridentifikation und Experimentellen Mechanik

2. Modulkürzel:	021010015	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Marc-André Keip		
9. Dozenten:	Christian Miehe		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	B.Sc.-Abschluss im Bauingenieurwesen, im Maschinenbau, in der Umweltschutztechnik oder einem vergleichbaren Fach sowie Grundkenntnisse der Kontinuumsmechanik (vergleichbar HMI) und der numerischen Mechanik (vergleichbar HMII)		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden verstehen Methoden zur Bestimmung optimaler Parameter in komplexen Materialmodellen, welche eine der zentrale Voraussetzung für die Konstruktion prädiktiver, computerorientierter Simulationsmethoden darstellt und eine ganzheitliche Betrachtung von theoretischer Modellbildung, numerischer Implementation, Simulation und Vergleich mit Experimenten erfordert. Sie beherrschen somit die Konzepte der Parameteridentifikation und die Lösung inverser Problemstellungen der Mechanik auf der Grundlage nichtlinearer Optimierungsverfahren.</p>		
13. Inhalt:	<p>Die Modellbildung phänomenologischen Materialverhaltens beinhaltet zwei wesentliche Schritte. Zunächst ist die Formulierung eines mathematischen Modells zur Erfassung der physikalischen Effekte erforderlich. Anschließend ist die Bestimmung der dem Modell zugrunde liegenden Materialparameter anhand von Versuchsergebnissen erforderlich. Die Bestimmung der Materialparameter führt somit auf inverse Problemstellungen, in der die Parameter die Unbekannten sind und optimal an Experimente angepasst werden müssen. Eine klassische Vorgehensweise zur Identifikation der Materialparameter ist die Fehlerminimierung zwischen Modellsimulationen und experimentellen Daten. Dieser Ansatz führt auf ein hochgradig nichtlineares Optimierungsproblem mit den Materialparametern als unabhängige Variablen, das man als Parameteridentifikation bezeichnet. Die Vorlesung bietet eine Einführung in Grundkonzepte der experimentellen Mechanik und Parameteridentifikation sowie der nichtlinearen Optimierung mit Anwendungen auf ausgesuchte Modellprobleme. Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundkonzepte der experimentellen Materialmechanik 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Die inverse Problemstellung der Parameteridentifikation • Nichtlineare Optimierungsmethoden und Sensitivitätsanalysen • Gradientenverfahren, Evolutionsstrategien, neuronale Netze • Finite Elemente Implementation inhomogener Probleme • Anwendung auf repräsentative Modellprobleme
14. Literatur:	Vollständiger Tafelanschrieb, Material für die Übungen wird in den Übungen ausgeteilt.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 161701 Vorlesung Methoden der Parameteridentifikation und Experimentellen Mechanik • 161702 Übung Methoden der Parameteridentifikation und Experimentellen Mechanik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 52 h Selbststudium: 128 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	16171 Methoden der Parameteridentifikation und Experimentellen Mechanik (PL), Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Mechanik (Materialtheorie)

Modul: 17900 Numerische Modellierung von Stahlbetonbauteilen

2. Modulkürzel:	021500432	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Josko Ozbolt		
9. Dozenten:	Josko Ozbolt		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Numerische Methoden, Werkstoffe im Bauwesen I		
12. Lernziele:	Die Studierenden, und zwar insbesondere solche, die später als konstruierende Ingenieure tätig werden, kennen die Grundlage über die numerische Modellierung von Stahlbeton. Die gewonnenen Kenntnisse werden die Anwendung von nichtlinearen FE-Programmen in der Praxis wesentlich erleichtern.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Einleitung • Materialgesetze für Beton • Regularisierungsmethoden und neue Entwicklungen • Modellierung der Bewehrung und des Verbundes • Modellierung von Transportprozessen in Beton (Temperatur, Feuchte, Porendruck, etc.) • Modellierung der Korrosion des Betonstahles • Gekoppelte Modelle für Beton • Beispiele • Zusammenfassung 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Belytschko T., Liu W.K. and Moran, M.: Nonlinear Finite Elements for Continua and Structures. John Wiley und Sons Ltd., 2001. • Jirasek, M., Bazant, Z. P.: Inelastic Analysis of Structures. John Wiley und Sons Ltd., 2001. • Hofstetter, G., Mang, H.A.: Computational Mechanics of Reinforced Concrete Structures. Vieweg Verlag, 1995. • Karihaloo, B.L.: Fracture Mechanics und Structural Concrete. Pearson Education, 1994. • Ozbolt, J.: Maßstabeffekt und Duktilität von Beton- und Stahlbetonkonstruktionen. Habilitationsschrift, Universität Stuttgart, 1995. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 179001 Vorlesung Numerische Modellierung von Stahlbetonbauteilen II 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 62 h		

17. Prüfungsnummer/n und -name:	17901 Numerische Modellierung von Stahlbetonbauteilen (BSL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	-
20. Angeboten von:	Befestigungstechnik und Verstärkungsmethoden

Modul: 25130 Continuum Biomechanics

2. Modulkürzel:	021010012	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Oliver Röhrle		
9. Dozenten:	Wolfgang Ehlers Oliver Röhrle		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	B. Sc.-Abschluß im Bauingenieurwesen, im Maschinenbau, in der Umweltschutztechnik oder einem vergleichbaren Fach sowie Kenntnisse der Technischen Mechanik und Grundkenntnisse der Kontinuumsmechanik (B. Sc. degree in Civil Engineering, in Mechanical Engineering, in Environmental Engineering or a comparable discipline and basic knowledge in applied mechanics and continuum thermodynamics.)		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden sind in der Lage, kontinuumsmechanische Methoden zur Beschreibung harter und weicher biologischer Gewebe einzusetzen. Ausgehend vom Kalkül mehrphasiger Materialien können die Studierenden Deformations- und Transportprozesse analysieren und in einem System gekoppelter Gleichungen darstellen. Die Studierenden haben ein Gefühl für die Komplexität lebender Systeme entwickelt und gelernt, biologische Gewebe zu verstehen und zu berechnen.</p> <p>(The students are able to apply continuum-mechanical methods to the description of hard and soft biological tissues. Based on the calculus of multiphasic materials, the students master the analysis of deformation and transport processes and to handle these problems within a system of coupled equations. The students have a feeling for the complexity of living systems. They understand to describe and calculate biological tissues.)</p>		
13. Inhalt:	Kenntnisse der Biomechanik sind fundamentale Voraussetzung zur Berechnung von Vorgängen im lebenden Organismus (in vivo) und außerhalb des lebenden Organismus (in vitro). Im Rahmen der Vorlesung stehen weiche biologische Gewebe (z. B. Bandscheiben) im Vordergrund. Harte biologische Gewebe (z. B. Knochen) können als Sonderfall weicher Gewebe dargestellt werden. Für weiche Gewebe muß das gekoppelte Deformations- und Strömungsverhalten des Festkörperskeletts aus Proteoglykanen (Aggrecan) und Kollagenfasern mit der interstitielle Porenflüssigkeit (Porenwasser und darin gelöste Stoffe) dargestellt werden. Zusätzlich werden Quell- und Schrumpfvorgänge beschrieben, die durch chemisch gelöste Stoffe		

(z. B. NaCl) verursacht werden. Im einzelnen wird der folgende Inhalt präsentiert:

- Motivation und Einführung in die Problematik
- Kontinuumsmechanik gekoppelter Systeme
- Modellierung weicher biologischer Systeme (finite Viskoelastizität)
- Einbeziehung von Transportprozessen (Fluidströmung, Diffusion chemisch gebundener Stoffe)
- Einbeziehung elektrochemischer Gleichungen (Elektroneutralität, 1. Maxwell-Gleichung, Donnan-Gleichgewicht, van't Hoff'sche Osmose)
- Schwache Form des gekoppelten Gleichungssatzes
- Ansatzstruktur für die Finite-Elemente-Methode gekoppelter Systeme

(Biomechanical knowledge is the fundamental basis for the computation of processes inside (in vivo) and outside (in vitro) of living organisms. The lecture especially concerns soft biological tissues such as intervertebral discs. Hard biological tissues such as bones can be described as a special case of soft tissues. In case of soft tissues, the solid deformation and pore-fluid flow of the complete system consisting of the solid skeleton matrix of proteoglycans (aggrecan) and collagen fibres and an interstitial fluid of pore water and dissolved matter (e. g., NaCl) has to be handled. In addition, swelling and shrinking processes have to be described. In particular, the lecture offers the following content:

- Motivation and introduction to the problem
- Continuum mechanics of coupled systems
- Modelling of soft biological tissues (finite viscoelasticity)
- Consideration of transport processes (fluid flow, diffusion of chemically active matter)
- Consideration of electro-chemical equations (electro-neutrality, 1st Maxwell equation, Donnan equilibrium, van't Hoff osmosis)
- Weak form of the governing set of coupled equations
- Basic structure of the Finite Element Method of coupled systems)

14. Literatur:

Vollständiger Tafelanschrieb, in den Übungen wird Begleitmaterial ausgeteilt (Comprehensive notes on blackboard, additional course materials will be distributed in the exercises).

- R. de Boer, W. Ehlers [1986], Theorie der Mehrkomponentenkontinua mit Anwendung auf bodenmechanische Probleme, Forschungsberichte aus dem Fachbereich Bauwesen der Universität-GH-Essen, Heft 40.
- R. M. Bowen [1976], Theory of Mixtures. In A. C. Eringen (ed.): Continuum Physics, Vol. III, Academic Press.
- W. Ehlers [1989], Poröse Medien - ein kontinuumsmechanisches Modell auf der Basis der Mischungstheorie, Forschungsberichte aus dem Fachbereich Bauwesen der Universität-GH-Essen, Heft 47.
- W. Ehlers [2002], Foundations of multiphase and porous materials. In W. Ehlers, J. Bluhm (eds.): Porous Media: Theory, Experiments and Numerical Applications, pp. 3-86, Springer.
- W. Ehlers [jedes WS, SS] Einführung in die Vektor- und Tensorrechnung, <http://www.mechbau.uni-stuttgart.de/ls2/lehre/uebungen/index.php#begleitmaterialien>.

- W. Ehlers, B. Markert (eds.) [2005], Proceedings of the 1st GAMM Seminar on Continuum Biomechanics, Report No. II-14, Institut für Mechanik (Bauwesen), Universität Stuttgart.
- Y. Fung [1981], Mechanical Properties of Living Tissues, Springer.
- J. D. Humphrey, S. L. Delange [2004], An Introduction to Biomechanics, Springer.
- V. C. Mow, W. C. Hayes (eds.) [1997], Basic Orthopaedic Biomechanics, 2nd Edition, Lippincott-Raven.
- C. Truesdell [1984], Rational Thermodynamics, 2nd Edition, Springer.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 251301 Vorlesung Continuum Biomechanics • 251302 Übung Continuum Biomechanics 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	52 h	
	Selbststudium:	128 h	
	Gesamt:	180 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	25131 Continuum Biomechanics (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Prüfung evtl. mündlich, Dauer 40 Min., Prüfungsvorleistung: Hausübungen (Prerequisites: Assignments)		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Kontinuumsbiomechanik und Mechanobiologie		

Modul: 25170 Schalen

2. Modulkürzel:	020300012	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Manfred Bischoff		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. habil. Manfred Bischoff		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke		
12. Lernziele:	<p>Die Vorlesung vermittelt das Verständnis des Tragverhaltens von Schalen und versetzt die Studentinnen und Studenten in die Lage, entsprechende Rechenergebnisse mit FEM-Programmen richtig zu interpretieren und kritisch zu hinterfragen. Sie können Berechnungen von Schnittgrößen und Verschiebungen nach der Membrantheorie an rotationssymmetrischen Schalen durchführen und verstehen die Grundlagen von Finite-Elemente-Formulierungen von Schalen. Der Zusammenhang zwischen dem Tragverhalten und konstruktiven Maßnahmen (Lagerung, Anbringung von Steifen) wird verstanden. Die Studentinnen und Studenten haben einen Überblick über das nichtlineare Verhalten von Schalen, insbesondere die ausgeprägte Imperfektionsempfindlichkeit ihrer Stabilitätseigenschaften.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • historischer Überblick • geometrische Grundlagen und Tragverhalten • Schalenmodelle, Annahmen und Voraussetzungen • Membrantheorie, Grundgleichungen und rotationssymmetrischer Fall • Berechnung von Schnittgrößen und Verschiebungen • Biegetheorie der Zylinderschalen • Finite-Elemente-Formulierung für den rotationssymmetrischen Fall • Anwendung von Finite-Elemente-Programmen • Stabilität 		
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript "Schalen", Institut für Baustatik und Baudynamik		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 251701 Vorlesung Schalen • 251702 Übung Schalen 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 25171 Schalen (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich 		

Prüfung (PL): schriftliche Prüfung (120 Minuten)
Prüfungsvorleistung (USL-V): 3 bestandene Hausübungen
(unbenotete)

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Baustatik und Baudynamik

Modul: 58270 Dynamik mechanischer Systeme

2. Modulkürzel:	074010730	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Remco Ingmar Leine		
9. Dozenten:	Remco I. Leine Simon R. Eugster		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik II+III		
12. Lernziele:	Verständnis der Darstellung und Behandlung komplexer dynamischer Systeme der höheren Mechanik.		
13. Inhalt:	<p>Variationsrechnung: Brachistochronenproblem, Eulersche Gleichungen der Variationsrechnung für eine und mehrere Variablen, für erste und höhere Ableitungen, für skalar- und vektorwertige Funktionen, natürliche Randbedingungen, freie Ränder und Transversalität, Hamiltonsches Prinzip der stationären Wirkung</p> <p>Projizierte Newton-Euler-Gleichungen: Virtuelle Verschiebungen, Starrkörper-Kinematik und -Kinetik, Prinzipien der Mechanik, Minimalkoordinaten, Kinematik starrer Mehrkörpersysteme, Projizierte Newton-Euler-Gleichungen, Linearisierung nichtlinearer Bewegungsgleichungen</p> <p>Lagrange'sche Dynamik: Lagrange'sche Gleichungen 2. Art, Hamel-Boltzmann Gleichung, Anwendung auf starre Mehrkörpersysteme, Konservative Systeme</p> <p>Ideale Bilaterale Bindungen: Einfache generalisierte Kräfte, Klassifizierung von Bindungen, Prinzip von d'Alembert-Lagrange, Übergang auf neue Minimal-Koordinaten und -Geschwindigkeiten</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • K. Meyberg und P. Vachenauer, Höhere Mathematik 2, Springer 2005 • H. Bremer, Dynamik und Regelung mechanischer Systeme, Teubner, 1988 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 582701 Vorlesung Dynamik mechanischer Systeme • 582702 Übung Dynamik mechanischer Systeme 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenz: (2 x 1,5 Stunden pro Woche) x 14 Wochen = 42 Stunden Nacharbeit: (4 Stunden pro Woche) x 14 Wochen = 56 Stunden Prüfungsvorbereitung: 82 Stunden Gesamt: 180 Stunden		

17. Prüfungsnummer/n und -name:	58271 Dynamik mechanischer Systeme (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Wandtafel, Laptop, Beamer
20. Angeboten von:	Angewandte und Experimentelle Mechanik

Modul: 58280 Nichtlineare Dynamik mechanischer Systeme

2. Modulkürzel:	074010800	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Remco Ingmar Leine		
9. Dozenten:	Remco Ingmar Leine		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	TM II+III		
12. Lernziele:	Verständnis des Verhaltens nichtlinearer mechanischer Systeme		
13. Inhalt:	Dynamical systems: state-space, autonomous and non-autonomous systems, time-continuous and discrete-time systems, Lyapunov stability Bifurcations of Equilibria: center manifold, center manifold reduction, normal forms of bifurcations Bifurcations of fixed points: linearisation, stability, bifurcations at eigenvalue +1, flip bifurcation, Naimark-Sacker bifurcation, logistic map, horse-shoe map Bifurcations of periodic solutions: fundamental solution matrix, Poincare map, bifurcations		
14. Literatur:	S. Strogatz, Nonlinear Dynamics and Chaos, Perseus Books, 1994 H. Khalil, Nonlinear Systems, Prentice Hall, 2002 T.S. Parker and L.O. Chua, Practical Numerical Algorithms for Chaotic Systems, Springer, 1989		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 582801 Vorlesung Nichtlineare Dynamik mechanischer Systeme • 582802 Übung Nichtlineare Dynamik mechanischer Systeme 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Lecture: (2 x 1,5 hours per week) x 14 weeks = 42 hours Self-study: (4 hours per week) x 14 weeks = 56 hours Exam preparation: 82 hours Total: 180 hours		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	58281 Nichtlineare Dynamik mechanischer Systeme (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Angewandte und Experimentelle Mechanik		

Modul: 59740 Ausgewählte Kapitel der Strömungsmechanik

2. Modulkürzel:	021020014	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Holger Steeb		
9. Dozenten:	Wolfgang Ehlers		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse der Technischen Mechanik und Grundkenntnisse der Kontinuumsmechanik		
12. Lernziele:	Durch die Vorlesung beherrschen die Studierenden die Theorie der Strömungsmechanik im Rahmen einer kontinuumsmechanischen Betrachtungsweise. Darüber hinaus verstehen sie ausgewählte Sonderfälle der Strömungsmechanik.		
13. Inhalt:	Die Vorlesung gibt eine Einführung in die Strömungsmechanik und behandelt ausgewählte Sonderfälle der Strömungsmechanik. Der Inhalt der Veranstaltung gliedert sich hierbei wie folgt: <ul style="list-style-type: none"> • Motivation: Einführung in die computerorientierte Fluidodynamik (CFD) • Kontinuumsmechanische Grundlagen: Kinematik und Bilanzrelationen • Materialeigenschaften von Fluiden: Newtonsche und nicht-Newtonsche Fluide • Turbulente Strömungen und deren Modellierung • Strömungen in deformierbaren, heterogenen, porösen Festkörpern • Wellenausbreitung, Mehrphasenströmungen, Diffusionsprozesse • Aspekte der numerischen Behandlung von Strömungsproblemen 		
14. Literatur:	Vollständiger Tafelanschrieb <ul style="list-style-type: none"> • J. H. Spurk [1996], Einführung in die Theorie der Strömungen, Springer. • H. Schlichting, K. Gersten [2006], Grenzschicht-Theorie, Springer. • O. Kolditz [2002], Computational Methods in Environmental Fluid Mechanics, Springer. • J. Bear [1988], Dynamics of Fluids in Porous Media, Dover Books on Physics und Chemistry. • R. Helmig, H. Class [2005], Grundlagen der Hydromechanik, Shaker Verlag. 		

