Modulhandbuch

Studiengang Master of Science Bauingenieurwesen

Prüfungsordnung: 017-2011

Sommersemester 2017
Stand: 31.03.2017

Universität Stuttgart
Keplerstr. 7
70174 Stuttgart

Kontaktpersonen:

Studiendekan/in:	Univ.-Prof. Markus Friedrich Institut für Straßen- und Verkehrswesen Tel.: 0711/68582482 E-Mail: markus.friedrich@isv.uni-stuttgart.de
Studiengangsmanager/in:	Hartmut Kuhnke Bau- und Umweltingenieurwissenschaften
Prüfungsausschussvorsitzende/r:	Univ.-Prof. Manfred Bischoff Institut für Baustatik und Baudynamik E-Mail: manfred.bischoff@ibb.uni-stuttgart.de
Fachstudienberater/in:	Ralf Minke Institut für Siedlungswasserbau, Wassergüte- und Abfallwirtschaft E-Mail: ralf.minke@iswa.uni-stuttgart.de

Inhaltsverzeichnis

Präambel 9

110 Konstruktiver Ingenieurbau 10

111 Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau 11
20650 Konstruktion und Material 12
23830 Informatik und Geoinformationssysteme 14
24930 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke 17
24940 Statistik und Optimierung 20
24950 Projektplanung und Projektmanagement 23
112 Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau 25
11370 Ausgewählte Kapitel des Bauprozessmanagements 26
11940 Bauprozessmanagement in der Praxis 28
12630 Geotechnik III 30
12640 Geostatik 32
15850 Akustik 35
16110 Elemente der nichtlinearen Kontinuumsthermodynamik 38
16120 Einführung in die Kontinuumsmechanik von Mehrphasenmaterialien 40
16150 Geometrische Methoden der Nichtlinearen Kontinuumsmechanik und Kontinuumsthermodynamik 43
16180 Theoretische und Computerorientierte Materialtheorie 45
20600 Schutz und Instandsetzung 47
20630 Ökologische Bewertung; Nachhaltiges Bauen 48
20650 Konstruktion und Material 50
20660 Konstruktion und Form 52
23760 Grundlagen der Befestigungstechnik 53
23830 Informatik und Geoinformationssysteme 55
24930 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke 58
24940 Statistik und Optimierung 61
24950 Projektplanung und Projektmanagement 64
25080 Structural Engineering of Hydraulic Structures 66
25150 Baustatik und Baudynamik I 68
25160 Baustatik und Baudynamik II 70
25210 Nichtlineares Tragverhalten und vorgespannte Systeme 72
25220 Konstruktion und Entwurf von Hallen und Geschossbauten 74
25230 Konstruktion und Entwurf von Brücken 76
25240 Planungsprozesse und Bauverfahren von Brücken 78
25250 Entwerfen und Leichtbau 80
25260 Entwerfen und Konstruieren von Hochhäusern 82
34470 Wärmeschutz 84
34490 Feuchteschutz 87
34540 Ökobilanz und Nachhaltigkeit 90
34710 Entwurf für Studierende des Bauingenieurwesens 93
113 Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau 95
10980 Einführung Entwurf mit Architekturstudenten 97
10990 Entwurf in Zusammenarbeit mit Architekturstudenten 99
11010 Sonderkapitel der Baukonstruktion II 101
11340 Zerstörungsfreie Prüfung im Bauwesen 102
12520 Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz im Baubetrieb 104
12540 CAD/CAM im Stahlbau 106
12550 Holzbaukonstruktionen 107
12560 Ingenieurholzbau 109
12570 Temporäre Bauten 111
12580 Vortragsseminar Bauwerke und Bauweisen 113
12600 Mauerwerksbauten 114