	<ul style="list-style-type: none"> • W. Ehlers [2014], Vector and Tensor Calculus: An Introduction, Lecture notes, Institute of Applied Mechanics, Chair of Continuum Mechanics, University of Stuttgart.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 597401 Vorlesung Ausgewählte Kapitel der Strömungsmechanik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Vorlesung, Umfang 2 SWS: Präsenzzeit (2 SWS) 28 hSelbststudium (1,0 h pro Präsenzstunde) 28 h</p> <p>Seminar, Umfang 3 SWS: Präsenzzeit (3 SWS) 42 hSelbststudium (Vorbereitung des eigenen Seminarvortrags) 22 hSchriftliche Ausarbeitung des Seminarthemas 60 h Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>59741 Ausgewählte Kapitel der Strömungsmechanik (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1</p> <p>Ausgewählte Kapitel der Strömungsmechanik (Gewicht: 1.0): setzt sich zusammen aus Vortrag eines zugeteilten Seminarthemas (Gewicht 0,5) und schriftliche Ausarbeitung (ca. 20 Seiten) zum Seminarthema (Gewicht 0,5).</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Computerorientierte Kontinuumsmechanik

Modul: 59950 Mechanik nichtlinearer Kontinua

2. Modulkürzel:	074010910	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Remco Ingmar Leine		
9. Dozenten:	Simon Raphael Eugster		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	TM II+III		
12. Lernziele:	Verständnis für das Modellieren nichtlinearer Kontinua.		
13. Inhalt:	Tensoranalysis: Multilinear forms and tensors Index notation Tensor product Contraction operations Differentiation rules Integration theorem Nonlinear Continua: Nonlinear deformation Deformation gradient Strain measures Principle of virtual work Stress tensors Balance laws Material laws		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 599501 Vorlesung Mechanik nichtlinearer Kontinua • 599502 Übung Mechanik nichtlinearer Kontinua		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenz: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden Gesamt: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	59951 Mechanik nichtlinearer Kontinua (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Angewandte und Experimentelle Mechanik		

Modul: 59990 Nichtglatte Dynamik

2. Modulkürzel:	074010820	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Remco Ingmar Leine		
9. Dozenten:	Remco Ingmar Leine		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	TM II+III		
12. Lernziele:	Verständnis des Verhaltens mechanischer Systeme mit einseitigen Bindungen.		
13. Inhalt:	Convex analysis: Normal cone Subdifferential Maximal monotonicity Proximal point functions Set-valued Force Laws: Scalar force elements Potential theory Contact law in normal direction Coulomb friction (planar und spatial) Impact laws in multibody dynamics Nonsmooth Dynamical Systems: DAEs Differential inclusions Event driven integration method Measure differential inclusions Time-stepping methods		
14. Literatur:	Leine, R.I. und van de Wouw, N. Stability and Convergence of Mechanical Systems with Unilateral Constraints, Lecture Notes in Applied and Computational Mechanics Vol. 36, Berlin, Springer-Verlag, 2008.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 599901 Vorlesung Nichtglatte Dynamik • 599902 Übung Nichtglatte Dynamik 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenz: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden Gesamt: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	59991 Nichtglatte Dynamik (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Angewandte und Experimentelle Mechanik

Modul: 60210 Implementation and Algorithms for Finite Elements

2. Modulkürzel:	020300006	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Malte von Scheven		
9. Dozenten:	Dr.-Ing. Malte von Scheven		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	"Computational Mechanics of Structures" or "Finite Elemente"		
12. Lernziele:	<p>The students know the numerical methods and algorithms for implementation of the finite element method. They are able to understand the individual components of complex finite element packages and they can produce their own finite element code. For that purpose, the students have basic knowledge of a scientific programming language. Furthermore, the students understand the most important methods of numerical mathematics and know how to implement it within a computer code.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • principal structure of a finite element code • pre- and post-processing, software engineering in the context of finite element programs • integration of element stiffness matrices and load vectors, implementation of boundary conditions • assembly of stiffness matrices • solution of linear systems of equations • storage formats for sparse matrices 		
14. Literatur:	lecture notes "Implementation and Algorithms for Finite Elements", Institut für Baustatik und Baudynamik		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 602101 Vorlesung Implementation and Algorithms for Finite Elements • 602102 Übung Implementation and Algorithms for Finite Elements 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 60211 Implementation and Algorithms for Finite Elements (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Prüfung (PL): schriftliche Prüfung (120 Minuten) Prüfungsvorleistung (USL-V): 3 bestandene Hausübungen (unbenotete) 		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Baustatik und Baudynamik

Modul: 67150 Einführung in die Modellreduktion mechanischer Systeme

2. Modulkürzel:	021020015	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Felix Fritzen		
9. Dozenten:	Felix Fritzen		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der Kontinuumsmechanik, Kenntnisse numerischer Methoden für partielle Differentialgleichungen (insbesondere Finite-Elemente-Methode, Finite-Differenzen-Methode), Grundkenntnisse in MATLAB,		
12. Lernziele:	<p>Durch die Vorlesung erlernen die Studierenden Grundkenntnisse aus dem Bereich der Modellreduktionsverfahren zur numerisch effizienten Behandlung parametrisierter partieller Differentialgleichungen. Dabei werden theoretische Grundlagen und anwendungsorientierte Aspekte vermittelt, die in praktische Problemstellungen und akademischen Fragestellungen eingesetzt werden können.</p>		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung gibt eine Einführung in Modellreduktionsverfahren, insbesondere in Verfahren, die eine Reduktion linearer Funktionenräume durch sogenannte Reduzierte Basen realisieren. Die Veranstaltung gliedert sich wie folgt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motivation: Notwendigkeit der Modellreduktion für numerische Studien, Eigenschaften parametrisierter mechanischer Probleme (mit Beispielen) • Kontinuumsmechanische Grundlagen: <p>Wärmeleitung (stationär, instationär) Diskrete mechanische System (Feder-Massen-Systeme) Elastostatik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Matrixalgebra (inkl. EIG/SVD,), formale Definition von Funktionenräumen • Substrukturtechniken • Definition lokaler und globaler Maße für Approximationsfehler • Proper Orthogonal Decomposition (POD) • Reduzierte Basis Methoden für lineare, zeitunabhängige Probleme (RB for LTI systems) • Reduzierte Basis Methoden für lineare, zeitabhängige Probleme • Einführung in die Modellreduktion nichtlinearer Systeme 		

	<ul style="list-style-type: none"> Numerische Aspekte der Modellreduktion für nichtlineare Probleme
14. Literatur:	<p>Digital lecture notes including digital material for the course preparation will be provided. Printed lecture notes</p> <p>Supplementing literature:</p> <p>J. Fehr: "Automated and error controlled model reduction in elastic multibody systems", Dissertationsschrift, Shaker Verlag, 2011</p> <p>F. Fritzen: "Microstructural modeling and computational homogenization of the physically linear and nonlinear constitutive behavior of micro-heterogeneous materials", Dissertationsschrift, KIT Scientific Publishing, 2011</p> <p>F. Fritzen, M. Leuschner: "Reduced basis hybrid computational homogenization based on a mixed incremental formulation", Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering 260, 143-154, 2013</p> <p>D. Wirtz, Dissertationsschrift "Model reduction for nonlinear systems: kernel methods and error estimation", Universität Stuttgart, 2013</p> <p>F. Fritzen, M. Hodapp, M. Leuschner: "GPU accelerated computational homogenization based on a variational approach in a reduced basis framework", Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering 278, 186-217, 2014</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> 671501 Vorlesung Einführung in die Modellreduktion mechanischer Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit Vorlesung 21 h</p> <p>Nachbereitung Vorlesung 56 h</p> <p>Präsenzzeit Übung/Rechnerpraktika 32 h</p> <p>Nachbereitung/Vorbereitung Übung/Rechnerpraktika 71 h</p> <p>Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> 67151 Einführung in die Modellreduktion mechanischer Systeme (PL), Schriftlich oder Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1 V Vorleistung (USL-V), Sonstige - Teilnahme am Rechnerpraktikum
18. Grundlage für ... :	<p>SimTech MOR Seminar</p>
19. Medienform:	<p>Lehrvortrag mit Digitalprojektion ("digitale Tafel") begleitendes Rechnerpraktikum</p>
20. Angeboten von:	<p>Data Analytics in Engineering</p>

Modul: 68740 Non-linear Computational Mechanics of Structures

2. Modulkürzel:	020300005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Manfred Bischoff		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. habil. Manfred Bischoff Dr.-Ing. Malte von Scheven		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Computational Mechanics of Structures (55920)		
12. Lernziele:	<p>The students have an overview of computational methods for the non-linear analysis of structures with an emphasis on the finite element method. They are prepared for self dependent work on a scientific level. At the same time they have practical skills, particularly in view of computational modelling of non-linear structural behaviour and critical review of the results. They have gained insight into aims and methods of scientific work in an international environment.</p>		
13. Inhalt:	<p>The course covers the theory of non-linear structural mechanics and corresponding discretization methods and algorithms with a focus on the finite element methods.</p> <ul style="list-style-type: none"> • basic principles, phenomena and concepts of structural mechanics • non-linear strain measures and stress measures • large deformations, stability problems • methods and algorithms of non-linear structural mechanics • iteration methods and path following techniques • stability analysis, buckling problems 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • T. Belytschko, W.K. Liu, B. Moran: Nonlinear Finite Elements for Continua and Structures, Wiley 2001. • M.A. Crisfield: Non-linear Finite Element Analysis of Solids and Structures, Essentials: 1, Wiley 1996. • lecture notes "Advanced Computational Mechanics of Structures", Institut für Baustatik und Baudynamik 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 687401 Vorlesung Non-linear Computational Mechanics of Structures • 687402 Übung Non-linear Computational Mechanics of Structures 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 68741 Non-linear Computational Mechanics of Structures (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Sonstige 		

rüfung (PL): schriftliche Prüfung (120 Minuten)
Prüfungsvorleistung (USL-V): 3 bestandene Hausübungen
(unbenotete)

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Baustatik und Baudynamik

Modul: 74980 Computational Dynamics for Robotics

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. David Remy		
9. Dozenten:	Prof. Dr. C. David Remy		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik I-III		
12. Lernziele:	<p>Students:</p> <ul style="list-style-type: none"> • are able to use an off-the-shelf dynamics engine to model simple mechanical systems. • gain an intuitive understanding of the dynamics of mechanical systems. In particular, they understand and are able to visualize: <ul style="list-style-type: none"> • physical and numerical vectors, coordinate systems, transformations, as well as their derivatives. • the properties of inertia/mass matrices in Euclidean-, generalized-, and contact coordinates. • angular momentum and kinetic moment of rigid bodies. • constraint Jacobians as generalized lever-arms. • can classify constraints as explicit/implicit, uni-/bilateral, reho-/ scleronomic, (non-)/holonomic. • can determine the Denavit–Hartenberg parameters for robotic joints. • are able to derive the equations of motion for complex multibody dynamic systems using projected Newton-Euler Equations. • know the following algorithms and understand their computational complexity: <ul style="list-style-type: none"> • recursive forward kinematics • recursive Newton-Euler algorithm • articulated body inertia • implement a multi body dynamics engine in Matlab using: <ul style="list-style-type: none"> • recursive algorithms acting on linked lists. • object oriented programming taking advantage of the concepts of inheritance, abstract classes, and polymorphism. 		

- understand the implications of implicit constraints, loop closures, contacts, and collisions.
- are able to apply their dynamics knowledge in the comparison of the following robotic controller concepts:

- virtual model control.
- operational space control

13. Inhalt:	Kinematics and dynamics of multibody systems as they are typical for applications in robotics, mechatronics, and biomechanics. The course provides a solid theoretical background to describe such systems in a precise mathematical way and develops the tools and methods to create the governing differential equations analytically and in a numerically efficient way. Special attention is paid to an intuitive but thorough physical understanding of such systems. This understanding will enable a creative approach to the design and control of robotic systems. Topics of particular interest include efficient algorithmic implementations for multibody algorithms and the handling of collisions and variable structure. As part of the exercises, students will implement a complete multibody dynamics engine in MATLAB, using advanced programming techniques that include recursive formulations and object oriented programming.
14. Literatur:	<p>There is no official course book, but I will refer to parts of the following books:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Amirouche, F.: Computational Methods in Multibody Dynamics • Pfeiffer, F. ;;;;;;;;;; Glocker, C.: Multibody Dynamics with Unilateral Contacts • Shabana, A.: Dynamics of Multibody Systems <p>Additional Reading:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Featherstone, R.: Rigid Body Dynamics Algorithms • Huston, R.: Multibody Dynamics • Murray, R., Li, Z., and Sastry S.: A Mathematical Introduction to Robotic Manipulation
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 749801 Computational Dynamics for Robotics, Vorlesung • 749802 Computational Dynamics for Robotics, Übung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	74981 Computational Dynamics for Robotics (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Laptop, Projektor, Computer
20. Angeboten von:	

Modul: 75320 Performance based seismic design and strengthening of RC structures

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Jedes 2. Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Jun.-Prof. Dr.-Ing. Akanshu Sharma		
9. Dozenten:	Jun. Prof. Dr.-Ing. Akanshu Sharma		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 753201 Performance based seismic design and strengthening of RC structures 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	75321 Performance based seismic design and strengthening of RC structures (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 120 min written exam or 30 min Oral exam, weightage = 1.0 (international standards allowed)		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: 80980 Masterarbeit Bauingenieurwesen

2. Modulkürzel:	010400001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	30 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Manfred Bischoff		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, 4. Semester → Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, 4. Semester → Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, 4. Semester → Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, 4. Semester → Wasser und Umwelt		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Baustatik und Baudynamik		

800 Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)

Zugeordnete Module:	100350 Nichtlineare Baustatik
	10670 Verkehrsplanung und Verkehrstechnik
	10710 Werkstoffe im Bauwesen II
	10720 Schutz, Instandsetzung und Ertüchtigung von Bauwerken
	10730 Baubetriebslehre II
	10750 Geotechnik II: Grundbau
	10760 Verbindungen, Anschlüsse
	10770 Schlanke Tragwerke (Vorspannung und Stabilität)
	10780 Entwerfen und Konstruieren
	10820 Straßenbautechnik I
	10830 Raum- und Umweltplanung
	10840 Fluidmechanik II
	10850 Wasserbau an Flüssen und Kanälen
	10860 Bauwerke zur Wasser- und Energienutzung
	10870 Hydrologie
	10880 Abfallwirtschaft und biologische Abluftreinigung
	10890 Wassergütewirtschaft
	10900 Siedlungswasserwirtschaft
	10910 Biologie und Chemie für Bauingenieure
	10920 Ökologische Chemie
	10960 Einführung in die Rechtsgrundlagen des Bauwesens
	13060 Grundlagen der Heiz- und Raumlufthechnik
	15830 Höhere Mechanik I: Einführung in die Kontinuumsmechanik und in die Materialtheorie
	15840 Höhere Mechanik II: Numerische Methoden der Mechanik
	20650 Konstruktion und Material
	24940 Statistik und Optimierung
	34430 Städtebau und Stadtplanung
	38630 Geologie
	38640 Einführung in die Rechtsgrundlagen des Bauwesens
	39070 Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten
	39610 Präsentationswerkstatt Bauphysik
	41090 Einführung in die bauphysikalische Messtechnik
	41950 Gestaltung von Flughafenanlagen
	42380 Angewandte Bauphysik
	46280 Grundlagen der Schienenverkehrssysteme
	46290 Entwurf von Verkehrsanlagen
	48240 Stadtbaugeschichte und städtebauliche Gebäudetypologie
	55900 Computational Mechanics of Materials
	67730 Entwurfs-/Projektarbeit
	68590 Praxisstudie Projektentwicklung
	78060 Spezielle Themen bei Fahrzeugantrieben
	931960 English for Civil Engineering (C1)
	933340 Introduction to Project Management in English (Academic and Professional Focus, C1 Level)

Modul: Nichtlineare Baustatik

100350

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Manfred Bischoff		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. habil. Manfred Bischoff		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse in Höhere Mathematik 1/2, Werkstoffe im Bauwesen, Technische Mechanik 1/2/3, Baustatik		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden haben ein Verständnis für geometrisch und materiell nichtlineares Tragverhalten, Traglastüberlegungen und das Tragverhalten vorgespannter Systeme und kennen geeignete Rechenmethoden. Sie sind in der Lage zu entscheiden, wann nichtlineare Berechnungen notwendig (Sicherheit) oder vorteilhaft (Wirtschaftlichkeit) sind, und wie sie ggf. durchgeführt werden können. Sie können ebene Stabtragwerke von Hand nach Theorie II. Ordnung bzw. nach der Fließgelenktheorie berechnen und kennen die Grenzen der Gültigkeit dieser Theorien. Sie können statische Berechnungen von auf Druck (Stahlbeton) und Zug (Seile) vorgespannter Tragwerke durchführen. Außerdem können die Studierenden geometrisch und materiell nichtlineare Analysen, die mit Computerprogrammen durchgeführt wurden, kontrollieren und interpretieren</p>		
13. Inhalt:	<p>Das Modul ist in drei Hauptabschnitte aufgeteilt, nämlich 1. Geometrisch nichtlineare Verfahren, 2. Vorgespannte Systeme und 3. Materiell nichtlineare Verfahren. Das Thema Vorspannung enthält dabei sowohl geometrisch nichtlineare Phänomene (z.B. geometrische Steifigkeit von vorgespannten Seilen) als auch materiell nichtlineare Phänomene (z.B. Ausfall des Betons auf Zug). In jedem der drei Teile werden zunächst die Phänomene beschrieben, daraus Modelle entwickelt und schließlich Methoden zur Berechnung abgeleitet. Die Inhalte im Einzelnen sind:</p> <p>Teil 1: Geometrisch nichtlineare Verfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geometrisch nichtlineares Tragverhalten • Tragverhalten bei Kraft- und Verschiebungslastfällen • Gleichgewicht am verformten System • Geometrische Steifigkeit • Theorie II. Ordnung • Verschiebungsgrößenverfahren und direkte Steifigkeitsmethode nach Theorie II. Ordnung • Stabilitätsanalyse • Verzweigungs- und Durchschlagsprobleme <p>Teil 2: Vorgespannte Systeme</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prinzip der Vorspannung • Innere und äußere Vorspannung 		

- Vorspannung auf Druck
- Spannbeton, Vorspannung mit und ohne Verbund
- Vorspannung auf Zug, Seile und Membrane

Teil 3: Materiell nichtlineare Verfahren

- Nichtlineares Materialverhalten
- Be- und Entlastung, Eigenspannungszustände
- Plastizitätstheorie
- Fließgelenktheorie und Traglastverfahren
- Traglastsätze

14. Literatur:

Vorlesungsmanuskript Baustatik, Institut für Baustatik und Baudynamik
Weitere Literaturempfehlung (Auswahl):

- Bletzinger et al.: Aufgabensammlung zur Baustatik: Übungsaufgaben zur Berechnung ebener Stabtragwerke. Hanser.
- Dinkler: Grundlagen der Baustatik. Springer.
- Marti: Baustatik. Ernst und Sohn.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 1003501 Nichtlineare Baustatik, Vorlesung
- 1003502 Nichtlineare Baustatik, Übung

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- Nichtlineare Baustatik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 100351 1
- V Vorleistung: 3 bestandene Hausübungen (USL-V), Prüfung (PL): schriftliche Prüfung (120 Minuten)
Prüfungsvorleistung (USL-V): 3 bestandene Hausübungen (unbenotete)

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 10670 Verkehrsplanung und Verkehrstechnik

2. Modulkürzel:	021320001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Markus Friedrich		
9. Dozenten:	Markus Friedrich Wolfram Ressel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen) M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Auflagen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden verstehen den Unterschied zwischen Verkehrsangebot und Verkehrsnachfrage. Sie kennen die wesentlichen Wirkungen des Verkehrs auf die Verkehrsteilnehmer, die Umwelt, die Wirtschaft und die Gesellschaft. Sie haben einen Überblick über Maßnahmen zur Verbesserung des Verkehrsangebots und über Verfahren zur Steuerung des Verkehrsablaufes mit Hilfe von Verkehrsleitsystemen. Sie können grundlegende Methoden zur Ermittlung und Prognose der Verkehrsnachfrage, zur Gestaltung von Verkehrsnetzen und zur Bemessung von Knotenpunkten mit und ohne Lichtsignalanlagen anwenden.</p>		
13. Inhalt:	<p>Die Lehrveranstaltung gibt eine umfassende Einführung in die Aufgaben und Methoden der Verkehrsplanung und der Verkehrstechnik und behandelt folgende Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Was ist Verkehr: Einführung, Definitionen und Kennzahlen • Der Verkehrsplanungsprozess • Analyse von Verkehrsangebot und Verkehrsnachfrage • Verkehrsmodelle • Verkehrsnachfrage • Routenwahl und Verkehrsumlegung • Planung von Verkehrsnetzen • Verkehrskonzepte • Lärm und Schadstoffemissionen • Grundlagen des Verkehrsflusses • Grundlagen der Bemessung von Straßenverkehrsanlagen • Leistungsfähigkeit der freien Strecke • Leistungsfähigkeit ungesteuerter Knotenpunkte • Leistungsfähigkeit von Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage • Verkehrsbeeinflussungssysteme IV und ÖV • Verkehrsmanagement 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Friedrich, M., Ressel, W.: Skript Verkehrsplanung und Verkehrstechnik • Kirchhoff, P.: Städtische Verkehrsplanung: Konzepte, Verfahren, Maßnahmen, Teubner Verlag, 2002. • Steierwald, G., Künne, H.-D. (Hrsg): Straßenverkehrsplanung - Grundlagen - Methoden - Ziele, Springer-Verlag, Berlin 2005. 		

	<ul style="list-style-type: none">• Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, Ausgabe 2015
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 106701 Vorlesung Verkehrsplanung und Verkehrstechnik• 106702 Übung Verkehrsplanung und Verkehrstechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 55 h Selbststudium / Nacharbeitszeit: 125 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10671 Verkehrsplanung und Verkehrstechnik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Power Point, Tafel, Abstimmungsgeräte
20. Angeboten von:	Verkehrsplanung und Verkehrsleittechnik

Modul: 10710 Werkstoffe im Bauwesen II

2. Modulkürzel:	021500102	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Harald Garrecht		
9. Dozenten:	Harald Garrecht Joachim Schwarte		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Werkstoffe im Bauwesen I		
12. Lernziele:	Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse, die über die im Fach "Werkstoffe im Bauwesen I" vermittelten Grundlagen hinausgehen, bzgl. der material- und milieugerechten Anwendung der Ingenieurbaustoffe. Sie können realen Deformations- und Schädigungsprozessen die jeweils zugehörigen verfügbaren theoretischen Modelle zuordnen und mit den entsprechenden Rechenverfahren Rückschlüsse auf die Prozesse gewinnen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Rheologie (mit Übungen) • Transportvorgänge (mit Übungen) • Feuchte und Stofftransport in porösen Werkstoffen • Betriebsfestigkeit (mit Übungen) • Bruchmechanik (mit Übungen) • Faserbeton, Faserverbundsysteme, Kunststoffe, Holz 		
14. Literatur:	Folienumdrucke in ILIAS ausgewählte Fachliteratur: Reinhardt, H.W.: Ingenieurbaustoffe, 2. Auflage, Wilhelm Ernst und Sohn, Berlin 2010		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 107101 Vorlesung Werkstoffe im Bauwesen II • 107102 Übung Werkstoffe im Bauwesen II 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium / Nacharbeitszeit: 124 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10711 Werkstoffe im Bauwesen II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :	Voraussetzung für den Erwerb des E-Scheins (Erweiterte betontechnologische Ausbildung)		
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Werkstoffe im Bauwesen		

Modul: 10720 Schutz, Instandsetzung und Ertüchtigung von Bauwerken

2. Modulkürzel:	021500103	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jan Hofmann		
9. Dozenten:	Jan Hofmann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Werkstoffe I		
12. Lernziele:	<p>Der/die Studierende kennt Schadensbilder, Schädigungsmechanismen und Schadensverläufe in Betontragwerken sowie Verfahren zur Schadensanalyse. Weiterhin ist er/sie vertraut mit Strategien zur Vermeidung von Schäden und mit Verfahren zur dauerhaften Behebung von Bauschäden sowie zur Verstärkung von Bauwerken.</p>		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung ist unterteilt in:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Denkmalerhaltung • Schäden und Restaurierung von Naturstein • Schäden und Instandsetzung von Holzkonstruktionen • Hochbauten, Parkbauten, Brückenbauwerken, Tief- und Wasserbauwerken, Tunnel- und Sonderbauwerken • Verstärken von Stahlbetonbauteilen mit angeklebten Stahl- bzw. Kohlenfaserlaschen und eingemörtelten Bewehrungsstäben <p>Es werden Arbeitsblätter verteilt, die von den Studierenden bearbeitet werden müssen.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Raupach, M., Orlowski, J.: Schutz und Instandsetzung von Betontragwerken. Verlag Bau + Technik GmbH, 2008. • Weber, S.: Betoninstandsetzung. Vieweg + Teubner Verlag, 2009. • Folien. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 107201 Vorlesung Schutz, Instandsetzung und Ertüchtigung von Bauwerken • 107202 Übung Schutz, Instandsetzung und Ertüchtigung von Bauwerken 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10721 Schutz, Instandsetzung und Ertüchtigung von Bauwerken (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	-		
20. Angeboten von:	Befestigungstechnik und Verstärkungsmethoden		

Modul: 10730 Baubetriebslehre II

2. Modulkürzel:	020200120	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans Christian Jünger		
9. Dozenten:	Hans Christian Jünger Peter Schnell		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Baubetriebslehre I		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden haben das nötige Wissen über die Zusammenhänge der Bauwirtschaft und deren strategische Bedeutung. Sie können eine Investitionsentscheidung treffen und kennen die am Bau beteiligten Akteure und die wichtigsten deutschen Interessensverbände. Darüber hinaus haben sie fundierte Kenntnisse über die VOB und das BGB und können Honorare nach der HOAI berechnen. Ebenso sind sie über den aktuellen Wandel und die zunehmende Digitalisierung in der Branche informiert.</p>		
13. Inhalt:	<p>I. Lebenszyklusphasen und Am Bau Beteiligte</p> <ul style="list-style-type: none">• Lebenszyklusphasen• Arten von Auftraggeber/-nehmer• Rechts- und Unternehmerformen <p>II. Projektstart und Abwicklung</p> <ul style="list-style-type: none">• Auftragserteilung• Bewertungsschemata der Entscheidungstheorie• Projektabwicklungsformen <p>III. Bauvertragsrecht</p> <ul style="list-style-type: none">• VOB• BGB• HOAI• Aufbau der Ausschreibungsunterlagen <p>IV. Grundlagen von Lean Construction</p> <p>V. Interessenverbände</p> <ul style="list-style-type: none">• Allgemeine Grundlagen• Wichtige Verbände und Kammern• Vergleich mit verwandten Ländern / Regionen <p>VI. Strategische Bedeutung der Bauindustrie</p> <ul style="list-style-type: none">• Strukturen und Teilmärkte• Makroökonomische Eingliederung• Zukunftsziele der deutschen Bauindustrie• Internationale Bedeutung der Bauwirtschaft <p>VII. Wandel der Bauwirtschaft</p> <ul style="list-style-type: none">• Aktuelle Megatrends der Volkswirtschaft		

- Aktuelle Treiber der Bauindustrie
- Changemanagement
- Chancen der Bauindustrie

14. Literatur:

- Berner, F., Kochendörfer, B. Schach, R.: Grundlagen der Baubetriebslehre 2, Baubetriebsplanung, aus der Reihe: Leitfaden des Baubetriebs und der Bauwirtschaft, B.G. Teubner Verlag 2007.
- Manuskript: Unternehmensführung im Bauwesen
- Manuskript: Projektmanagement im Bauwesen
- VOB, HOAI
- AHO-Fachkommission

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 107301 Vorlesung Baubetriebslehre II
- 107302 Übung Baubetriebslehre II
- 107303 Hausübung und Kolloquium Baubetriebslehre II
- 107304 Vorlesung und Übung Baubetriebslehre II

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 48 h
Selbststudium / Nacharbeitszeit: 132 h
Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 10731 Baubetriebslehre II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
 - V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
- Prüfungsvoraussetzung: 1 Hausübung + 1 Kolloquium

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Baubetrieb, Bauwirtschaft und Immobilientechnik

Modul: 10750 Geotechnik II: Grundbau

2. Modulkürzel:	020600002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Moormann		
9. Dozenten:	Christian Moormann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Geotechnik I: Bodenmechanik (Modul 10750)		
12. Lernziele:			

Den Studierenden ist die spezielle Baugrundsituation in Stuttgart bekannt. Sie wissen um die daraus erwachsenden Schwierigkeiten und Herausforderungen bei der Umsetzung von geotechnischen Großprojekten.

Mit der geotechnischen Nachweisführung von Stützmauern, von vernagelten Stützkonstruktionen sowie von durch den Einsatz von Geokunststoffen hergestellter Bewehrter Erde sind sie vertraut und können diese für einfache Fälle auch durchführen.

Die Studierenden wissen um die Notwendigkeit, strömendes Grundwasser bei der Planung und bei der Bemessung im Grundbau zu berücksichtigen und sind auch in der Lage, dies sachgerecht vorzunehmen.

Den Studierenden sind die bei Flachgründungen grundsätzlich zu führenden Standsicherheitsnachweise geläufig. Sie kennen das Bettungsmodul- und das Steifezifferverfahren zur Berücksichtigung der Baugrund-Tragwerk-Interaktion und haben die Grundlagen dieser Verfahren verstanden.

Die bei Pfahlgründungen und Kombinierten Pfahl-Plattengründungen (KPP) zum Einsatz kommenden verschiedenen Pfahlsysteme sind den Studierenden im Hinblick auf Herstellungs- und Bemessungsverfahren bekannt. Sie haben die Pfahlprobelastung als Verfahren zur versuchsstechnischen Bestimmung der Pfahltragfähigkeit kennen gelernt.

Sie kennen verschiedene Verbau- und Stützwandsysteme, die bei der Herstellung tiefer Baugruben zum Einsatz kommen und können sowohl einfach, als auch mehrfach gestützte oder verankerte Verbauwände auch unter Berücksichtigung von Wasserdrücken bemessen.

Mit den Typen und Herstellungsverfahren ausgewählter geotechnischer Spezialverfahren wie Verankerungen, Zugpfählen und Injektionen sind Sie vertraut.

Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse in die möglichen Versagenmechanismen bei Böschungen und Geländesprüngen. Sie kennen verschiedene Methoden zur Böschungssicherung.

Sie haben grundlegende Einblicke in die Besonderheiten des Erd- und des Dammbaus sowie in gängige geotechnische Messverfahren erhalten und sind in der Lage, diese als Basis für weiterführende Lehrveranstaltungen zu nutzen. Erste Einblicke in die Anwendung numerischer Verfahren in der Geotechnik erleichtern den Studierenden den vertieften Einstieg in diese Thematik in weiterführenden Lehrveranstaltungen des Masterstudiums.

Die Studierenden sind in der Lage, elementare grundbautechnische Konzepte und Nachweisverfahren problemspezifisch anzuwenden. Die vermittelten Kenntnisse und Fertigkeiten haben bei Ihnen die Grundlagen für das vertiefte Verständnis komplexerer grundbaulicher Konzepte gelegt.

13. Inhalt:

- Baugrundsituation in Stuttgart: Schwierigkeiten und Herausforderung bei geotechnischen Großprojekten
- Entwurf und Berechnung von Stützmauern
- Vernagelung
- Bewehrte Erde, Einsatz von Geokunststoffen
- Berücksichtigung von strömendem Grundwasser bei der Planung und Bemessung
- Flachgründungen: Bettungsmodul-/ Steifezifferverfahren
- Pfahlgründungen I: Systeme, Herstellung
- Pfahlgründungen II: Bemessung, Probelastung
- Kombinierte Pfahl-Plattengründungen (KPP)
- Baugrundverbesserungsverfahren
- Standsicherheit von Böschungen
- Böschungen II: Methoden der Böschungssicherung
- Erd- und Dammbau
- Tiefe Baugruben I: Verbauwände und Stützsysteme
- Tiefe Baugruben II: Entwurf und Berechnung einfach gestützter Verbauwände
- Tiefe Baugruben III: Entwurf und Berechnung mehrfach gestützter Verbauwände / Unterfangungen
- Verankerungen und Zugpfähle
- Injektionen und geotechnische Spezialverfahren
- Geotechnische Messverfahren, Beobachtungsmethoden
- Numerische Verfahren in der Geotechnik und Sonderthemen, Einführung Master

14. Literatur:

Vorlesungs- und Übungsunterlagen werden über ILIAS bereitgestellt, außerdem:

- Lang, H.-J., Huder, J., Amann, P., Puzrin, A.M.: Bodenmechanik und Grundbau, 9. Aufl., Springer, Berlin, 2010
- Witt, K.J. (Hrsg.): Grundbau-Taschenbuch Teil 1 bis 3, 8. Aufl., Ernst und Sohn, Berlin, 2017
- Kempfert, H.G., Raithel, M.: Bodenmechanik und Grundbau - Band 2: Grundbau, 2. Aufl., Beuth Verlag, 2009
- Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben EAB, 6. Aufl., Ernst und Sohn, Berlin, 2021

	<ul style="list-style-type: none"> • Empfehlungen des Arbeitskreises Pfähle EA Pfähle, 2. Aufl., Ernst und Sohn, Berlin, 2012
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 107501 Vorlesung Geotechnik II: Grundbau • 107502 Übung Geotechnik II: Grundbau
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit (5 SWS): 70 h Selbststudium / Nacharbeitszeit (1,5 h pro Präsenzstunde): ca. 105 h gesamt: 175 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 10751 Geotechnik II: Grundbau (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich <p>Teil 1: 30 Minuten, ohne Hilfsmittel Teil 2: 90 Minuten, mit zugelassenen Hilfsmitteln Ab WS 2018/19 werden keine verpflichtenden Prüfungsvorleistungen mehr verlang. Dennoch werden weiterhin Hausübungen zur freiwilligen Bearbeitung ausgegeben, die auf Wunsch zu festgelegten Terminen abgegeben werden können und dann auch korrigiert werden.</p>
18. Grundlage für ... :	<p>Geotechnik III (Modul 12630) Geostatik (Modul 12640) Tunnelbau (Modul 12650) Feld- und Laborversuche in Boden- und Felsmechanik (Modul 38300) Erd- und Dammbau, Geokunststoffe (Modul 38280) Geotechnischer Entwurf (Modul 38290)</p>
19. Medienform:	<p>Beamerpräsentationen, Tafelaufschriebe</p>
20. Angeboten von:	<p>Geotechnik</p>

Modul: 10760 Verbindungen, Anschlüsse

2. Modulkürzel:	020700002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ulrike Kuhlmann		
9. Dozenten:	Ulrike Kuhlmann Balthasar Novak		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse werkstoffübergreifendes Konstruieren und Entwerfen		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden sind in der Lage, zu konstruieren und insbesondere die Schnittstellen zwischen Bauteilen bzw. zwischen Werkstoffen zu planen und zu dimensionieren. Sie können statische Modellvorgaben wie Gelenk oder Einspannung in reale Konstruktionsdetails umsetzen.</p> <p>Die Studenten beherrschen die Grundlagen, die hierzu erforderlich sind, wie die Ermittlung des Kraft- und Spannungszustands in den zu verbindenden Bauteilen, das Tragverhalten der verschiedenen Verbindungsmittel, die Knotenausbildung durch Anschlüsse und die Modellierung und Bemessung von Stabwerkmodellen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Folgende Inhalte werden vermittelt:</p> <p>Grundlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mechanische Verbindungsmittel (Schrauben, Dübel, Nägel usw.) • Flächige Verbindungen (Schweißen, Kleben, Leimen usw.) <p>Ermittlung von Beanspruchungen im Querschnitt</p> <ul style="list-style-type: none"> • Querkraft • Torsion • Biegung <p>Zusammengesetzte Querschnitte / Verbundquerschnitte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stahl / Stahl • Stahl / Stahlbeton • Holz / Stahlbeton <p>Knotenausbildung / Anschlüsse im Stahlbau und Holzbau</p> <ul style="list-style-type: none"> • Normalkraftanschlüsse / Fachwerkknoten • Querkraftanschlüsse / Auflager (Gelenkige Anschlüsse) • Biegesteife Anschlüsse und Stöße <p>Bemessung und Konstruktion von Detailbereichen im Stahlbetonbau mittels Stabwerkmodellen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Scheiben- und Plattentragwerke • Lasteinleitung in Auflagerbereichen • Konsolen / Auflager 		

	<ul style="list-style-type: none">• Rahmenecken• Räumliche Scheibentragwerke								
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Vorlesungsskript, Übungsskript• Petersen Stahlbau• Neuhaus Lehrbuch des Ingenieurholzbau• Leonhardt Vorlesungen über Massivbau								
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 107601 Vorlesung Verbindungen, Anschlüsse• 107602 Übung Verbindungen, Anschlüsse								
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<table><tr><td>Präsenzzeit:</td><td>70 h</td></tr><tr><td>Hausübung:</td><td>20 h</td></tr><tr><td>Selbststudium:</td><td>105 h</td></tr><tr><td>Gesamt:</td><td>195 h</td></tr></table>	Präsenzzeit:	70 h	Hausübung:	20 h	Selbststudium:	105 h	Gesamt:	195 h
Präsenzzeit:	70 h								
Hausübung:	20 h								
Selbststudium:	105 h								
Gesamt:	195 h								
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 10761 Verbindungen, Anschlüsse (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich								
18. Grundlage für ... :									
19. Medienform:									
20. Angeboten von:	Stahlbau, Holzbau und Verbundbau								

Modul: 10770 Schlanke Tragwerke (Vorspannung und Stabilität)

2. Modulkürzel:	020700001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ulrike Kuhlmann		
9. Dozenten:	Ulrike Kuhlmann Balthasar Novak		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	10650 Werkstoffübergreifendes Konstruieren und Entwerfen (P)		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden beherrschen die Grundlagen des Entwerfen und Konstruierens von Tragwerken.</p> <p>Die Studierenden kennen die Möglichkeiten zur Nutzung günstiger Maßnahmen (wie z.B. Vorspannung) und verstehen den Kraftfluss in Bauteilen und Bauwerken nachzuempfinden.</p> <p>Die Studierenden erkennen, wann der Einfluss von Stabilitätseffekten bei schlanken Tragwerken zu berücksichtigen ist. Sie beherrschen die Dimensionierung von Stäben aus Stahl, Holz und Stahlbeton. Die Studierenden kennen Nachweisformen für die unterschiedlichen Versagensmodi und sind in der Lage konstruktive Maßnahmen sinnvoll einzusetzen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Folgende Inhalte werden vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einsatzmöglichkeiten und Auslegung von vorgespannten Elementen und Systemen • Dimensionierung und Konstruktion von Spannbeton • Stabwerkmodellierung für die Einleitung von Kräften in D-Bereichen im Spannbetonbau • Dimensionierung von Stäben aus Stahl/ Holz/ Stahlbeton gegen Stabilitätsversagen • Ermittlung Knicklängen • Nachweis Stabknicken (Ersatzstabverfahren / Nachweis Theorie II: Ordnung) • Biegedrillknicken (Nachweise und konstruktive Maßnahmen) • Grundlagen der Dimensionierung von dünnen Scheibenelementen (Beulen) 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskript, Übungsskript (beides erhältlich im Kopierlädle) • Leonhardt Vorlesungen über Massivbau • Petersen Stabilität, Roik Vorlesungen 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 107701 Vorlesung Schlanke Tragwerke (Vorspannung und Stabilität) • 107702 Übung Schlanke Tragwerke (Vorspannung und Stabilität) 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	70 h	
	Hausübung:	20 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamt:	195 h	

17. Prüfungsnummer/n und -name: • 10771 Schlanke Tragwerke (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Stahlbau, Holzbau und Verbundbau

Modul: 10780 Entwerfen und Konstruieren

2. Modulkürzel:	010600420	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof. Jose Luis Moro		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlegende Kenntnisse in Tragwerkslehre, Technischem Zeichnen, Konstruktion, Planung und Gebäudeentwurf		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden haben komplexere funktionale Organisationsstrukturen von Gebäuden sowie daraus sich herleitende etablierte Gebäudetypen in ihrer Logik und ihren Gesetzmäßigkeiten kennengelernt und verstanden. Insbesondere die Wechselwirkung und enge Abhängigkeit zwischen dem Entwerfen und dem Konstruieren ist in diesem Zusammenhang von den Studierenden erfasst worden. Zielkonflikte wurden erkannt und Lösungswege durch überlegte Abwägung und fundierte Entscheidung gefunden.</p>		
13. Inhalt:	<p>Der Schwerpunkt des Studienfachs ist das Gebäude in ganzheitlicher Betrachtung unter Berücksichtigung nicht nur konstruktiver, sondern auch funktionaler und formalästhetischer Gesichtspunkte.</p> <p>Zu den Inhalten zählt nicht nur die Analyse der relevanten Entwurfsfaktoren beim Konzipieren eines Gebäudes, sondern darüber hinaus das Verdeutlichen der Wechselbeziehungen und gegenseitigen Abhängigkeiten zwischen ihnen. Zum Seminarprogramm gehören Gebäudeanalysen, Stegreifübungen, Vorträge und Bauwerksbesichtigungen.</p> <p>Das Fach wird in fakultätsübergreifender Form für Architektur-, Bauingenieur- und Technikpädagogikstudenten gelehrt</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskripte • Übungsskripte • Literaturliste 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 107801 Vorlesung Entwerfen und Konstruieren • 107802 Übung Entwerfen und Konstruieren 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 h</p> <p>Selbststudium / Nacharbeitszeit: 138 h</p> <p>Gesamt: 180 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 10781 Entwerfen und Konstruieren (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich <p>2 Entwurfsübungen (Pläne und Modell) und eine schriftliche Ausarbeitung incl. Vortrag</p>		

- 2 Übungen, 0,40, Lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung, je 15 min
- Vortrag, 0,20, Lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung, 20 min
- Entwerfen und Konstruieren, 0,40, schriftlich, 75 min

18. Grundlage für ... :	Entwurf in Zusammenarbeit mit Architekturstudenten
19. Medienform:	Vortrag mit digitaler Präsentation, Videos, Podcast
20. Angeboten von:	Entwerfen und Konstruieren

Modul: 10820 Straßenbautechnik I

2. Modulkürzel:	021310101	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Wolfram Ressel		
9. Dozenten:	Wolfram Ressel Stefan Alber Johannes Rau		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die werkstofflichen Eigenschaften und das Tragverhalten eines Straßenunterbaus und -oberbaus und der dabei zum Einsatz kommenden Werkstoffe und sind in der Lage einen Straßenoberbau (befestigter Querschnitt) zu dimensionieren. Sie können die Anlagen zur Entwässerung entwerfen und bemessen. Die Hörer kennen die Grundlagen der Straßenerhaltung von Asphalt- und Betonstraßen sowie Recycling von Asphalt / Baustoffen im Straßenbau.</p>		
13. Inhalt:	<p>In den Vorlesungen und den zugehörigen Übungen werden folgende Themen behandelt:</p> <p>Untergrund/Unterbau:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften von Böden mit Relevanz für den Straßenbau • Tragverhalten und bodenmechanische Eigenschaften • Bodenverfestigung und Bodenverbesserung • Prüfverfahren von Böden und ungebundenen Schichten <p>Oberbau:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Straßenbaustoffe - Prüfungen und Anforderungen • Dimensionierung des Oberbaues von Straßen • Schichten im Straßenoberbau • Dimensionierung und Herstellung von Straßendecken und Tragschichten • Einführung in die Maschinentechnik im Straßenbau • Recycling von Straßenbaustoffen <p>Entwässerung von Straßen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planung, Entwurf und Bemessung von Straßenentwässerungseinrichtungen <p>Straßenerhaltung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schadensbilder • Einführung in die Zustandserfassung und -bewertung (ZEB) • Maßnahmen an Asphalt- und Betonstraßen 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Ressel, W.: Skript Straßenbautechnik I • Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO 12), Köln, 2012 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Richtlinien für die Anlage von Straßen - Teil: Entwässerung (RAS-Ew), Köln, 2005 • Wiehler, H.G., Wellner, F.: Strassenbau - Konstruktion und Ausführung, Berlin, 2005 • Velske, S. et al.: Straßenbautechnik, 7. neu bearb. Auflage, Werner-Ingenieur-Texte, Köln, 2013 • Bull-Wasser, R, Schmidt, H., Weißelborg, H.-H.: ZTV/TL Asphalt-StB - Handbuch und Kommentar, Kirschbaum Verlag, Bonn, 3. Auflage 2011 • Bleßmann, W., Böhm, S., Rosauer, V., Schäfer, V.: ZTV BEA-StB - Handbuch und Kommentar, Kirschbaum Verlag, Bonn, 2. Auflage 2019 • Floss, R.: Handbuch ZTV E-StB - Kommentar und Leitlinien mit Kompendium Erd- und Felsbau, Kirschbaum Verlag, Bonn, 5. Auflage 2019 • Eger, W., Ritter, H.-J., Rodehack, G., Schwarting, H.: ZTV/TL Beton-StB - Handbuch und Kommentar mit Kompendium Bauliche Erhaltung, Kirschbaum Verlag, Bonn, 2010 • Hutschenreuther, J.; Wörner, T.: Asphalt im Straßenbau, 3. Auflage, Kirschbaumverlag, 2017
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 108201 Vorlesung Straßenbautechnik • 108202 Übung Straßenbautechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 h Selbststudium / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 10821 Straßenbautechnik I (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
18. Grundlage für ... :	Straßenbautechnik IIPavement Management Systeme
19. Medienform:	Präsentation
20. Angeboten von:	Straßenplanung und Straßenbau