12610 Bauen mit Fertigteilen ... 115
12620 CAD im Stahlbetonbau ... 116
12650 Tunnelbau ... 117
16100 Selected Topics in the Theories of Plasticity and Viscoelasticity ... 119
16130 Erdbebenbeanspruchung von Bauwerken ... 121
16160 Micromechanics of Smart and Multifunctional Materials ... 123
16170 Methoden der Parameteridentifikation und Experimentellen Mechanik ... 125
17890 Praktische Befestigungstechnik ... 127
17900 Numerische Modellierung von Stahlbetonbauteilen ... 128
20630 Ökologische Bewertung; Nachhaltiges Bauen ... 130
20640 Betontechnologie ... 132
20670 Ergänzungsmodul zu Konstruktion und Form ... 134
20700 Raumklima und Brandschutz ... 135
23760 Grundlagen der Befestigungstechnik ... 138
23810 Verstärken von Stahlbetonbauwerken in Erdbebengebieten ... 140
23840 Korrosionsschutz im Metallbau ... 142
25090 Anwendungen im Wasserbau ... 144
25130 Kontinuumsbiomechanik ... 146
25140 Kolloquium Mechanik ... 149
25170 Schalen ... 150
25180 Nichtlineare finite Elemente ... 151
25270 Stahlflächentragwerke ... 152
25280 Hohlprofilkonstruktionen ... 153
25290 Verbundkonstruktionen ... 154
25300 Fassaden und Gebäudehüllen ... 155
25310 Leichte Flächentragwerke ... 157
25320 Ultraleichtbau ... 159
25330 Entwerfen und Konstruieren von Schalentragwerken ... 160
25350 Dauerhaftigkeit von Ingenieurbauwerken ... 161
25360 Einführung Entwurfsstudio ... 162
25370 Entwurfsstudio ... 163
25380 lightstructures ... 165
25390 Einführung Projektstudie ... 167
25400 Projektstudie Tragwerksplanung im KI ... 169
34290 Internationales Bauen ... 171
34320 Entwurfsarbeit am Institut für Baubetriebslehre ... 172
34510 Klima- und kulturgerechtes Bauen ... 173
34520 Virtuelle und Experimentelle Bauphysik ... 176
34700 Einführung Entwurf für Bauingenieurstudenten ... 178
34710 Entwurf für Studierende des Bauingenieurwesens ... 180
34840 Workshop Unternehmensgründung ... 182
34880 Rechtliche Einflüsse in der Planungs-, Vergabe- und Realisierungsphase von Bauprojekten ... 183
34890 Construction, Contracting and Cultures in foreign Countries ... 185
37140 Immobilienbewirtschaftung ... 186
37180 Rechtliche Einflüsse in der Entwicklungsphase von Bauprojekten ... 188
37190 Ausgewählte Kapitel des Projektmanagements ... 190
37200 Kaufmännisches Facility Management ... 192
37210 Technische Bewertung von Immobilien ... 194
37570 Korrosionsschutz im Betonbau ... 195
38270 Sonderkapitel der Baukonstruktion I ... 196
38280 Erd- und Dammbau, Geokunststoffe ... 197
38290 Geotechnischer Entwurf (Projektseminar) ... 199
38300 Feld- und Laborversuche in Boden- und Felsmechanik ... 201
38310 Umweltgeotechnik ... 203
38320 Einführung in das Entwurfsseminar ... 205
38330 Entwurfsseminar ... 207
38340 Geomesstechnik ... 209
51550 Entwurfskonzepte für Nachhaltiges Bauen ... 211

51760 Angewandte Lichttechnik 213
58270 Dynamik mechanischer Systeme 215
58280 Nichtlineare Dynamik mechanischer Systeme 217
58310 Konstruieren und Entwerfen von Ingenieurbauwerken 218
58320 Einführung in das Konstruieren und Entwerfen von Ingenieurbauwerken 220
58390 Inelastic analysis of reinforced concrete structures 222
59740 Ausgewählte Kapitel der Strömungsmechanik 223
59950 Mechanik nichtlinearer Kontinua 225
59990 Nichtglatte Dynamik 226
60210 Implementation and Algorithms for Finite Elements 228
60220 Demontage, Recycling und Ressourceneffizienz 229
60300 Theorie der Schalldämmung 231
67150 Einführung in die Modellreduktion mechanischer Systeme 233
68070 Nachhaltigkeitssysteme und Nachhaltigkeitsmodelle im Bauwesen 236
80980 Masterarbeit Bauingenieurwesen 238

120 Verkehrswesen 239

121 Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen 240
20650 Konstruktion und Material 241
23830 Informatik und Geoinformationssysteme 243
24930 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke 246
24940 Statistik und Optimierung 249
24950 Projektplanung und Projektmanagement 252
122 Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen 254
12700 Straßenbautechnik II 255
12750 Straßenentwurf außerorts I 258
15650 Methoden der Analyse und Prognose in der Raum- und Umweltplanung 260
15660 Verkehrsplanung und Verkehrsmodelle 262
15670 Verkehrstechnik und Verkehrsleittechnik 264
15720 Gestaltung von öffentlichen Verkehrssystemen 266
15740 Projektstudie zur Gestaltung von öffentlichen Verkehrssystemen 268
15850 Akustik 270
20650 Konstruktion und Material 273
23830 Informatik und Geoinformationssysteme 275
24930 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke 278
24940 Statistik und Optimierung 281
24950 Projektplanung und Projektmanagement 284
39170 Einführung in die Elektrotechnik für Kybernetik und Verkehrsingenieurwesen 286
40540 Elektrische Bahnsysteme 287
123 Spezialisierungsmodule Verkehrswesen 289
12720 Pavement Management Systeme 290
12730 Ausgewählte Kapitel der Straßenbautechnik 292
12740 Fahrgeometrie 294
15650 Methoden der Analyse und Prognose in der Raum- und Umweltplanung 296
15680 Rechnergestützte Angebotsplanung 298
15700 Verkehrsflussmodelle 299
15730 Infrastrukturen im öffentlichen Verkehr 301
15750 Verkehrssicherung 303
15800 Verkehrswegebau und Umweltschutz 305
25030 Prozessgestaltung im öffentlichen Verkehr 307
25050 Technik spurgeführter Fahrzeuge I 310
25060 Lärmschutz und Umweltwirkungen an Straßen 313
25070 Verkehrstelematik 316
34100 Verkehrserhebungen 318
38280 Erd- und Dammbau, Geokunststoffe 319
46270 Verkehr in der Praxis 321
46530 Straßenentwurf außerorts II (CAD) 324

49000 Straßenentwurf innerorts 326
51750 Musik und Raum 329
51770 Computational Methods in Biomechanics 330
80980 Masterarbeit Bauingenieurwesen 332