Modul: 10830 Raum- und Umweltplanung

2. Modulkürzel:	021100003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Richard Junesch		
9. Dozenten:	Richard Junesch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die grundlegenden ökonomischen und sozialen Hintergründe räumlicher Entwicklung und ihrer Wirkungen. Sie haben einen Überblick über wichtige Leitbilder und Strategien nachhaltiger Entwicklung. Sie wenden dieses Wissen bei der Beurteilung aktueller raumordnungs- und umweltpolitischer Entwicklungen an.</p> <p>Sie verstehen die rechtlichen Grundlagen der Raumplanung in Deutschland und die Kompetenzen, Organisationsformen, Instrumente und Steuerungsfähigkeiten der unterschiedlichen Ebenen der Raumplanung, die in der Praxis relevant sind. Sie sind mit den Instrumenten des Umweltschutzes und der Umweltplanung vertraut.</p>		
13. Inhalt:	<p>In der Vorlesung und den zugehörigen Übungsteilen werden folgende Themen behandelt</p> <ul style="list-style-type: none"> • Triebkräfte der räumlichen Entwicklung • Überblick über die Bevölkerungs-, Siedlungsstruktur- und Flächennutzungsentwicklung • Grundbegriffe von Raumplanung und Umweltschutz und Umweltplanung • Theoretische Ansätze zur Erklärung der Intensität der Raumnutzung • Grundprinzipien und Ansätze räumlicher Planung • Grundlagen des räumlichen Planungssystems in Deutschland • Grundlagen der Raumordnungsplanung und Bauleitplanung • Handlungsprinzipien und Instrumente des Umweltschutzes • Überblick über wesentliche Umweltfachplanungen und Umweltprüfverfahren 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Prieb, A.: Raumordnung in Deutschland, Braunschweig 2013. • Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.) Grundriß der Landes- und Regionalplanung, Hannover 1999. • Fürst, D. u. F. Scholles: Handbuch Theorien und Methoden der Raum- und Umweltplanung, Dortmund 2001. • Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung: Raumordnungsbericht 2017, Bonn 2017. • Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.) Handwörterbuch der Stadt- und Raumentwicklung, Hannover 2018. 		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 108303 Vorlesung mit Übungen: Raum- und Umweltplanung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium / Nacharbeitszeit: 112 h Gesamt: 168 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10831 Raum- und Umweltplanung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Raumentwicklungs- und Umweltplanung

Modul: 10840 Fluidmechanik II

2. Modulkürzel:	021420002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr.-Ing. Holger Class		
9. Dozenten:	Rainer Helmig Holger Class		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Technische Mechanik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Statik starrer Körper • Einführung in die Elastostatik und Festigkeitslehre • Einführung in die Mechanik inkompressibler Fluide <p>Höhere Mathematik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Partielle Differentialgleichungen • Vektoranalysis • Numerische Integration <p>Strömungsmechanische Grundlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erhaltungsgleichungen für Masse, Impuls, Energie • Navier-Stokes-, Euler-, Reynolds-, Bernoulli-Gleichung 		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden besitzen Kenntnisse über die Grundlagen der Strömung in verschiedenen natürlichen Hydrosystemen und deren Anwendung im Bau- und Umweltingenieurwesen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Die Veranstaltung Fluidmechanik II befasst sich mit Strömungen in natürlichen Hydrosystemen. Ein Schwerpunkt der Fluidmechanik II sind Grundwasserströmungen. Die Grundwasserhydraulik umfasst Strömungen in gespannten, halbgespannten und freien Grundwasserleitern, Brunnenströmung, Pumpversuche und andere hydraulische Untersuchungsmethoden für die Erkundung von Grundwasserleitern.</p> <p>Außerdem werden Fragen der regionalen Grundwasserbewirtschaftung (z.B. Neubildung, ungesättigte Zone) diskutiert. Am Beispiel der Grundwasserströmung werden auch die Grundlagen der CFD (Computational Fluid Dynamics) erarbeitet, insbesondere die numerischen Diskretisierungsverfahren Finite-Volumen und Finite-Differenzen.</p> <p>Darüberhinaus werden Turbulenz und damit verbundene Berechnungsansätze behandelt, ebenso die Umströmung von Körpern und damit verbundene Strömungskräfte. Anhand von Beispielen aus dem wasserbaulichen Versuchswesen erfolgt eine Einführung in die Ähnlichkeitstheorie und in die Verwendung dimensionsloser Kennzahlen. Die erarbeiteten Kenntnisse der Strömung inkompressibler Fluide werden auf kompressible Fluide (z.B. Luft) übertragen. Inhalte sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Potentialströmungen und Grundwasserströmungen • Computational Fluid Dynamics 		

	<ul style="list-style-type: none">• Ähnlichkeitstheorie und dimensionslose Kennzahlen• Strömung kompressibler Fluide• Strömungskräfte• Beispiele aus dem Bau- und Umweltingenieurwesen
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Helmig, R., Class, H.: Grundlagen der Hydromechanik, Shaker Verlag, Aachen, 2005• Truckenbrodt, E.: Fluidmechanik, Springer Verlag, 1996• White, F.M.: Fluid Mechanics, WCirpka, O.A.: Ausbreitungs- und Transportvorgänge in StrömungenCB/McGraw-Hill, New York, 1999• Cirpka, O.A.: Ausbreitungs- und Transportvorgänge in Strömungen
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 108401 Vorlesung Fluidmechanik II• 108402 Übung Fluidmechanik II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: (6 SWS) 84 h Selbststudium (1,2 h pro Präsenzstunden): 100 h Gesamt: 184 h (ca. 6 LP)
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 10841 Fluidmechanik II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich Schriftliche Prüfungsvorleistung/ Scheinklausur
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Entwicklung der Grundlagen als Tafelanschrieb, Lehrfilme zur Verdeutlichung fluidmechanischer Zusammenhänge, zur Vorlesung und Übung web-basierte Unterlagen zum vertiefenden Selbststudium.
20. Angeboten von:	Hydromechanik und Hydrosystemmodellierung

Modul: 10850 Wasserbau an Flüssen und Kanälen

2. Modulkürzel:	021410001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Silke Wieprecht		
9. Dozenten:	Silke Wieprecht Lydia Seitz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen) M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Auflagen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Fluidmechanik I (Hydrostatik, Rohrhydraulik, Hydraulik offener Gerinneströmungen)		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die Funktionsweise von Flusssystemen von der Kleinstruktur bis hin zum übergeordneten System im Einzugsgebiet. • Sie können ab- und einschätzen welche Folgen wasserbauliche Maßnahmen auf das Gesamtsystem Gewässer haben und sind so in der Lage bauliche Anlagen nachhaltig zu planen und zu bemessen. • Sie kennen Formen und Funktionsweisen von Wehranlagen sowie die konstruktive Ausbildung inklusive der nötigen Standsicherheitsnachweise. • Sie wissen die Bemessungsgrundlagen für die konstruktive Ausbildung und Anforderungen an Wasserstraßen sowie an Schleusen und Schiffshebewerken anzuwenden. 		
13. Inhalt:	<p>Die Lehrveranstaltung gibt eine umfassende Einführung in Flusssysteme und deren Funktionsweise sowie über bauliche Eingriffe durch Wehranlagen und verkehrswasserbauliche Belange.</p> <p>Das Modul ist inhaltlich in drei Schwerpunkte gegliedert:</p> <p>Flussbau</p> <ul style="list-style-type: none"> • Flusssysteme • Hydraulische Berechnungen von Fließgewässern • Grundlagen des Feststofftransports • Ingenieurbioologische Bauweisen <p>Wehre</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arten und Funktionsweise von Wehren • Konstruktive Bemessung • Hydraulische Bemessung • Fischauf- und -abstiegshilfen 		

Verkehrswasserbau

- Wasserstraßen und Schifffahrtstransport
- Fahrdynamik und Deckwerk
- Schleusen und Schiffshebewerke

Mit dem Ziel der Festigung der Kenntnisse aus der Vorlesung wird im Rahmen der Übung semesterbegleitend eine Fallstudie durchgeführt, bei der die Studierenden selbstständig ein wasserbauliches Projekt erarbeiten. Unter der Vorgabe eines realen Flussabschnitts der als Bearbeitungsbereich vorgegeben ist, soll der Studierende in der Lage sein nach eigenen Vorstellungen eine Wehranlage mit Schleuse zu planen sowie die erforderlichen rechnerischen, konstruktiven, hydraulischen und morphologischen Nachweise zu erbringen. Die Fallstudie wird in Gruppen zu je 3-5 Studierenden bearbeitet. Während der Bearbeitungsphase sowie zum Abschluss wird je Gruppe der aktuelle Bearbeitungsstand durch regelmäßige Präsentationen dokumentiert. So soll erzielt werden, dass gewonnene Ergebnisse auch schlüssig präsentiert werden.

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Wieprecht, S.: Skript zur Vorlesung Wasserbau an Flüssen und Kanälen, Teilgebiete Flussbau, Wehre, Verkehrswasserbau
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 108501 Vorlesung Wasserbau an Flüssen und Kanälen• 108502 Übung Wasserbau an Flüssen und Kanälen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 10851 Wasserbau an Flüssen und Kanälen (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1• V Vorleistung (USL-V), Mündlich, 15 Min. Prüfungsvorleistung: Bearbeitung der Fallstudie, Kurzbericht, ein Vortrag
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Wassermengenwirtschaft

Modul: 10860 Bauwerke zur Wasser- und Energienutzung

2. Modulkürzel:	021410002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Silke Wieprecht		
9. Dozenten:	Silke Wieprecht Kristina Terheiden Jan Görtz Eksa Prasasti		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Fluidmechanik I (Hydrostatik, Rohrhydraulik, Hydraulik offener Gerinneströmungen) und/oder Wasserbau an Flüssen und Kanälen		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse über den Talsperrenbau. Dazu gehören wasserwirtschaftliche Grundlagen, die zur Bewirtschaftung eines Speichers notwendig sind genauso wie die planerische und bauliche Umsetzung.</p> <p>Sie kennen die Grundlagen der Energienutzung aus Wasserkraft sowie die bauliche Umsetzung und die energetische Bemessung.</p> <p>Unter der Vorgabe eines realen Einzugsgebietes, das als Bearbeitungsbereich vorgegeben ist, können die Studierenden nach eigenen Vorstellungen eine Talsperre mit zugehöriger Wasserkraftanlage sowie den erforderlichen Rohrleitungen als Zuführung planen und bemessen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Die Lehrveranstaltung gibt eine umfassende Einführung über Bauwerke die zur Energie- und Wassernutzung dienen. Das Modul ist inhaltlich in drei Schwerpunkte gegliedert:</p> <p>Talsperren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hydrologische Grundlagen und Speichermanagement • Dämme und Mauern • Einführung DIN 19700 • Bemessung und Standsicherheitsnachweise <p>Wasserkraft</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arten und Funktionsweise von Wasserkraftanlagen • Nieder-, Mittel-, Hochdruckanlagen • Hydraulische Bemessung <p>Rohrleitungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arten von Rohrleitungen • Hydraulische und konstruktive Bemessung <p>Zur Festigung der Kenntnisse aus der Vorlesung wird semesterbegleitend eine Fallstudie durchgeführt, mit dem Ziel,</p>		

	<p>dass die Studierenden selbstständig ein wasserbauliches Projekt erarbeiten.</p> <p>Weiterhin sind die erforderlichen rechnerischen, konstruktiven sowie hydrologischen und hydraulischen Nachweise zu erbringen. Die Fallstudie wird in Gruppen zu je 3-5 Studierenden bearbeitet. Während der Bearbeitungsphase sowie zum Abschluss wird je Gruppe der aktuelle Bearbeitungsstand durch regelmäßige Präsentationen dokumentiert. So soll erzielt werden, dass gewonnene Ergebnisse auch schlüssig präsentiert werden.</p>
14. Literatur:	Wieprecht, S.: Skript zur Vorlesung Bauwerke zur Wasser- und Energienutzung, Teilgebiete Talsperren, Wasserkraft und Rohrleitungen
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 108601 Vorlesung Bauwerke zur Wasser- und Energienutzung• 108602 Gruppenübung Bauwerke zur Wasser- und Energienutzung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vortragsvorlesung, kleine Übungen/Tests, studentische Präsentation mit fachlicher Diskussion und Aussprache
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 10861 Bauwerke zur Wasser- und Energienutzung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1• V Vorleistung (USL-V), Mündlich, 15 Min. <p>Prüfungsvorleistung: Bearbeitung der Fallstudie, Vortrag</p> <p>Schriftliche Prüfung: 120 Min.</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Power Point, Tafelanschriebe, ggf. Metaplan
20. Angeboten von:	Wasserbau und Wassermengenwirtschaft

Modul: 10870 Hydrologie

2. Modulkürzel:	021430001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Jochen Seidel		
9. Dozenten:	Jochen Seidel Andras Bardossy		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden verstehen die Grundlagen hydrologischer Prozessabläufe (z.B. Abflussbildung, -konzentration), deren Beschreibung sowie die unterschiedlichen Konzeptionen und Anwendungsgebiete hydrologischer Modelle. Damit können sie einfache Modelle erstellen, deren Parameter bestimmen und schließlich die Möglichkeiten und Grenzen der Modelle bzw. Modellkonzeptionen einschätzen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Grundlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wasserkreislauf, Wasserhaushalt, Einzugsgebiet • Niederschlag • Verdunstung • Versickerung, Infiltration • Grundwasser • Abfluss, Wasserstands-Durchfluss-Beziehung, • Ganglinienanalyse • Grundlagen der Speicherwirtschaft • Kontinuitätsgleichung der Speicherung • Hochwasserrückhalt, Seeretention • Bemessung von Hochwasserrückhaltebecken • Vorratsspeicherung • Grundlagen zur Modellierung von Flussgebieten • Aufbau von Einzugsgebietsmodellen, Abflussbildung und Abflusskonzentration, Basisabfluss, effektiver Niederschlag • Grundlagen und Methoden der Systemhydrologie, • Einheitsganglinie • Grundkonzeptionen hydrologischer Modelle • Translation und Retention • Flutplan-Verfahren, Zeitflächen-Diagramm, • Retentionsmodelle • Verknüpfung verschiedener Modellkonzeptionen in Einzugsgebiets-Modellen • Wasserlaufmodelle, Ablauf von Hochwasserwellen in Gerinnen, Muskingum-Modell • Physikalisch basierte hydrologische Modelle 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Skript zur Vorlesung • Maniak: "Hydrologie und Wasserwirtschaft", Springer 1997 • Linsey, Kohler, Paulhus: "Hydrology for Engineers", McGraw-Hill Book Company, Singapore 1988 		

	<ul style="list-style-type: none">• Dyck, Peschke: "Grundlagen der Hydrologie", Verlag für Bauwesen, Berlin 1995.• Fohrer, Nicola (Hrsg.): "Hydrologie", UTB 2016
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 108701 Vorlesung Hydrologie• 108702 Übung Hydrologie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium / Nacharbeitszeit: 112 h Gesamt: 168 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10871 Hydrologie (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Hydrologie und Geohydrologie

Modul: 10880 Abfallwirtschaft und biologische Abluftreinigung

2. Modulkürzel:	021220001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Martin Reiser		
9. Dozenten:	Martin Kranert Karl Heinrich Engesser Detlef Clauß Daniel Dobslaw		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Fundamentale Kenntnisse in Thermodynamik, Biologie, Chemie, Mathematik		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die grundsätzlichen Methoden der Abfallvermeidung und können die wesentlichen Akteure identifizieren. Sie kennen die Zusammenhänge zwischen der industriellen, gesellschaftlichen Entwicklung und dem Aufkommen sowie der Zusammensetzung von Siedlungsabfällen. Sie haben das Fachwissen abfallspezifische Sammel- und Transportsysteme auszuwählen, um Siedlungsabfälle, im Rahmen der gesetzlichen, ökonomischen und logistischen Vorgaben, fachgerecht der Entsorgung zu zuführen.</p> <p>Die Studierenden kennen die grundlegenden Verfahren der aeroben und anaeroben biologischen Behandlung. Sie haben die Kompetenz die verschiedenen Vorbehandlungssysteme, wie die Thermische Abfallbehandlung bzw. die mechanisch-biologische Behandlung, zu beurteilen und entsprechend der infrastrukturellen Rahmenbedingungen in ein Abfallwirtschaftskonzept zu integrieren. Sie kennen die wesentlichen technischen und organisatorischen Elemente einer Siedlungsabfalldeponie. Sie sind in der Lage das Emissionsverhalten von Abfallbehandlungsanlagen bzw. Deponien zu erkennen und geeignete Maßnahmen zum Emissionsschutz einzuleiten.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage die wesentlichen Stoffströme in der Abfallwirtschaft zu bilanzieren und können die Potentiale an Sekundärrohstoffen innerhalb der unterschiedlichen Abfallwirtschaftskonzepte ermitteln bzw. bewerten. Sie haben die Kompetenz Logistikkonzepte und Abfallbehandlungsanlagen zu konzipieren und zu dimensionieren. Sie kennen die biologischen, gesetzlichen sowie apparativen Grundlagen der Abluftreinigung und können anhand der analytischen und messtechnischen Methoden geeignete Abluftreinigungskonzepte entwickeln.</p>		
13. Inhalt:	Grundlagen der Abfallwirtschaft Die effiziente Nutzung von Rohstoffen und der Klimaschutz sind die Herausforderungen moderner Gesellschaften. Der fortschreitende Konsum und die Konzentration der Bevölkerung		

in Urbanen Räumen wie z.B. Megacities führen zu gravierenden Auswirkungen auf die Umwelt. Die Verknappung von Rohstoffen (z.B. Seltene Erden) wird zum limitierenden Faktor für Wachstum. Produkte des täglichen Lebens werden nach Gebrauch zu Abfall. In Abhängigkeit von der ökonomischen Entwicklungsstufe eines Staates produzieren deren Einwohner 100 kg bis über 1000 kg Siedlungsabfall pro Jahr. Nachhaltige Kreislauf-Abfallwirtschaft hat das Ziel diese Materialströme wieder in den Rohstoffkreislauf zurückzuführen und die Emissionen die durch unsachgemäßen Umgang mit Abfällen entstehen zu minimieren.

Inhalt der Veranstaltung ist es die abfallwirtschaftlichen Zusammenhänge, Technologien sowie methodische Ansätze und die beeinflussenden Randbedingungen vor dem Hintergrund des Klima- und Ressourcenschutz darzustellen. Dies sowohl im nationalen als auch im internationalen Kontext.

Vermittlung der grundlegenden gesetzlichen, technischen, ökonomischen und ökologischen Ansätze zur Abfallwirtschaft.

- Kreislaufwirtschaftsgesetz, Abfallvermeidung, Definitionen, Abfallmenge und Abfallzusammensetzung, Produktverantwortung, Akteure in der Abfallwirtschaft, Kosten der Abfallwirtschaft

Technologien zur Abfallsammlung, Transport, Methoden der Abfallverwertung sowie die Behandlung und Beseitigung von Abfällen

- Abfall-Logistik, Recycling, Biologische Verwertung (Kompostierung, Vergärung), Mechanisch-biologische Verfahren, thermische Verfahren, Deponietechnik

Methodische Ansätze zur Modellierung und Bewertung von Maßnahmen in der Abfallwirtschaft

- Konzeptionelle Ansätze zur Abfallwirtschaft, Modellierung abfallwirtschaftlicher Systeme, Effizienz von Sammelsystemen, Dimensionierung von Anlagen, Berechnung der Emissionsminderungspotentiale, Ressourcenmanagement, Stoffstrommanagement, ökologische Bewertung,

Biologische Abluftreinigung I:

- Einführung in die Abluftreinigung
- Gesetzliche Grundlagen der Abluftreinigung
- Einführung in nichtbiologische Abluftreinigungskonzepte
- Grundprinzipien der Biologische Abluftreinigung
- Voraussetzung der Biologischen Abluftreinigung
- Grundlagen von Biowäscher, Biotricklingfilter und Biofilter
- Leistungsvergleich und Anwendungsbereich biologische /nicht biologische Konzepte
- Grundlagen der Analytik von gasförmigen Probeströmen
- Grundlagen der Messtechnik für Abluftströme

14. Literatur:

- Kranert, M. : Grundlagen der Abfallwirtschaft. 4. Auflage 2010. XXIII, 665 Seiten. Mit 297 Abb. u. 131 Tab. Broschur. ISBN 978-3-8351-0060-2
- Vorlesungsmanuskript
- Bilitewski et al.: Müllhandbuch
- Skript zur Vorlesung ,Biologische Abluftreinigung I
- Devinny: Biological Waste Air Purification

	<ul style="list-style-type: none">• Powerpointmaterialien zur Vorlesung• Übungsfragensammlung
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 108801 Vorlesung Grundlagen der Abfallwirtschaft• 108802 Übung Grundlagen der Abfallwirtschaft• 108803 Vorlesung Biologische Abluftreinigung I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Grundlagen der Abfallwirtschaft, Vorlesung und Übung [Präsenzzeit: 56 h, Selbststudium / Nacharbeitszeit: 89 h] Biologische Abluftreinigung I [Präsenzzeit: 14 h, Selbststudium / Nacharbeitszeit: 21 h] Gesamt: [Präsenzzeit: 70 h, Selbststudium / Nacharbeitszeit: 110 h]
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10881 Abfallwirtschaft und biologische Abluftreinigung (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesung mit Powerpointpräsentation, elektronisches Skript zum Download
20. Angeboten von:	Technische Umweltbiologie und Ökosystemanalyse

Modul: 10890 Wassergütwirtschaft

2. Modulkürzel:	021210002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Ralf Minke		
9. Dozenten:	Ralf Minke Birgit Schlichtig Heidrun Steinmetz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse der wesentlichen wasserwirtschaftlichen Aspekte stehender und fließender Gewässer sowie des Grundwassers wie Sauerstoffhaushalt, Wärmehaushalt, Charakterisierung der Beschaffenheit. Dadurch können sie Gefahrenquellen erkennen und bewerten und Schutzkonzepte entwickeln. Darüber hinaus haben die Studierenden einen Einblick in die praktische Arbeit der in der Wasserwirtschaft tätigen Akteure wie Behörden, Ingenieurbüros, Anlagenbauer und Wasserversorgungs- bzw. Abwasserentsorgungsunternehmen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Belastungsquellen für die Wasserqualität • Reinwasseranforderungen: nationale und internationale Richtlinien • Gewässergüteklassifizierung • Sauerstoffhaushalt von Fließgewässern • Sauerstoffhaushalt stehender Gewässer • Künstliche Gewässerbelüftung • Wärmebelastung von Gewässern • naturwissenschaftliche Grundlagen des Gewässerschutzes: Stoffkreisläufe • Charakterisierung und Bewertung der Gewässerqualität von Fließgewässern und Seen • Stand der Qualität der Gewässer in Deutschland: Oberflächengewässer, Grundwasser • Verbesserung der Qualität der Gewässer: Vermeidung von Stoffeinträgen, technische Hilfen, ingenieurbioologische Hilfen und deren Bewertung. • Einsatz von Wassergütemodellen in der Gewässertherapie • Arbeitsweise und Aufbau einer unteren Umweltschutz- und Wasserbehörde (Amt für Umweltschutz) • Arbeitsweise und Aufbau einer oberen Umweltschutz- und Wasserbehörde (Regierungspräsidium) • Arbeitsweise und Aufbau von Ingenieurbüros (regionale/ nationale Infrastrukturplanung, internationales Consulting) • Arbeitsweise und Aufbau eines Wasserversorgungsunternehmens • Arbeitsweise und Aufbau eines Abwasserentsorgungsunternehmens 		

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Görner, Hübner: Hütte - Umweltschutztechnik, Springer-Verlag• ATV- Lehr- und Handbuch der Abwassertechnik, Band I: Wassergütwirtschaftliche Grundlagen, Verlag Wilhelm Ernst und Sohn• Gujer, W. Siedlungswasserwirtschaft, Springer Verlag GmbH• Jeweils die aktuellen Auflagen Vorlesungsskript (jeweils die aktuellen Auflagen)• Fachzeitschriften, z.B. KA Abwasser, Abfall, Hrsg. und Verlag GFA, GFWasser/ Abwasser, W.Sci.Tech.• Diverse Merk- und Arbeitsblätter der DWA und des DVGW
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 108901 Vorlesung und Übung Wassergütwirtschaft I• 108902 Vorlesung Wassergütwirtschaft II• 108903 Vorlesung und Übung Angewandte Limnologie• 108904 Exkursion zu Behörden der Wasserwirtschaft• 108905 Exkursion zu Unternehmen der Wasserwirtschaft
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 50 h Selbststudium / Nacharbeitszeit: 130 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 10891 Wassergütwirtschaft (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich Prüfungsvoraussetzung: 1Kolloquium, 0,75 Stunden
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Darstellung der grundlegenden Lehrinhalte mittels Power Point -Folien, Entwicklung der Grundlagen als (Tafel)anschrieb, Unterlagen zum vertiefenden Selbststudium Exkursionen als Anschauungsbeispiele
20. Angeboten von:	Multiskalige Umweltverfahrenstechnik

Modul: 10900 Siedlungswasserwirtschaft

2. Modulkürzel:	021210001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Manuel Krauß		
9. Dozenten:	Ralf Minke Manuel Krauß Marie Launay Harald Schönberger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden verstehen die der Wasserver- und Abwasserentsorgung zugrunde liegenden Prozesse und Konzepte. Sie besitzen grundlegende Kenntnisse der wesentlichen technischen Anlagen und Bauwerke der Wasseraufbereitung und -verteilung, der Siedlungsentwässerung und Regenwasserbewirtschaftung sowie der Abwasserreinigung und können deren jeweilige Leistungsgrenzen grob beurteilen. Aus dem Verständnis dieser Teilkomponenten können sie übergeordnete Systemzusammenhänge ableiten.</p>		
13. Inhalt:	<p>Wasserversorgung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berechnung des Wasserbedarfs und Wasserbedarfsprognose • Überprüfung der verfügbaren Wasserressourcen nach Quantität und Qualität und Planung der zugehörigen Entnahmebauwerke <p>Systeme der Wasserversorgung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wasserspeicherung: Aufgaben und Bauwerke • Wassertransport und -verteilung: • Wasserinhaltsstoffe: Klassifizierung, Parameter, Trinkwassergrenzwerte • Wasseraufbereitungsverfahren: grundlegende Wirkungsweise und Bemessung • Ausweisung von Wasserschutzgebieten <p>Stadthydrologie und Siedlungsentwässerung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abwasserarten, -mengen und -inhaltsstoffe • Der Niederschlag-Abflussprozess in urbanen Gebieten • Grundsätze der Siedlungsentwässerung • Hydraulik der Entwässerungssysteme • Stofftransport im Kanalnetz 		

- Behandlung von Niederschlagswasser
- Regenwasserbewirtschaftung (Speicherung, Versickerung, naturnahe Ableitung)

Abwasserreinigung

- Anforderungen an die kommunale Abwasserbehandlung
- Mechanische Reinigung
- Biologische Abwasserreinigung: Zielsetzung, grundlegende Verfahren zur Kohlenstoff- Stickstoff- und Phosphorelimination
- Klärschlammbehandlung: Anfall und Eigenschaften von Klärschlamm, Ziele der Klärschlammbehandlung, grundlegende Verfahren
- Grundzüge der Bemessung von Kläranlagen

Im Rahmen der Vorlesungen wird auch auf das Zusammenwirken bzw. die Wechselwirkungen der Teilbereiche eingegangen

14. Literatur:

- Gujer, W. Siedlungswasserwirtschaft, Springer Verlag GmbH (aktuelle Auflage)
- Mudrack, K., Kunst, S., Biologie der Abwasserreinigung, Spektrum Akademischer Verlag (aktuelle Auflage)
- Mutschmann, J, Stimmelmayer, F.: Taschenbuch der Wasserversorgung, Vieweg-Verlag (aktuelle Auflage)
- Vorlesungsskript

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 109001 Vorlesung und Übung Grundlagen Abwassertechnik
- 109002 Vorlesung und Übung Grundlagen der Wasserversorgung
- 109003 2 Exkursionen zu einer Wasserversorgungs- bzw. Abwasserentsorgungseinrichtung
- 109004 Exkursion zu einer Abwasserentsorgungseinrichtung

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Vorlesung und Übung *Grundlagen der Abwassertechnik*, Umfang 2 SWS
Präsenzzeit (2 SWS) 28 h
Selbststudium (1,75 h pro Präsenzstunde) 49 h
Vorlesung und Übung *Grundlagen der Wasserversorgung*, Umfang 2 SWS
Präsenzzeit (2 SWS) 28 h
Selbststudium (1,75 h pro Präsenzstunde) 49 h
Exkursion zu einer Abwasserentsorgungseinrichtung , Umfang 0,25 SWS
Präsenzzeit (0,25 SWS) 4h
Exkursion zu einer Wasserversorgungseinrichtung , Umfang 0,25 SWS
Präsenzzeit (0,25 SWS) 4h
Kolloquium als Prüfungsvoraussetzung (Präsenzzeit) 1h
Klausur
Präsenzzeit : 2h
Vorbereitung: 15h
Summe Präsenzzeit: 67 h
Summe Selbststudium: 113 h
Summe: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 10901 Siedlungswasserwirtschaft (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich Prüfungsvoraussetzung: 1 Kolloquium, 0,75 Stunden
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Darstellung der grundlegenden Lehrinhalte mittels Power-Point -Folien, Entwicklung der Grundlagen als (Tafel)anschrieb, Übungen in Vorlesung integriert, Unterlagen zum vertiefenden Selbststudium, Exkursionen als Anschauungsbeispiele
20. Angeboten von:	Multiskalige Umweltverfahrenstechnik

Modul: 10910 Biologie und Chemie für Bauingenieure

2. Modulkürzel:	021221301	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Karl Heinrich Engesser		
9. Dozenten:	Bertram Kuch Karl Heinrich Engesser Franz Brümmer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	KEINE, Bemerkungen:- zur inhaltlichen und terminlichen Durchführung siehe die Veranstaltungen des Modules 41180 Umweltbiologie I. im Bachelor UMW (Umweltschutztechnik)		
12. Lernziele:	<p>Einführung in der Biologie: Die Studierenden haben verstanden: Was sind Mikroorganismen? Wie sind Bakterien aufgebaut? Wo kommen sie vor? Welche Gesetzmäßigkeiten gelten beim Wachstum von Mikroorganismen? Welche Krankheiten können durch Mikroorganismen hervorgerufen werden? Wo und wie werden Mikroorganismen in der Umweltbiotechnologie eingesetzt. Tutorium Mikrobiologie für Ingenieure Die Studierenden sind zur Rekapitulierung des Vorlesungsstoffs anhand des Fragenkatalogs befähigt und sind auf die Prüfung vorbereitet Vorlesung Chemie für Bauingenieure Die Studierenden haben Kenntnis über die Grundlagen der allgemeinen, anorganischen und organischen Chemie, im Besonderen über: die Struktur von Atomen und Molekülen, den Aufbau des Periodensystems der Elemente, die chemische Bindung und chemische Reaktionen, die Eigenschaften von Wasser und dessen Inhaltsstoffen, die Zusammensetzung von Luft, die Chemie und die Umwelteigenschaften wichtiger Baustoffe Vorlesungen Mikrobiologie für Ingenieure und Chemie für Bauingenieure II: Die Studierenden erkennen wo bauingenieurliche Aktivitäten auf umweltchemische Probleme treffen. Sie erkennen Zusammenhänge zwischen dem Einsatz verschiedener Stoffe und Eingriffen in die Umwelt mit den daraus resultierenden Folgen für Wasser, Luft und Boden</p>		
13. Inhalt:	<p>Einführung in die Biologie: Grundelemente der Allgemeinen Biologie, makromolekulare Zusammensetzung, Zellulärer Aufbau von Pro- und Eukaryonten, Zell- und Energiestoffwechsel von auto- und heterotrophen Lebewesen, exemplarische Vorstellung von Organsystemen und ihrer Entwicklung, Einführung in die Ökologie und Evolutionsbiologie.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskript • Folien der Vorlesungspräsentation als Download im pdf Format • Klausuraufgabensammlung, Übungen zur Kontrolle des Selbststudiums 		

	<ul style="list-style-type: none">• Fuchs/Schlegel, Allgemeine Mikrobiologie• Benedix, Roland, Bauchemie - Einführung in die Chemie für Bauingenieure, 2. Aufl., Teubner, Stuttgart, Leipzig, Wiesbaden• (2003), Beyer/Walter, Lehrbuch der Organischen Chemie, Hirzel Verlag, Stuttgart, 24. Aufl. (2004)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 109101 Vorlesung Einführung in die Biologie• 109102 Vorlesung Mikrobiologie für Ingenieure I• 109103 Vorlesung Chemie für Bauingenieure I• 109104 Vorlesung Chemie für Bauingenieure II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63 h Selbststudium / Nacharbeitszeit: 117 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10911 Biologie und Chemie für Bauingenieure (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 <ul style="list-style-type: none">• Anteil <i>Einführung in die Biologie</i>: 0,17• Anteil <i>Mikrobiologie für Ingenieure I</i>: 0,33• Anteil <i>Chemie für Bauingenieure I</i>: 0,33• Anteil <i>Chemie für Bauingenieure II</i>: 0,17
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesung mit Leinwandpräsentation Skripte und Klausursammlung ist als Download verfügbar
20. Angeboten von:	Biologische Abluftreinigung

Modul: 10920 Ökologische Chemie

2. Modulkürzel:	021230001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Michael Koch		
9. Dozenten:	Jörg Metzger Michael Koch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:			

Der/die Studierende

- beherrscht die Grundlagen der Umweltchemie und grundlegende (chemische) Aspekte der Ökotoxikologie
- kennt die Struktur, das Vorkommen und die Eigenschaften wichtiger anorganischer und organischer Umweltchemikalien
- ist in der Lage, umweltchemische Zusammenhänge über Matrixgrenzen (Wasser, Boden und Luft) hinweg zu erkennen und zu erläutern
- kennt einfache Verfahren zur Charakterisierung von Stoffen in der Umwelt (z.B. zur Quantifizierung von Kohlenstoffverbindungen) und kann deren Bedeutung für die Praxis erläutern
- ist in der Lage, Umweltphänomene wie Treibhauseffekt, Ozonloch, London- und LA-Smog etc. zu verstehen und zu erklären
- besitzt Kenntnisse über die Struktur und die Eigenschaften von Wasser
- versteht die wasserchemischen Zusammenhänge bei wichtigen wassertechnologischen Verfahren
- kennt wichtige chemische Parameter zur Bewertung der Wassergüte
- ist in der Lage, auf Basis der erworbenen Grundkenntnisse die notwendigen Schritte und Voraussetzungen, die für eine ökotoxikologische Risiko-Bewertung von chemischen Stoffen benötigt werden, abzuleiten

13. Inhalt:	<p>Das Modul Ökologische Chemie vermittelt mit der Vorlesung und dem Praktikum Umweltchemie grundlegendes theoretisches und praktisches Wissen über die Struktur, die Quellen und Senken, die Eigenschaften sowie den Transport und die Eliminierung der wichtigsten Umweltchemikalien in den Kompartimenten Wasser, Boden und Luft.</p> <p>Ergänzend schaffen die Vorlesungen Ökotoxikologie und Bewertung von Schadstoffen und Verhalten und Toxizität von Umweltchemikalien einen Überblick über Wirkungen und Wirkungsweisen von Chemikalien. Es werden darüber hinaus</p>
-------------	--

	die Grundlagen, die zur Risikobewertung bedeutsam sind, herausgearbeitet.
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Bliefert, C., Bliefert, F., Erdt, Frank.: Umweltchemie, 3. Aufl., Wiley - VCH, Weinheim, 2002 • Fent, K.: Ökotoxikologie, Umweltchemie, Toxikologie, Ökologie, 2. Aufl., Thieme, Stuttgart, 2003
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 109201 Vorlesung Umweltchemie • 109202 Vorlesung Ökotoxikologie und Bewertung von Schadstoffen • 109203 Vorlesung Verhalten und Toxizität von Umweltchemikalien • 109205 Praktikum Umweltchemie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Vorlesung <i>Umweltchemie</i> , Umfang 1 SWS Präsenzzeit (1 SWS) 14 h Selbststudium (2 h pro Präsenzstunde) 28 h insgesamt 42 h (ca. 1,4 LP)</p> <p>Vorlesung <i>Ökotoxikologie und Bewertung von Schadstoffen</i> , Umfang 1 SWS Präsenzzeit (1 SWS) 14 h Selbststudium (2 h pro Präsenzstunde) 28 h insgesamt 42 h (ca. 1,4 LP)</p> <p>Vorlesung <i>Verhalten und Toxizität von Umweltchemikalien</i> , Umfang 1 SWS Präsenzzeit (1 SWS) 14 h Selbststudium (2 h pro Präsenzstunde) 28 h insgesamt 42 h (ca. 1,4 LP)</p> <p>Praktikum <i>Umweltchemie</i> Präsenzzeit (5 Versuchstage a 5 h) 25 h Versuchsvorbereitung, Auswertung, Protokoll (2,5 h pro Versuchstag) 12,5 h insgesamt 37,5 h (ca. 1,3 LP) davon 37,5 h Gruppenarbeit (Kleingruppen von 3-5 Studierenden)</p> <p>Klausur <i>Ökologische Chemie</i> (120 min schriftliche Prüfung) Präsenzzeit: 2h Vorbereitung: 12 h insgesamt 14 h (ca. 0,4 LP)</p> <p>Summe: 178 h (5,9 LP)</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 10921 Ökologische Chemie (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpoint-Präsentation (Beamer), ergänzende Erläuterungen als Tafelanschrieb, Übungen zum vertiefenden Selbststudium, alle Folien und Übungen stehen im Web zur Verfügung (pdf-Format)
20. Angeboten von:	Technische Umweltchemie und Sensortechnik

Modul: 10960 Einführung in die Rechtsgrundlagen des Bauwesens

2. Modulkürzel:	020200420	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans Christian Jünger		
9. Dozenten:	Iris Rosenbauer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben einen Überblick über alle wesentlichen Rechtsgebiete im Bauwesen bekommen. Alle rechtlich relevanten Begrifflichkeiten und baurechtlichen Zusammenhänge sind den Studierenden bekannt.		
13. Inhalt:	Einführung und Überblick Einführung in die Rechtsgrundlagen Öffentliches Baurecht Einführung in die Grundbegriffe des Bürgerlichen Rechts Einführung in die VOB Grundbegriffe des Grundstücksrechts Grunderwerbsteuer		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • BGB, Beck-Texte im dtv • VOB, Beck-Texte im dtv • BauGB, Beck-Texte im dtv • www.gesetze-im-internet.de 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 109601 Vorlesung Einführung in die Rechtsgrundlagen im Bauwesen 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: ca. 21 h Nachbereitungszeit: ca. 69 h Gesamt: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10961 Einführung in die Rechtsgrundlagen des Bauwesens (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Baubetrieb, Bauwirtschaft und Immobilientechnik		

Modul: 13060 Grundlagen der Heiz- und Raumlufthtechnik

2. Modulkürzel:	041310001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Konstantinos Stergiaropoulos		
9. Dozenten:	Konstantinos Stergiaropoulos		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Höhere Mathematik I + II 		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Grundlagen der Heiz- und Raumlufthtechnik haben die Studierenden die Anlagen und deren Systematik der Heizung, Lüftung und Klimatisierung von Räumen kennen gelernt und die zugehörigen ingenieurwissenschaftlichen Grundkenntnisse erworben. Auf dieser Basis können sie grundlegende Auslegungen der Anlagen vornehmen.</p> <p>Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind mit den grundlegenden Methoden zur Anlagenauslegung vertraut, • kennen die thermodynamischen Grundoperationen der Behandlung feuchter Luft, der Verbrennung und des Wärme- und Stofftransportes, • verstehen den Zusammenhang zwischen Anlagenauslegung und -funktion sowie den Innenlasten, den meteorologischen Randbedingungen und der thermischen sowie lufthygienischen Behaglichkeit. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Systematik der heiz- und raumlufthtechnischen Anlagen • Strömung in Kanälen und Räumen • Wärmeübergang durch Konvektion und Temperaturstrahlung • Wärmeleitung • Thermodynamik feuchter Luft • Wärme- und Kälteerzeugung • meteorologische Grundlagen • Anlagenauslegung • thermische und lufthygienische Behaglichkeit • Mess-, Steuer- und Regelungstechnik 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Recknagel, H., Sprenger, E., Schramek, E.-R.: Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik, Oldenbourg Industrieverlag, München, 2020 • Rietschel, H., Esdorn H.: Raumklimatechnik Band 1 Grundlagen -16. Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 1994 • Rietschel, H.: Raumklimatechnik Band 3: Raumheiztechnik -16. Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 2004 • Bach, H., Hesslinger, S.: Warmwasserfußbodenheizung, 3. Auflage, Karlsruhe: C.F. Müller-Verlag, 1981 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Heidemann, W.: Technische Thermodynamik: Kompaktkurs für das Bachelorstudium, Wiley-VCH, 2016 • Wagner, W.: Wärmeübertragung -Grundlagen, 7. über. Auflage, Würzburg: Vogel-Verlag, 2011 • Merz, H., Hansemann, Th., Hübner, Ch.: Gebäudeautomation, 3. akt. Auflage, Fachbuchverlag Leipzig, 2016
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 130601 Vorlesung und Übung Grundlagen der Heiz- und Raumluftechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13061 Grundlagen der Heiz- und Raumluftechnik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Heiz- und Raumluftechnik
19. Medienform:	Vorlesungsskript, Tafelaufschrieb
20. Angeboten von:	Heiz- und Raumluftechnik

Modul: 15830 Höhere Mechanik I: Einführung in die Kontinuumsmechanik und in die Materialtheorie

2. Modulkürzel:	021020005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Holger Steeb		
9. Dozenten:	Wolfgang Ehlers Christian Miehe		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Bau: Technische Mechanik I-III sowie Technische Mechanik IV und Baustatik I • UMW: Technische Mechanik I-III 		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden verstehen die Grundlagen der Kontinuumsmechanik und der Materialtheorie mit Anwendung auf elastisch, viskoelastisch und elasto-plastisch deformierbare Festkörper. Mit den erlernten Kenntnissen können Sie numerische Verfahren wie die Finite-Elemente-Methode zur Lösung von Randwertproblemen nutzen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Kenntnisse der Kontinuumsmechanik und der Materialtheorie sind fundamentale Voraussetzung für die Beschreibung von Deformationsprozessen und Versagensmechanismen von Strukturen aus metallischen und polymeren Werkstoffen sowie von Geomaterialien. Die Vorlesung bietet eine systematische Darstellung der kontinuumsmechanischen Grundlagen, die in den Lehrveranstaltungen TM I - IV bereits in vereinfachter Form genutzt wurden. Die wesentlichen Stoffgesetze der Materialtheorie werden im Rahmen der Modellrheologie motiviert und auf den allgemeinen 3-dimensionalen Fall verallgemeinert. Unter Voraussetzung kleiner Verzerrungen werden die Stoffgesetze der Elastizität, der Viskoelastizität und der Elastoplastizität behandelt. In Ergänzung zu der theoretischen Darstellung werden einige algorithmische Aspekte der Computerimplementation von Materialmodellen dargestellt.</p> <p>Kinematik: materieller Körper, Platzierung, Bewegung, Deformations- und Verzerrungsmaße</p> <p>Spannungszustand: Nah- und Fernwirkungskräfte, Theorem von Cauchy, Spannungstensoren</p> <p>Bilanzsätze: Fundamentalebilanz der Kontinuumsmechanik, Bilanzrelationen für Masse, Bewegungsgroße, Drall, und mechanische Leistung</p> <p>Allgemeine Materialgleichungen: das Schließproblem der Kontinuumsmechanik</p> <p>Geometrisch lineare Elastizität: Rheologisches Modell, Verallgemeinerung auf drei Raumdimensionen, Bestimmung der elastischen Konstanten</p>		

Geometrisch lineare Viskoelastizität:

Motivation und rheologisches Modell, Relaxation und Retardation, viskoelastischer Standardkörper, Clausius-Planck-Ungleichung und interne Dissipation

Geometrisch lineare Elastoplastizität:

Motivation und rheologisches Modell, Metallplastizität (Fließbedingung nach von Mises, Belastungsbedingung, Konsistenzbedingung, Fließregel, Tangententensoren), Verallgemeinerung für Geomaterialien

Numerische Aspekte elastisch-inelastischer Materialien:

Motivation, Prädiktor-Korrektor-Verfahren

14. Literatur:	<p>Vollständiger Tafelanschrieb, in den Übungen wird Begleitmaterial ausgeteilt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • J. Altenbach, H. Altenbach [1994], Einführung in die Kontinuumsmechanik, Teubner. • R. de Boer [1982], Vektor- und Tensorrechnung für Ingenieure, Springer. • P. Chadwick [1999], Continuum Mechanics, Dover Publications. • J. Betten [2002], Kontinuumsmechanik (elastisches und inelastisches Verhalten isotroper und anisotroper Stoffe), 2. erweiterte Auflage, Springer. • M. E. Gurtin [1981], An Introduction to Continuum Mechanics, Academic Press. • P. Haupt [2002], Continuum Mechanics and Theory of Materials, 2. Auflage Springer. • G. H. Holzapfel [2000], Nonlinear Solid Mechanics, John Wiley und Sons. • L. E. Malvern [1969], Introduction to the Mechanics of a Continuous Medium, Prentice-Hall.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 158301 Vorlesung Höhere Mechanik I • 158302 Übung Höhere Mechanik I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 53 h Selbststudium / Nacharbeitszeit: 127 h Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 15831 Höhere Mechanik I: Einführung in die Kontinuumsmechanik und in die Materialtheorie (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich Prüfung evtl. mündlich, Dauer 40 Min.
18. Grundlage für ... :	Höhere Mechanik II: Numerische Methoden der Mechanik
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Computerorientierte Kontinuumsmechanik

Modul: 15840 Höhere Mechanik II: Numerische Methoden der Mechanik

2. Modulkürzel:	021010006	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Marc-André Keip		
9. Dozenten:	Wolfgang Ehlers Christian Miehe		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere Mechanik I		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden beherrschen die Anwendung numerischer Methoden auf Probleme der Mechanik. Sie kennen und verstehen grundlegende Konzepte der Numerischen Mathematik und können die Finite-Elemente-Methode benutzen, um Probleme der Elastostatik und der Thermoelastizität zu behandeln.</p>		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung gibt eine Einführung in die Methoden zur numerischen Lösung von Anfangs-Randwertproblemen der Mechanik. Sie soll einerseits Anwenden komplexer computerorientierter Berechnungsverfahren das nötige Grundwissen zur Handhabung kommerzieller Programmsysteme und zur Beurteilung numerischer Lösungen von Ingenieurproblemen liefern. Andererseits bietet sie Entwicklern von Diskretisierungsverfahren und Algorithmen der Angewandten Mechanik eine Basis für weiterführende, forschungsorientierte Vorlesungen auf diesem Gebiet. Im Zentrum der Vorlesung steht die Methode der Finiten Elemente und deren Anwendung auf lineare und nichtlineare Problemstellungen der Festkörpermechanik. Daneben werden Elemente der Numerischen Mathematik behandelt, die zur Lösung von linearen und nichtlinearen Gleichungssystemen, zur Parameteroptimierung und zur Interpolation und Approximation von Funktionen erforderlich sind.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motivation und Einführung in die Problematik • Grundlegende Konzepte der Numerischen Mathematik: lineare Gleichungssysteme (direkte und iterative Verfahren), nichtlineare Gleichungssysteme (iterative Verfahren), Interpolation und Approximation, numerische Integration und Differentiation • Die Finite-Elemente-Methode (FEM): Grundlegende Konzepte (Randwertproblem, schwache Formulierung der Feldgleichungen, Galerkin-Verfahren), Elementformulierungen, isoparametrisches Konzept, Dreiecks- und Vierecks-Elemente, gemischte Finite Elemente • Anwendungen der FEM: lineare Randwertprobleme der Mechanik (Wärmeleitung, lineare Elastostatik), nichtlineare Randwertprobleme der Mechanik (nichtlineare Elastizität, konsistente Linearisierung, Iterationsverfahren) • Lösungskonzepte für Anfangs- und Randwertprobleme: Wärmeleitung, Zeitintegration, Elastodynamik • Fehlerindikatoren und Adaptive Verfahren in Raum und Zeit 		

14. Literatur:	<p>Vollständiger Tafelanschrieb, in den Übungen wird Begleitmaterial ausgeteilt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • K.-J. Bathe [2002], Finite-Elemente-Methoden, 2. Auflage, Springer. • T. Belytschko, W. K. Liu, B. Moran [2001], Nonlinear Finite Elements for Continua and Structures, John Wiley und Sons. • T. J. R. Hughes [2000], The Finite Element Method, Dover Publications. • P. Wriggers [2008], Nichtlineare Finite-Elemente-Methoden, Springer. • H. R. Schwarz, N. Köckler [2011], Numerische Mathematik, 8. Auflage, Teubner. • O. C. Zienkiewicz, R. L. Taylor, J. Z. Zhu [2005], The Finite Element Method: Its Basis and Fundamentals, Elsevier.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 158401 Vorlesung Höhere Mechanik II • 158402 Übung Höhere Mechanik II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 53 h Selbststudium / Nacharbeitszeit: 127 h Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 15841 Höhere Mechanik II: Numerische Methoden der Mechanik (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich Prüfung evtl. mündlich, Dauer 40 Min.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Mechanik (Materialtheorie)

Modul: 20650 Konstruktion und Material

2. Modulkürzel:	021500131	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Harald Garrecht		
9. Dozenten:	Harald Garrecht Werner Sobek		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden können die Werkstoffe/Konstruktionsmaterialien hinsichtlich ihrer Wirkung und Funktion in der Konstruktion einschätzen. Sie können die im Bauwesen zur Anwendung kommenden Werkstoffe als Grundlage für die Umsetzung eines Entwurfs in eine Konstruktion auf Grund vertiefter Kenntnisse bewerten. Die Studierenden sind mit werkstoffunabhängigen Konstruktionsmethoden vertraut und kennen die grundlegenden Möglichkeiten der Formung und Fügung unterschiedlicher Werkstoffe. Sie sind im Stande, sich elementar mit der Entwicklung von Konstruktionsdetails auseinanderzusetzen. Die Studierenden sind befähigt, Werkstoffe angemessen im Hinblick auf das Gebrauchs- und Versagensverhalten sowie die Dauerhaftigkeit der damit erstellten Konstruktionen auszuwählen. Nachdem die Studierenden im 2. und 3. Semester ein breites Spektrum der im Bauwesen verwendeten Werkstoffe kennen gelernt</p>		

haben, die Grundlagen hinsichtlich der charakteristischen Werkstoffeigenschaften vermittelt bekommen haben und der Bezug dieser grundlegenden Werkstoffeigenschaften zur Baupraxis hergestellt wurde, werden in diesem Modul darauf aufbauend die Bezüge zwischen Material (Baustoff) und Konstruktion intensiviert. Dabei werden auch Energie-, Emissions- und Recyclingaspekte angesprochen.

13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Übernommene Funktionen von Werkstoffen in Konstruktionen, Funktionsprofile • Potentiale der Werkstoffe hinsichtlich der vielfältigen Funktionsanforderungen, welches Spektrum wird von welchem Werkstoff bzw. Werkstoffgruppe abgedeckt • Herstellungs- und Bearbeitungsverfahren • Werkstoffübergreifende Konstruktionsmethoden • Überführen eines Entwurfs in eine Konstruktion • Analyse ausgeführter Konstruktionen
14. Literatur:	Folienumdrucke in ILIAS ausgewählte Veröffentlichungen zum Thema, Handouts
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 206501 Vorlesung Konstruktion und Material • 206502 Übung Konstruktion und Material
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 20651 Konstruktion und Material (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V),
18. Grundlage für ... :	Voraussetzung für den Erwerb des E-Scheins (Erweiterte betontechnologische Ausbildung)
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Werkstoffe im Bauwesen

Modul: 24940 Statistik und Optimierung

2. Modulkürzel:	020400711	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	PD Dr.-Ing. Claus Haslauer		
9. Dozenten:	Markus Friedrich Claus Haslauer Wolfgang Nowak Ullrich Martin Manfred Bischoff Fabian Hantsch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Statistik/Informatik (Bachelor), Höhere Mathematik I - III, Grundkenntnisse MATLAB (MATrixLABoratory)		
12. Lernziele:	Die Teilnehmer beherrschen die Grundlagen stochastischer Modellierung, d. h. das Erzeugen von Zufallszahlen und von zufälligen Reihen bestimmter Verteilung sowie deren Einsatz in Modellierung und der Simulation, z. B. im Bereich der Sicherheitsrechnung. Sie können anhand der Problemstellung und der Datenlage ein geeignetes Simulationsmodell auswählen und die Signifikanz der Ergebnisse kritisch bewerten. Sie sind mit dem Konzept der multivariaten Statistik vertraut, das zum Einsatz kommt, wenn mehrere, statistisch voneinander abhängige Größen gleichzeitig modelliert werden.		

Die Teilnehmer können:

- die in der Statistik und Optimierung verwendeten Begriffe verstehen,
- lineare und nicht-lineare Optimierungsprobleme formulieren und lösen,
- Methoden der Graphentheorie anwenden,
- Heuristische Methoden verstehen und beispielhaft anwenden.

13. Inhalt:

Veranstaltung **Statistik für Ingenieure** :

Der Schwerpunkt der Vorlesung liegt auf der stochastischen Modellierung und Simulation von stationären und instationären Parametern, Prozessen und Systemen. Die Bedeutung der Zufallszahlen wird hierbei besonders herausgestellt:

- Erzeugen und Beurteilen von Zufallszahlen,
- Erzeugen von zufälligen Reihen, die einer (diskreten oder kontinuierlichen) Verteilung folgen,
- Beschreibung und Erzeugung multivariater Verteilungen,
- Hauptkomponentenanalyse,
- Modellierung- und Optimierungsverfahren, z.B. Monte-Carlo-Simulation, Bootstrapping,
- Zuverlässigkeit von Systemen, Kenngrößen der Zuverlässigkeit, Verteilungen der Zuverlässigkeitsparameter, Zustand von zusammengesetzten Anlagen, Lebensdauer von zusammengesetzten Anlagen, Simulation der Zuverlässigkeit,
- Systeme mit Gedächtnis.

In der Veranstaltung **Optimierungsverfahren für Ingenieuranwendungen** erfolgt eine Behandlung folgender Themengebiete:

- Vom Problem zum Modell und zur Methode: Überblick über Begriffe, Modelle und Methoden,
- Methoden der linearen Optimierung,
- Rechnerbasierte Verfahren und Programme der Linearen Optimierung,
- Methoden der nicht-linearen Optimierung,
- Graphen und Netzwerke (Graphentheorie, kürzeste Wege, Rundreiseprobleme, Tourenplanung, Flussalgorithmen und Netzplantechnik,).
- Heuristische Methoden (Neuronale Netze, Genetische Algorithmen, Simulated Annealing),
- Modelle und Methoden der Simulation (Zelluläre Automaten, Monte-Carlo, Agentensysteme),
- Vorstellung von Anwendungsfeldern am Beispiel.

14. Literatur:

- Skript zu den Lehrveranstaltungen Statistik für Ingenieure und Optimierungsverfahren für Ingenieuranwendungen
 - Jarre/Stoer: Optimierung, Springer-Lehrbuch, neueste Auflage
 - Fahrmeir/Künstler/Pigeot/Tutz: Statistik: Der Weg zur Datenanalyse, Springer-Lehrbuch, neueste Auflage
 - Tarantola: Inverse Problem Theory and Methods for Model Parameter Estimation, Society for Industrial and Applied Mathematics, neueste Auflage
 - Alt: Nichtlineare Optimierung: Eine Einführung in Theorie, Verfahren und Anwendungen Vieweg Studium: Aufbaukurs Mathematik, Vieweg+Teubner Verlag, neueste Auflage
-

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 249401 Statistik für Ingenieure (Vorlesung)• 249402 Statistik und Optimierung (Übung)• 249403 Optimierungsverfahren für Ingenieur Anwendungen (Vorlesung)• 249404 Statistik und Optimierung (Übung)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 55 h Selbststudium: 125 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 24941 Statistik und Optimierung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Entwicklung der Grundlagen als Präsentation sowie Tafelanschrieb zur Vorlesung, Webbasierte Unterlagen zum vertiefenden Selbststudium
20. Angeboten von:	Wasser- und Umweltsystemmodellierung

Modul: 34430 Städtebau und Stadtplanung

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martina Barbara Baum		
9. Dozenten:	Martina Baum und Team		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden haben in der Beschäftigung mit Stadtbaugeschichte, Städtebau-Theorien und exemplarischen Planungsfällen gelernt, wie Konzepte für Städte und Stadtquartiere entstehen und welche Anforderungen an Inhalt und Prozess zu erfüllen sind. Besondere Aufmerksamkeit haben die Studierenden der Nachhaltigkeit der Planung, der Organisation des Planungsprozesses, der Anwendung der Planungsinstrumente und der Partizipation gewidmet.		
13. Inhalt:	In Vorträgen und Diskussionsrunden werden komplexe Planungsprozesse analysiert und Konzepte für die Gestaltung von städtischen Lebensräumen entwickelt. Die Studierenden lernen kennen, welche Anforderungen an eine integrierte städtische Planung auf den verschiedenen Planungsebene zu stellen sind, und zwar bezogen auf städtische Netze, Baustrukturen, öffentliche Räume, Mobilitätskonzepte und Technologien.		
14. Literatur:	Wird abhängig vom gewählten Themenfokus zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 344301 Seminar Städtebau und Stadtplanung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	34431 Städtebau und Stadtplanung (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1 Lehrveranstaltungbegleitende Prüfung (LBP): Mitarbeit, Referat, Hausarbeit – Art und Umfang werden zu Beginn des Semesters bekannt gegeben		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Städtebau-Institut		

Modul: 38630 Geologie

2. Modulkürzel:	020600003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Moormann		
9. Dozenten:	Bernd Zweschper		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden begreifen den Planeten Erde als ein äußerst aktives und komplexes Gesamtsystem, in dem in den Teilsystemen Lithosphäre, Atmosphäre, Hydrosphäre und Biosphäre eine Vielzahl dynamischer, zyklisch ablaufender Prozesse zusammenwirken, sich gegenseitig beeinflussen und sich dabei in einem einzigartigen und empfindlichen Gleichgewicht physikalischer und chemischer Bedingungen befinden. Sie begreifen die Plattentektonik als revolutionäre Theorie, anhand derer nahezu alle geologischen Prozesse schlüssig erklärbar geworden sind. Sie kennen die Wirkungszusammenhänge zwischen der Plattentektonik und den geologischen Prozessen der endogenen und der exogenen Dynamik.</p> <p>Mit elementaren Grundlagen der Mineralogie und der Petrographie sind den Studierenden vertraut. Sie sind in der Lage, verschiedene Gesteine zu unterscheiden, zu klassifizieren und kennen ihre wesentlichen Eigenschaften. Grundlagen der regionalen Geologie Südwestdeutschlands sind den Studierenden geläufig.</p> <p>Aus ingenieurgeologischer Sichtweise relevante Eigenschaften sowie ihre auf ihre Gesteinsgenese zurückgehenden Ausprägungen sind den Studierenden geläufig. Sie können diese Kenntnisse auf bautechnische und umweltschutztechnische Problemstellungen anwenden.</p> <p>Letztlich verstehen die Studierenden die Bedeutung der Geologie als anwendungsorientierte Naturwissenschaft und ihren Bezug zum täglichen Leben.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none">• System Erde, Einführung und Überblick• Schalenaufbau der Erde, Plattentektonik• Seismologie, Erdbeben• Vulkanismus, magmatische Gesteine• Verwitterung, Erosion, Transportvorgänge,• Sedimente und Sedimentgesteine• metamorphe Gesteine• Gebirgsbildung• Massenbewegungen, Kreislauf des Wassers• Regionale Geologie von Südwestdeutschland		

	<ul style="list-style-type: none"> • Ingenieurgeologie: Festgesteine und Lockergesteine - Eigenschaften und Klassifikation • Baugrunderkundungsverfahren
14. Literatur:	<p>Skripte und Übungsunterlagen werden in der Vorlesung ausgegeben, außerdem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Press F., Siever, R.: Allgemeine Geologie, 5. Aufl., Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2007 • Bahlburg, Breitzkreuz : Grundlagen der Geologie, 4. Aufl., Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2012 • Fecker E., Reik, G.: Baugeologie, 2. Aufl., Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2001 • Prinz, H.: Abriss der Ingenieurgeologie, 3. Aufl., Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2001
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 386301 Vorlesung Geologie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit (2 SWS): 28 h Selbststudium / Nacharbeitszeit (2 h pro Präsenzstunde): 56 h Gesamt: 84 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>38631 Geologie (BSL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1</p>
18. Grundlage für ... :	<p>Geotechnik I: Bodenmechanik</p>
19. Medienform:	<p>Beamer-Präsentationen, Tafelaufschriebe, Film</p>
20. Angeboten von:	<p>Geotechnik</p>

Modul: 38640 Einführung in die Rechtsgrundlagen des Bauwesens

2. Modulkürzel:	020200420	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans Christian Jünger		
9. Dozenten:	Iris Rosenbauer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben einen Überblick über alle wesentlichen Rechtsgebiete im Bauwesen bekommen. Alle rechtlich relevanten Begrifflichkeiten und baurechtlichen Zusammenhänge sind den Studierenden bekannt.		
13. Inhalt:	<p><u>Einführung und Überblick</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ziel der Vorlesung • Beteiligte beim Bauen • Gründe für die rechtliche Einflussnahme des Staates • Überblick relevanter Rechtsgebiete (Abgrenzung) • Öffentliches Recht - Privatrecht <p><u>Einführung in die Rechtsgrundlagen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Rechtsgeschichte • Einführung in das Rechtssystem der Bundesrepublik Deutschland • Der staatliche Aufbau der Bundesrepublik Deutschland • Begriffsdefinition Recht (Definition allgemein, Normen, Verordnungen etc.) • Gliederung des deutschen Rechtes (Allgemein, Rechtsgebiete, Öffentliches Recht - Privatrecht) • Grundlagen der juristischen Kommunikation <p><u>Öffentliches Baurecht</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des Öffentlichen Baurechts • Bauplanungsrecht • Bauordnungsrecht <p><u>Einführung in die Grundbegriffe des Bürgerlichen Rechts</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundprinzipien des BGB 		

- Inhalt und Aufbau des BGB
- Grundwissen im BGB-AT
- Kaufrecht
- Werkvertragsrecht

Einführung in die VOB

Grundbegriffe des Grundstücksrechts

- beschränkt dingliche Rechte
- Wohnungseigentum
- Erbbaurecht

14. Literatur:

- BGB, Beck-Texte im dtv
- VOB, Beck-Texte im dtv
- BauGB, Beck-Texte im dtv
- www.gesetze-im-internet.de

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 386401 Vorlesung Einführung in die Rechtsgrundlagen im Bauwesen

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: ca. 21 h
 Nachbereitungszeit: ca. 69 h
Gesamt: ca. 90 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

38641 Einführung in die Rechtsgrundlagen des Bauwesens (BSL),
 Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Baubetrieb, Bauwirtschaft und Immobilientechnik

Modul: 39070 Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Ph.D. Gennaro Senatore		
9. Dozenten:	Gennaro Senatore		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Dieses Modul wird für BSc-, MSc- und Promotions-Studierende angeboten. BSc-Studierende sollten sich mindestens im 6. Semester befinden, um diesen Kurs besuchen zu können.		
12. Lernziele:	Bewährte Methoden für das Verfassen einer Abschlussarbeit (Bachelorarbeit, Masterarbeit und Dissertation) sowie einer wissenschaftlichen Abhandlung.		
13. Inhalt:	<p>Dieses Modul führt die Studierenden in das komplexe Handwerk des wissenschaftlichen Schreibens ein. Das Programm deckt grundlegende Aspekte ab, die mit der Erstellung einer wissenschaftlichen Veröffentlichung verbunden sind, einschließlich:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Fähigkeit, Informationsquellen zu identifizieren und zu bewerten. • Die wichtigsten Techniken der bibliographischen Recherche. • Kenntnis und Nutzung von Bibliothekskatalogen und Fachdatenbanken. • Bewährte Methoden für die inhaltliche Strukturierung einer Abschlussarbeit und eines Zeitschriftenbeitrags. <p>Jede Lehreinheit macht die Studierenden mit konzeptionellen Werkzeugen vertraut und bietet praktische Erfahrungen durch interaktive Vorlesungen, die auf der Analyse, Überprüfung und Bearbeitung ausgewählter wissenschaftlicher Texte basieren.</p>		
14. Literatur:	<p>Mack, Chris A., How to Write a Good Scientific Paper, Society of Photo-Optical Instrumentation Engineers (SPIE), 2018. Franck, N., Die Technik wissenschaftlichen Arbeitens: eine praktische Anleitung, 16. Aufl., Paderborn: Schöningh, 2011. Hapke, T., Aspekte wissenschaftlichen Arbeitens in den Ingenieurwissenschaften - erste Thesen und Literaturüberblick, Arbeitspapier, Hamburg-Harburg: Universitätsbibliothek der TUHH, 2008. Kerschis, A., Literaturverwaltung und Wissensorganisation im Vergleich, Diplomarbeit, Fachhochschule Potsdam, 2007. Vermittlung von Informationskompetenz an deutschen Bibliotheken: Standards der Informationskompetenz für Studierende, Mannheim: Netzwerk Informationskompetenz Baden-Württemberg, 2006.</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 390701 Vorlesung Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vortrag, interaktives Schreiben, praktische Übungen im PC-Pool		

17. Prüfungsnummer/n und -name:	39071 Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten (BSL), Sonstige, Gewichtung: 1 Ausarbeitung einer wissenschaftlichen Arbeit zu einem vom Studierenden gewählten Thema. Die Ausarbeitung wird in etwa 5-10 Seiten umfassen (2000 bis 5000 Wörter).
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Print- und elektronische Medien
20. Angeboten von:	Leichtbau, Entwerfen und Konstruieren

Modul: 39610 Präsentationswerkstatt Bauphysik

2. Modulkürzel:	020800003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Philip Leistner		
9. Dozenten:	Simone Eitele		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul 020800001 Bauphysik und Baukonstruktion		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden haben die Fähigkeit erworben, ein vertiefendes bauphysikalisches Einzelthema wissenschaftlich dar zu stellen. Sie sind in der Lage, sich die hierfür erforderlichen Informationen selbständig zu beschaffen, aufzuarbeiten, zu strukturieren, zu dokumentieren, korrekt zu zitieren und zu repräsentieren. Darüber hinaus haben sie gelernt, im thematischen Zusammenhang eine fundierte wissenschaftliche These zu formulieren und diese in einer Fachdiskussion zu vertreten. Neben rein fachlicher Ziele haben die Studierenden ihre Präsentationskompetenz für Studium und Beruf unter Vermittlung eigener Erkenntnisse in Wort und Schrift auf wissenschaftlichem Niveau erweitert und ein professionelleres Auftreten erarbeitet. Zudem können Sie ihre Präsentation mediendidaktisch und rhetorisch aufbereiten und vor einem Zielpublikum adäquat präsentieren. Weiter haben sie anhand von Feedbackregeln gelernt mit Kritik umgehen und Kritik auch angemessen zu äußern.</p>		
13. Inhalt:	<p>Die Veranstaltung vermittelt Grundlagen wissenschaftlichen Denkens und Arbeitens, sowie effizienter Arbeitsorganisation in der späteren bauphysikalischen Praxis, wie auch der Informationsweitergabe und -verarbeitung mit anschließender Diskussion.</p> <p>Der Schwerpunkt dieser Lehrveranstaltung liegt in der Erstellung einer fachlichen Präsentation unter Berücksichtigung von nicht nur fachlichen Inhalten, sondern auch im Zusammenspiel mit der individuellen und visuellen Umsetzung vor einem Auditorium. Darüber hinaus wird bei einer anschließenden Diskussion neben der fachlichen auch die rhetorischen Fähigkeiten, sowie der Medieneinsatz und die Fähigkeit Kritik anzunehmen besprochen, erarbeitet und geübt.</p> <p>Wesentlicher Bestandteil der Veranstaltung ist die Aufzeichnung der jeweiligen Präsentation auf Video mit anschließender Auswertung und Selbstreflexion des Vortragenden.</p> <p>Vorbereitung einer Präsentation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informationsbeschaffung • Gliederung • Inhalt und Auswahl • Darstellung fachliche Inhalte/Visualisierungen • Präsentationstechnik und -medien • Manuskript und Handreichungen 		

Bei der Präsentation:

- Umgang mit Lampenfieber
- Sprache
- Stimme
- Körpersprache
- Schwierige Situationen
- Umgang mit/in einer Fachdiskussion (Diskussionsregeln)

Im Anschluss an die Präsentation:

- Selbstreflexion
- Fremdevaluation (schriftlich und mündlich)
- Umgang/Äußerung mit/von Kritik (Feedbackregeln)

Bei dieser Veranstaltung beschränkt sich die maximale Teilnehmeranzahl auf 14 Personen. Anhand von Übungen in Form von Kurzvorträgen erfolgt im Nachgang jeweils eine komplette Präsentationsanalyse durch die Kommilitonen in Zusammenarbeit mit dem Dozenten.

Maximal 14 Personen

14. Literatur:	Handout
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 396101 Seminar Präsentationswerkstatt Bauphysik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 22,5 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 67,5 h Gesamt: 90,0 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	39611 Präsentationswerkstatt Bauphysik (BSL), Sonstige, 20 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpoint oder weitere gängige Präsentationstechniken
20. Angeboten von:	Bauphysik

Modul: 41090 Einführung in die bauphysikalische Messtechnik

2. Modulkürzel:	020800002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Philip Leistner		
9. Dozenten:	Eva Veres		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul 020800001 Bauphysik und Baukonstruktion		
12. Lernziele:	<p>Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> • haben diverse Messapparaturen kennen gelernt und können einfache Messungen durchführen und Messgrößen bestimmen. • können die Größenordnung der Messwerte abschätzen. • können mit der Messelektronik umgehen. • kennen diverse Wandlerprinzipien. • können Bezugsgrößen festlegen (Kalibrierung). • kennen die Analogien aus der Elektrotechnik. • können statistische Analysen aus den Messreihen erstellen (Fehleranalysen). 		
13. Inhalt:	<p>Die Veranstaltung vermittelt Grundlagen bauphysikalischer Messtechnik. Sie zeigt Randbedingungen, Anwendungsgrenzen, Fehlerinterpretationen und deren Schwachpunkte auf. Der Schwerpunkt des Studienfachs liegt in der Entwicklung einer funktionsfähigen Messkette in den Bereichen der Akustik, der Wärme, der Feuchte und des Lichtes.</p> <p>Einführende Grundlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau einer Messkette • Messgenauigkeit / Reproduzierbarkeit • Variieren der Randbedingungen • Auswerten und Darstellen der Messergebnisse • Interpretation der Ergebnisse <p>Gemessen wird:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lufttemperatur • Oberflächentemperaturen • Wärmestrahlung (Thermografie) • relative Luftfeuchte • Luftgeschwindigkeit • Schallpegel (Lärmpegel verschiedener Lärmquellen, A-Bewertung) • Nachhallzeit • Beleuchtungsstärke <p>Maximal 16 Personen</p>		
14. Literatur:	Handouts		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 410901 Seminar Einführung in die bauphysikalische Messtechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 22,5 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 67,5 h Gesamt: 90,0 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 41091 Einführung in die bauphysikalische Messtechnik (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpointpräsentation, Tafel, Overhead, Video, Vorortmessungen
20. Angeboten von:	Bauphysik

Modul: 41950 Gestaltung von Flughafenanlagen

2. Modulkürzel:	020400371	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ullrich Martin		
9. Dozenten:	Marvin König Stefan Schmidhäuser Xiaoyue Chen		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Hörer der Lehrveranstaltung Gestaltung von Flughafenanlagen können:</p> <ul style="list-style-type: none"> • historische und künftige Entwicklungen an Flughäfen einschätzen, • den Planungsablauf sowie die Planung von Flughäfen und dazugehörigen Anlagen verstehen, • bautechnische Herausforderungen eines Flughafens erklären, • die Wirkungen von Flughäfen auf ihre Umwelt beurteilen sowie • die Leistungsfähigkeit und Betriebsabwicklung auf Flughäfen berechnen und erläutern. 		
13. Inhalt:	<p>In der Vorlesung Gestaltung von Flughafenanlagen wird Folgendes behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • langfristige Planungsprozesse an Flughäfen, • flughafenbezogene Entwicklungen am Beispiel des Stuttgarter Flughafens, • Planung und Bau von Flughafenanlagen, • Umwelt, Fluglärm und Nachhaltigkeit, • Modellierung von Angebot und Nachfrage im Luftverkehr, • Methoden zur Dimensionierung der terminalbezogenen Einrichtungen des Luftverkehrs sowie • Methoden zur kapazitiven Auslegung des Vorfelds und der Start-/Landebahn. <p>Ergänzt werden die Lehrinhalte durch die freiwillige Teilnahme an einer seminaristischen Übung zu luftverkehrlichen Fragestellungen am Flughafen Stuttgart.</p>		
14. Literatur:	Skript zur Lehrveranstaltung "Gestaltung von Flughafenanlagen"		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 419501 Gestaltung von Flughafenanlagen		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			

17. Prüfungsnummer/n und -name:	41951 Gestaltung von Flughafenanlagen (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Entwicklung der Grundlagen als Präsentation sowie Tafelanschrieb zur Vorlesung, Webbasierte Unterlagen zum vertiefenden Selbststudium
20. Angeboten von:	Schienenbahnen und Öffentlicher Verkehr

Modul: 42380 Angewandte Bauphysik

2. Modulkürzel:	020800010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
<hr/>			
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Philip Leistner		
9. Dozenten:	Eva Veres Simone Eitele		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul 10580 Bauphysik und Baukonstruktion		
12. Lernziele:			

Konstruktive Bauphysik

Studierende

- beherrschen die Grundlagen stationärer und instationärer bauphysikalischer Vorgänge.
- kennen das Verhalten von Bauprodukten (Gebäude, Räume, Bauteile, Werkstoffe) unter verschiedenen Einwirkungen.
- können Ausführungsbeispiele hinsichtlich ihrer bauphysikalischen Eigenschaften beurteilen.
- sind in der Lage bauphysikalisch richtig zu konstruieren, kritische Details zu erkennen und konstruktive Lösungen zu entwickeln.

Technische Bauphysik

Studierende

- beherrschen die Planungsprinzipien und Wirkungsweise haustechnischer Anlagen.
- kennen die wechselseitigen Einflüsse haustechnischer Anlagen.
- sind in der Lage bau- und haustechnische Maßnahmen aufeinander abzustimmen.
- beherrschen die Auslegung und Dimensionierung.

Bauphysikalischer Diskurs

Studierende

- lernen die methodische Vorgehensweise bei der Behandlung bauphysikalischer Problemstellungen kennen und können diese anwenden.
- bekommen Einblicke in wissenschaftliche Arbeitsweisen.
- haben einen Überblick über praxisrelevante bauphysikalische Aufgabenstellungen.

13. Inhalt:

Inhalt Lehrveranstaltung Konstruktive und Technische Bauphysik:

- stationäres und instationäres thermisches und hygrisches Verhalten von Bauteilen
- schalltechnisches Verhalten von Bauteilen
- Wechselwirkung bauphysikalischer Phänomene
- Ausführungsbeispiele für konstruktive Details im Bestand und im Neubau
- bauphysikalische Schwerpunkte bei der Konstruktion von Außenwänden, Fenstern, Dächern, erdberührten Bauteilen, Decken, Treppen und Innenwänden
- Heizungstechnik
- Nutzung erneuerbarer Energie
- Wärmerückgewinnung
- Erdwärme
- Lüftungstechnik
- Klimatechnik
- natürliche und künstliche Beleuchtung
- Installationsgeräusche

Inhalt der Lehrveranstaltung Bauphysikalischer Diskurs:

- Anwendung aus/in der Praxis,
- Innovationen und Ausblicke sowie neue Materialien/Bauteile/ Ausführungen
- Schwachstellen und Fehlerquellen bei der Ausführung

14. Literatur:

- Vorlesungsunterlagen Konstruktive Bauphysik
 Vorlesungsunterlagen Technische Bauphysik
 Unterlagen zur Vortragsreihe Bauphysikalischer Diskurs
- Willems, W., Schild, K. und Dinter, S.: Handbuch Bauphysik Teil 1 und Teil 2. Vieweg, Wiesbaden (2006).
 - Cziesielski, E., Daniels, K., Trümper, H.: Ruhrgas Handbuch - Haustechnische Planung. Krämer Verlag, Stuttgart (1985).
 - Cziesielski, E.: Bauphysik Kalender. Ernst und Sohn, Berlin (2001).
 - Willems, W.M., Schild, K. und Stricker, D.: Praxisbeispiele Bauphysik : Wärme - Feuchte - Schall - Brand - Aufgaben mit Lösungen.3., überarb. und korr. Aufl., Springer Vieweg, Wiesbaden (2015).
 - Rietschel, H. und Esdorn, H.: Raumklimatechnik. Springer-Verlag, Heidelberg (1994).
 - Lohmeyer, G., Post, M. und Bergmann, H.: Praktische Bauphysik - Eine Einführung mit Berechnungsbeispielen, 7. Auflage , Vieweg + Teubner, Wiesbaden (2010).

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 423801 Vorlesung Konstruktive Bauphysik
- 423802 Vorlesung Technische Bauphysik
- 423803 Vortragsreihe Bauphysikalischer Diskurs

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 84 h
 Selbststudium / Nacharbeitszeit: 96 h
Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 42381 Konstruktive und Technische Bauphysik (PL), Mündlich, 25 Min., Gewichtung: 1
 - V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
- Abgabe von jeweils vier von fünf Teilen der Projektarbeiten in den Teilfächern Konstruktive Bauphysik sowie Technische Bauphysik.

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:	Powerpointpräsentation, Anschauungsmaterial (Material-Muster), Planunterlagen, sowie diverse Tools für das Selbststudium im ILIAS Die Veranstaltungen sowie die begleitenden Sprechstunden finden online über WebEx statt.
-----------------	---

20. Angeboten von:	Bauphysik
--------------------	-----------

Modul: 46280 Grundlagen der Schienenverkehrssysteme

2. Modulkürzel:	020400311	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ullrich Martin		
9. Dozenten:	Ullrich Martin Alexander Fink Sebastian Skorsetz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Hörer der Lehrveranstaltung "Betrieb von Schienenbahnen" lernen die Grundsätze des Bahnbetriebs kennen und sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Charakteristika und die Einsatzbereiche im Personen- und Güterverkehr des Verkehrsträgers Eisenbahn zu erklären, • die Zusammenhänge von Sicherheitsniveau und Kostenstrukturen zu verstehen, • die grundlegenden Sicherungsprinzipien nachzuvollziehen, • die systemspezifischen Zusammenhänge des Bahnbetriebs zu verstehen sowie • geeignete Betriebsverfahren auszuwählen. <p>Die Hörer der Lehrveranstaltung "Fahrdynamische Modellbildung" lernen ergänzend zur Lehrveranstaltung "Betrieb von Schienenbahnen" die grundlegenden fahrdynamischen Aspekte, die für die Energiebedarfs- und Fahrzeitermittlung des Verkehrsträgers Eisenbahn von Bedeutung sind, in Modellen abzubilden und können:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Fahrwiderstände, die Fahrzeiten und den Energiebedarf einer Zugfahrt mit unterschiedlichen Parametern händisch und mittels einer speziellen Software errechnen, • Fahrzeuge und Strecken modellieren sowie • den Einfluss unterschiedlicher Fahrspiele auf Fahrzeiten und Energieverbrauch bewerten 		
13. Inhalt:	<p>In der Lehrveranstaltung "Betrieb von Schienenbahnen" werden folgende Themengebiete behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Administrativ-organisatorische Strukturen, • Fahrzeitenrechnung, • Zugfolgeregelung und Fahrwegsteuerung, • Fahrplangestaltung, • Betriebsablauf und -steuerung sowie • Fahrzeugsysteme. 		

Die Lehrveranstaltung "**Fahrdynamische Modellbildung**"

bietet einen vertieften Einblick in die Wirkung fahrdynamischer Zusammenhänge im Bahnbetrieb:

- Fahrwiderstände, Fahrzeiten und Energiebedarf einer Zugfahrt
- Modellierung von Strecken-, Fahrzeug- und Zugdaten
- Betrachten unterschiedlicher Einflussfaktoren wie, Fahrspiel, Zugbildung, Streckeneinflüsse

14. Literatur:	Skript zu den Lehrveranstaltungen "Betrieb von Schienenbahnen" und "Fahrdynamische Modellbildung" sowie "Grundlagen Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb" Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (EBO) Pachl, J.: Systemtechnik des Schienenverkehrs, Teubner Verlag Stuttgart, neueste Auflage
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 462801 Vorlesung Betrieb von Schienenbahnen • 462802 Übung Betrieb von Schienenbahnen • 462803 Exkursion Betrieb von Schienenbahnen • 462804 Vorlesung Fahrdynamische Modellbildung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 50 h Selbststudium: 130 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	46281 Grundlagen der Schienenverkehrssysteme (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Entwicklung der Grundlagen als Präsentation sowie Tafelanschrieb zur Vorlesung und Übung, Webbasierte Unterlagen zum vertiefenden Selbststudium
20. Angeboten von:	Schienenbahnen und Öffentlicher Verkehr

Modul: 46290 Entwurf von Verkehrsanlagen

2. Modulkürzel:	020400321	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ullrich Martin		
9. Dozenten:	Ullrich Martin Wolfram Ressel Vitali Schuk Matthias Stein		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Hörer der Lehrveranstaltung Straßenplanung und -entwurf können:</p> <ul style="list-style-type: none">• Entwurfstechnische Grundlagen für die dreidimensionale Trassierung von Straßenverkehrsanlagen (Autobahnen, Landstraßen, Stadtstraßen, Knotenpunkte) definieren,• Straßen bemessen und Verkehrsqualität nachweisen sowie• fahrdynamische und fahrgeometrische Grundlagen anwenden. <p>In der Lehrveranstaltung Planung von Bahnanlagen werden die Grundsätze der Planung sowie des Baus von Bahnanlagen vermittelt. Die Hörer können:</p> <ul style="list-style-type: none">• den Planungsablauf im Bahnbau nachvollziehen,• einfache fahrdynamische Berechnungen durchführen,• die Linienführung einer Eisenbahnstrecke im Grund- und Aufriss bestimmen• Bahnanlagen trassieren und dimensionieren• vereinfachte Spurpläne aufstellen und bewerten		
13. Inhalt:	<p>In der Lehrveranstaltung Straßenplanung und -entwurf werden folgende Themengebiete behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none">• Funktionale Gliederung des Straßennetzes,• Fahrdynamik und Fahrgeometrie,• Bemessung und Querschnittsgestaltung,• Entwurf von Autobahnen, Landstraßen, Stadtstraßen und Knotenpunkten. <p>In der Vorlesung Planung von Bahnanlagen wird ein Überblick gegeben über das Gesamtsystem des Bahnverkehrs mit folgenden Themengebieten:</p> <ul style="list-style-type: none">• Technische und rechtliche Grundlagen,		

	<ul style="list-style-type: none"> • Fahrdynamik im Eisenbahnwesen, • Gestaltung von Bahnanlagen (Linienführung und Anlagengestaltung), • Anfertigen eines Trassierungsbeleges.
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Ressel, W.: Skript zur Lehrveranstaltung Straßenplanung und -entwurf • Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Richtlinien für die Anlage von Autobahnen (RAA), neueste Auflage • Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Richtlinien für die Anlage von Landstraßen (RAL), neueste Auflage • Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt), neueste Auflage • Martin, U.: Skript zur Lehrveranstaltung Planung von Bahnanlagen • Eisenbahn- Bau- und Betriebsordnung (EBO) • Wende, D: Fahrdynamik des Schienenverkehrs, Teubner Verlag Stuttgart, neueste Auflage • Matthews, V.; Menius, R.: Bahnbau und Bahninfrastruktur. 9., überarbeitete und aktualisierte Auflage, Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, 2017 • Jochim, H.; Lademann F.: Planung von Bahnanlagen. 2., aktualisierte und erweiterte Auflage. Carl Hanser Verlag, 2018 • Fendlich, L.; Febgler, W.: Handbuch Eisenbahninfrastruktur. 2., neu bearbeitete Auflage. Springer-Vieweg Berlin Heidelberg, 2013 • Freystein, H.; Muncke, M.; Schollmeier, P.: Handbuch Entwerfen von Bahnanlagen. 3., komplett überarbeitet Auflage. DVV Media Group GmbH, 2015 • DB Netz AG: Ril 800.0110: Linienführung, neueste Ausgabe • DB Netz AG: Ril 800.0120: Auswahl der Weichen, Kreuzungen und Hemmschuhauswurfvorrichtungen, neueste Ausgabe
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 462901 Vorlesung Straßenplanung und -entwurf • 462902 Übung Straßenplanung und -entwurf • 462903 Exkursion Straßenplanung und -entwurf • 462904 Vorlesung Planung von Bahnanlagen • 462905 Übung Planung von Bahnanlagen • 462906 Exkursionen Planung von Bahnanlagen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 50 h Selbststudium: 130 h Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 46291 Entwurf von Verkehrsanlagen (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Entwicklung der Grundlagen als Präsentation sowie Tafelanschrieb zur Vorlesung, Webbasierte Unterlagen zum vertiefenden Selbststudium
20. Angeboten von:	Schienenbahnen und Öffentlicher Verkehr

Modul: 48240 Stadtbaugeschichte und städtebauliche Gebäudetypologie

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Britta Hüttenhain		
9. Dozenten:	Britta Hüttenhain und Team		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Über Vorlesungen, die Beschäftigung mit Fachliteratur und die Analyse von konkreten Projekten erwerben sich Studierende vertiefte Kenntnisse über Stadtbaugeschichte, Stadttypologien und Stadtbausteine des 20. Jahrhunderts. Sie können gesellschaftliche und städtebauliche Leitbilder erkennen und atmosphärisch-räumliche Qualitäten verschiedener Quartiere bewerten. Zudem üben Sie gewonnene Erkenntnisse grafisch prägnant und aussagekräftig darzustellen und textlich zu beschreiben.</p>		
13. Inhalt:	<p>Städte und Stadtquartiere sind ein lebendiges Geschichtsbuch. Sie unterliegen einem steten Wandel und halten einen großen Reichtum an städtischen Phänomenen bereit. Im Rahmen eines Seminars wird ein Verständnis vermittelt über den Wandel der Leitbilder, wichtiger Stadtmacher*innen, unterschiedlicher Stadtstrukturen und atmosphärisch-räumlicher Qualitäten, die im Stadtgrundriss, den Stadträumen oder auch Gebäuden einer Stadt ablesbar sind.</p> <p>Im Fokus des Moduls steht die Stadtbaugeschichte des 20. Jahrhunderts in Deutschland und den Nachbarländern. Es wird Grundlagenwissen zu den ideengeschichtlichen Entwicklungslinien der europäischen Stadt, dem gesellschaftlichen und städtebaulichen Kontext erarbeitet und vermittelt zudem werden Stadtquartiere und ihre stadt-/freiräumlichen Qualitäten analysiert.</p>		
14. Literatur:	<p>Schröteler-von Brandt, Hildegard: Stadtbau- und Stadtplanungsgeschichte. Eine Einführung. – Stuttgart, Kohlhammer 2008.</p> <p>Magnago Lampugnani, Vittorio: Die Stadt im 20. Jahrhundert: Visionen, Entwürfe, Gebautes. – Berlin: Wagenbach, 2010.</p> <p>Reinborn, Dietmar: Städtebau im 19. und 20. Jahrhundert – Stuttgart: Kohlhammer, 1996</p> <p>Curdes, Gerhard: Entwicklung des Städtebaus. Perioden, Leitbilder und Projekte des Städtebaus vom Mittelalter bis zur Gegenwart. – Aachen 1996.</p> <p>Weitere Literatur ergibt sich je nach gewählten Themenfokus.</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 482401 Seminar		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			

17. Prüfungsnummer/n und -name: 48241 Stadtbaugeschichte und städtebauliche Gebäudetypologie (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1
Lehrveranstaltungbegleitende Prüfung (LBP): Mitarbeit, Referat, Hausarbeit – Art und Umfang werden zu Beginn des Semesters bekannt gegeben

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Städtebau-Institut

Modul: 55900 Computational Mechanics of Materials

2. Modulkürzel:	Commas	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Marc-André Keip		
9. Dozenten:	Christian Miehe		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>The students have a working knowledge of the behavior and modeling of</p> <p>elastic and inelastic materials in the one dimensional context. The</p> <p>students are further capable of performing numerical implementations</p> <p>of the classical material models of elasticity and inelasticity in the</p> <p>framework of the finite element method by using chanonical algorithmic</p> <p>schemes.</p>		
13. Inhalt:	<p>Introduction to discrete and continuous modeling of materials (microstructures, homogenization techniques and multi-scale approaches),</p> <p>fundamental theoretical concepts (basic rheology, classification of the</p> <p>phenomenological material response, elements of continuum thermodynamics), fundamental numerical concepts (discretization techniques for evolution systems, linearization techniques and iterative solution of nonlinear systems), linear and nonlinear elasticity, damage mechanics, viscoelasticity (linear and nonlinear models, stress update algorithms and consistent linearization), rate-independent plasticity (theoretical formulations, return mapping schemes, incremental variational formulations, consistent elastic-plastic tangent moduli), viscoplasticity (classical approaches and overstress models).</p>		
14. Literatur:	<p>Complete notes on black board, exercise material will be handed out in the exercises.</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 559001 Vorlesung Computational Mechanics of Materials • 559002 Übung Computational Mechanics of Materials 		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Time of Attendance: approx. 52 h Self-study: approx. 128h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	55901 Computational Mechanics of Materials (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Mechanik (Materialtheorie)

Modul: 67730 Entwurfs-/Projektarbeit

2. Modulkürzel:	010000228	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	15 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	6,5	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Sybil Kohl		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Projekt Stadt und Landschaft und Integriertes Projekt Bautechnik		
12. Lernziele:			

Architektonischer und / oder städtebaulicher Entwurf:

Die Studierenden haben im Rahmen einer komplex gestellten Entwurfsaufgabe erlernt, sowohl architektonische wie stadträumliche Lösungen zu erarbeiten. Mit dem Mittel der Analyse sind sie in methodischen Schritten in der Lage, konzeptionell unterschiedliche Ansätze gegeneinander abzuwägen und diese mit den Kenntnissen gestalterischer wie konstruktiver Zusammenhänge anschaulich zu materialisieren. In allen Phasen des Entwurfsprozesses finden die Studierenden geeignete Darstellungsformen.

Bei Entwurfsprojekten im internationalen Kontext haben die Studierenden erlernt, in einem ihnen bis dahin nicht vertrauten Umfeld sowohl architektonische wie stadträumliche Lösungen zu erarbeiten.

Bei architektonischen Themenstellungen wenden die Studierenden ihre Kenntnisse in Bezug auf den architektonischen Kontext hinsichtlich der Probleme, Potenziale und Herausforderungen eines Ortes an. Bei stadträumlich ausgerichteten Themenstellungen haben die Studierenden erlernt, den städtebaulichen und landschaftsarchitektonischen Kontext in einem Planungsgebiet einzuschätzen und Probleme, Potenziale und Herausforderungen des Ortes zu erkennen. Sie kennen den Ablauf von integrierten Entwurfsprozessen und verfügen über Methodenwissen zum Entwerfen im Kontext von Stadt und Landschaft. Sie verfügen über die Fähigkeit, die komplexen räumlichen Zusammenhänge und qualitativen Dimensionen des entworfenen Stadtteils oder Quartiers in prägnanten Schaubildern und atmosphärischen Skizzen zu vermitteln.

Entwurfs- / Projektarbeit:

Die Studierenden haben das selbständige Arbeiten (forschendes Lernen) anhand von Entwurfs- / Projektarbeiten mit unterschiedlichen Schwerpunktsetzungen hinsichtlich künstlerischer und/ oder theoretischer Vertiefung bzw. im Hinblick auf Praxis-, Wissenschafts- und Handlungsbezug erlernt. Sie sind

in der Lage, theoretische und/oder raumbezogene Fragestellungen zu bearbeiten. Sie besitzen die Grundfähigkeiten zum wissenschaftlichen Arbeiten und Argumentieren. Zugleich haben sie Kompetenzen wie Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit eingeübt.

13. Inhalt:

14. Literatur:

Frampton, Kenneth: Grundlagen der Architektur - Studien zur Kultur des Tektonischen,- München: Oktagon Verlag, 1993
 Cheret, Peter (Hg.): Handbuch und Planungshilfe Baukonstruktion und Bauphysik. - Berlin: DOM Publishers, 2015
 Benjamin, Walter: Das Kunstwerk im Zeitalter seiner technischen Reproduzierbarkeit.- Frankfurt: Suhrkamp Verlag, 1963
 Didi-Huberman, Georges: Ähnlichkeit und Berührung - Archäologie, Anachronismus und Modernität des Abdrucks.- Köln: Dumont Verlag, 1999
 Lehrbausteine Städtebau, Städtebau Institut, Fakultät Architektur und Stadtplanung Universität Stuttgart, 2014
 Reicher, Christa: Städtebauliches Entwerfen. -Wiesbaden: Vieweg +Teubner Verlag, 2014
 Loidl, Hans, Bernard, Stefan: Freiräumen - Entwerfen als Landschaftsarchitektur. -Birkhäuser, 2014

15. Lehrveranstaltungen und -formen: • 677301 Entwurfs-/Projektarbeit

16. Abschätzung Arbeitsaufwand: 450 h (91 h Präsenzzeit, 359 h Selbststudium)

17. Prüfungsnummer/n und -name: 67731 Entwurfs-/Projektarbeit (LBP), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Darstellen und Gestalten

Modul: 68590 Praxisstudie Projektentwicklung

2. Modulkürzel:	020200991	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans Christian Jünger		
9. Dozenten:	Daniel Fischer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	[106530] Konzeption von Bauprojekten		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden haben die theoretischen Grundlagen einer Projektentwicklung sowie die Phasen des Projektablaufs verstanden und können sie in einem konkreten Beispielprojekt anwenden. Sie verfügen über das Verständnis der grundsätzlichen Vorgehensweise bei einer strategischen Entwicklung eines Projektes und können die Chancen und Risiken eines Projektes analysieren und bewerten.</p> <p>Darüber hinaus haben sie Kenntnis über die technisch-betriebswirtschaftlichen Zusammenhänge und Hintergrundwissen bei Immobilienprojekten. Sie zeichnen sich durch eine selbständige, effiziente und analytische Fähigkeit zur Lösungsfindung aus und können gleichermaßen Probleme gemeinsam im Rahmen einer Teamarbeit erörtern und bewältigen. Sie können die Ergebnisse ihrer Arbeit schriftlich gut darstellen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Projektarbeit Projektentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • (ggf. Grundstücksauswahl) • Marktanalyse • Standortanalyse • Baurechtliche Grundstücksanalyse • Städtebauliche Analyse • Entwicklung eines Nutzungskonzepts • Wirtschaftlichkeitsuntersuchung • Entwicklung eines Vermarktungskonzepts 		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 685901 Praxisstudie Projektentwicklung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	68591 Praxisstudie Projektentwicklung (LBP), , Gewichtung: 1 Lehrveranstaltungs begleitende Prüfung (LBP): Hausarbeit und Präsentation: 1,00 benotete Praxisstudie		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: 78060 Spezielle Themen bei Fahrzeugantrieben

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. André Casal Kulzer		
9. Dozenten:	Prof. André Casal Kulzer Hon Prof. Jürgen Hammer Hubert Fußhoeller Dietmar Schmidt Adolf Bauer Ansgar Christ Andreas Friedrich Roland Herynek Bernhardt Lüddecke Timm Schwämmle Damian Vogt Donatus Wichelhaus Olaf Weber		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlene Voraussetzung: Erfolgreich abgeschlossenes Modul „Grundlagen der Fahrzeugantriebe“		
12. Lernziele:	<p>Das Gebiet der Fahrzeugantriebe ist extrem interdisziplinär. So spielen strömungsmechanische Probleme eine ebenso große Rolle wie Wärmeübertragung, Verbrennung, Mechanik, etc.</p> <p>Dies zeigt sich in der Vielfalt der im Rahmen des Moduls „Spezielle Themen der Fahrzeugantriebe“ angebotenen Lehrinhalte, aus welchen insgesamt 4 SWS auszuwählen sind. Dabei spannt sich der Bogen der Lehrveranstaltungen von der Berechnung von Kräften und Momenten im Kurbeltrieb bis hin zur numerischen Strömungs- und Verbrennungssimulation im Brennraum, von der Einspritztechnik bis hin zur Turboladertechnik, von der Entwicklung im Rennsport zu modernen Kraftstoffen, oder von der Mess- und Prüfstandstechnik bis hin zu gesetzlichen Regularien, welche bei der Entwicklung neuer Motorenkonzepte Randbedingungen bezüglich Emissionen, Geräusch, etc. vorgeben. Dies alles sind wesentliche Merkmale in der Entwicklung von Verbrennungsmotoren, welche extrem miteinander verknüpft sind.</p> <p>Das Modul setzt sich demzufolge aus unterschiedlichen Angeboten zusammen, besetzt z. T. durch Experten aus der Industrie, die die verschiedenen Aspekte gründlich durchleuchten. Durch die freie Auswahl aus dem großen Pool sollen die Studierenden die Möglichkeit bekommen, sich in verschiedenen Teilbereiche der Antriebstechnik einzuarbeiten. Die Studenten kennen die grundlegenden Zusammenhänge, wie auch die komplexen</p>		

Problemstellungen der verschiedenen Teilbereiche, welche sie auf dem aktuellen Stand der Technik vermittelt bekommen. Sie verfügen in diesen Bereichen fundierte Kenntnisse, die sie in die Lage versetzt, gesamtmotorische Zusammenhänge zu verstehen und auf spezielle Fragestellungen anzuwenden.

13. Inhalt:	<p>Studierende wählen einen Prüfungsumfang und -inhalt in Höhe von 4 SWS aus und melden diesen gesondert über die <u>IFS-Homepage</u> an. Prüfungsinhalte zu wiederholender Prüfungen können nicht mehr verändert werden.</p> <ul style="list-style-type: none">• Abgase von Verbrennungsmotoren (1 SWS) • Dynamik der Kolbenmaschinen (2 SWS) • Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien (2 SWS) • Hybridantriebe (2 SWS)• Integration und Testing komplexer Fahrsysteme (1 SWS)• Interkulturelles Projektmanagement und Engineering (2 SWS)• Kraftstoffe für die Mobilität der Zukunft (2 SWS) • Motorische Verbrennung und Abgase (4 SWS) • Numerische Grundlagen für 3D-Strömungen bei Fahrzeugantrieben (2 SWS) • Sport- und Rennmotorenteknik (1 SWS) • Systemansätze Otto- und Dieselantriebe - Schwerpunkt Einspritztechnik Vorlesung (2 SWS) • Systemansätze Otto- und Dieselantriebe - Schwerpunkt Einspritztechnik Übung (2 SWS)• Sustainable Powertrain Technologies (2 SWS)• Turbochargers (2 SWS) <p>Vorlesungsinhalte: siehe IFS-Homepage</p>
14. Literatur:	<p>Vorlesungsumdrucke Bosch: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, 26. Auflage, Vieweg, 2007 Basshuysen, R. v., Schäfer, F.: Handbuch Verbrennungsmotor, Vieweg, 2007 John B. Heywood, Internal Combustion Engine Fundamentals, McGraw-Hill Book Company Rudolf Pischinger u.a., Thermodynamik der Verbrennungskraftmaschine, Springer-Verlag etc.</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 780601 Vorlesung Spezielle Themen bei Fahrzeugantrieben
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h Gesamtstunden: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>78061 Spezielle Themen bei Fahrzeugantrieben (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1 Spezielle Themen bei Fahrzeugantrieben (PL), schriftlich, 60 min</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Overheadfolien
20. Angeboten von:	Fahrzeugantriebssysteme

Modul: English for Civil Engineering (C1) 931960

2. Modulkürzel:	9300196	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	John Nixon		
9. Dozenten:	Siehe Information in der dazugehörigen LV.		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, Fachübergreifende SQs jedes Semester → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Gute Englischkenntnisse auf C1-Niveau werden vorausgesetzt und sind in einem Einstufungstest in nachzuweisen.		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Durch das Studium authentischer und anspruchsvoller Fachtexte werden die Studierenden den Inhalt der Texte erschließen und die Bedeutung erfassen. • Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, authentisches und anspruchsvolles Audiomaterial zu technischen Themen aus verschiedenen Bereichen des Bauingenieurwesens (und wo relevant auch der Architektur) zu verstehen und zu analysieren. • Durch die Übung zu fachspezifischen schriftlichen Textsorten werden die Studierenden befähigt, klar und angemessen Texte über technische Themen zu verfassen. • Die Studierenden werden über den entsprechenden fachgebietsrelevanten Wortschatz verfügen sowie über die typischen morphologischen und syntaktischen Strukturen, und Funktionen wie das Beschreiben von Abläufen, Tabellen, Graphiken, technischen Objekten, das Formulieren von Kausalitäten (Ursache und Wirkung), das Ausdrücken von mathematischen Formeln. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Kontextbezogene und fachsprachlich orientierte Kommunikation • Lesen verschiedener authentischer und fachbezogener Textsorten • Schulung der mündlichen und schriftlichen Ausdrucksfähigkeit im Bereich des Bauingenieurwesens. Thematische Schwerpunkte sind u.a. the planning and project management of roads, bridges, power plants and other structures. 		
14. Literatur:	Skript auf ILIAS		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	931961 English for Civil Engineering (C1) (BSQ), Sonstige, Gewichtung: 1 Art und Umfang des Leistungsnachweises wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.		

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Sprachenzentrum

Modul: 933340 Introduction to Project Management in English (Academic and Professional Focus, C1 Level)

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	2	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	John Nixon		
9. Dozenten:	Siehe Information in der dazugehörigen LV.		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, Fachübergreifende SQs jedes Semester → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Gute Englischkenntnisse auf C1-Niveau werden vorausgesetzt und sind in einem Einstufungstest nachzuweisen.		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> Anhand von authentischen, anspruchsvollen Texten, Fallbeispielen, Filmen, Sprachübungen sowie im Rollenspiel eignen sich die Studierenden fachspezifisches Vokabular für das Projektmanagement an und lernen grundsätzliche Abläufe und Themenbereiche dieses Arbeitsfeldes kennen. Ziel ist es, dass die Studierenden nach Beendigung des Kurses auf hohem sprachlichem Niveau (C1) im Beruf angemessen kommunizieren und Kommunikationssituationen adäquat einschätzen können. Dafür werden die Studierenden für relevante kulturelle Unterschiede sensibilisiert. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> Kontextbezogene und fachsprachlich orientierte Kommunikation auf C1-Niveau Lesen verschiedener fachbezogener, anspruchsvoller und authentischer Textsorten Thematische Schwerpunkte und Fallstudien aus verschiedenen Bereichen des Projektmanagements Mündliche und schriftliche Schulung beruflicher Kommunikationsarten 		
14. Literatur:	<i>"Managing Projects" by Bob Dignen ISBN: 978-1-905085-66-8</i>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	933341 Introduction to Project Management in English (Academic and Professional Focus, C1 Level) (BSQ), Sonstige, Gewichtung: 1 Art und Umfang des Leistungsnachweises wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Whiteboard, Computer, DVD Player, etc.		
20. Angeboten von:	Sprachenzentrum		