130 Wasser und Umwelt 333

131 Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt 334
20650 Konstruktion und Material 335
23830 Informatik und Geoinformationssysteme 337
24930 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke 340
24940 Statistik und Optimierung 343
24950 Projektplanung und Projektmanagement 346
132 Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt 348
14980 Ausbreitungs- und Transportprozesse in Strömungen 349
15010 Integrated River Management and Engineering 351
15020 Numerische Methoden in der Fluidmechanik 353
15060 Hydrologische Modellierung 355
15070 Stochastische Modellierung und Geostatistik 357
15250 Wasseraufbereitungsverfahren 359
15320 Abfallbehandlungsverfahren 361
15450 Technik und Biologie der Abluftreinigung 363
15630 Quantitative Umweltplanung 365
16960 Entwerfen von Wasserversorgungsanlagen 367
20650 Konstruktion und Material 369
23830 Informatik und Geoinformationssysteme 371
24930 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke 374
24940 Statistik und Optimierung 377
24950 Projektplanung und Projektmanagement 380
25080 Structural Engineering of Hydraulic Structures 382
25100 Planung in der Abfalltechnik 384
36420 Siedlungsentwässerung und Abwasserreinigungsverfahren 386
36430 Entwerfen von Abwasser- und Schlammbehandlungsanlagen 388
36440 Betrieb von Abwasserreinigungsanlagen 390
133 Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt 392
15000 Umweltgerechte Wasserwirtschaft 393
15040 Mehrphasenmodellierung in porösen Medien 395
15050 Grundwasser und Ressourcenmanagement 397
15090 MMM - Messen, Monitoren, Modellieren an Gewässern 399
15110 Geohydrologische Modellierung 401
15120 Hydrogeological Investigations 403
15130 Messen im Wasserkreislauf 405
15140 Fernerkundung in der Hydrologie und Wasserwirtschaft 407
15150 Fuzzy Logic and Operation Research 408
15160 Water and Power Supply 410
15200 Industrielle Wassertechnologie I 412
15210 Industrielle Wassertechnologie II 414
15270 Spezielle Aspekte der Wasserversorgung 416
15280 Seminare und Exkursionen zum Thema Wasserversorgung und Abwassertechnik 418
15330 Siedlungsabfallwirtschaft 420
15360 Emissionen aus Entsorgungsanlagen 422
15380 International Waste Management 424
15390 Umweltrelevanz abfalltechnischer Anlagen 426
15400 Biogas 428
15640 Erfassen, Bewerten und Management von Umweltrisiken 429
19350 Industrial Waste and Contaminated Sites 431
25090 Anwendungen im Wasserbau 433
25200 Erdbau, Altlasten und Deponietechnik 435

31540 Aquatische Geochemie 437
31550 Ausgewählte Kapitel zu hydrologischen Fragestellungen 438
31560 Fallbeispiele Wasserkraftanlagen 439
31570 Projekte zur Sicherung und Sanierung des Hydrosystems Untergrund 440
31590 Selected Topics and International Network Lectures 441
36400 Limnic Ecology 442
36470 Optimierungs- und Recyclingpotenziale in der Abwassertechnik 444
36500 Ressourcenmanagement 446
38280 Erd- und Dammbau, Geokunststoffe 448
38300 Feld- und Laborversuche in Boden- und Felsmechanik 450
38310 Umweltgeotechnik 452
48750 Projektierung und Bewertung wasserbaulicher Maßnahmen 454
56560 Boden- und Grundwassersanierung 456
60000 Oberseminar zur biochemischen Adhäsion und interpartikulären Kohäsion von Feinsedimenten an Grenzflächen 458
60010 Literaturseminar zur rechnergestützten Speicherbewirtschaftung 460
68100 Ingenieurbiologische Grundlagen und ihre ökosystemischen Wechselwirkungen 462
68300 Chemie von Wasser und Abwasser 465
80980 Masterarbeit Bauingenieurwesen 467

140 Modellierungs- und Simulationsmethoden 468

141 Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden 469
20650 Konstruktion und Material 470
23830 Informatik und Geoinformationssysteme 472
24930 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke 475
24940 Statistik und Optimierung 478
24950 Projektplanung und Projektmanagement 481
142 Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden 483
14980 Ausbreitungs- und Transportprozesse in Strömungen 484
15020 Numerische Methoden in der Fluidmechanik 486
15060 Hydrologische Modellierung 488
15070 Stochastische Modellierung und Geostatistik 490
15660 Verkehrsplanung und Verkehrsmodelle 492
16110 Elemente der nichtlinearen Kontinuumsthermodynamik 494
16120 Einführung in die Kontinuumsmechanik von Mehrphasenmaterialien 496
16150 Geometrische Methoden der Nichtlinearen Kontinuumsmechanik und Kontinuumsthermodynamik 499
16180 Theoretische und Computerorientierte Materialtheorie 501
20650 Konstruktion und Material 503
23830 Informatik und Geoinformationssysteme 505
24930 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke 508
24940 Statistik und Optimierung 511
24950 Projektplanung und Projektmanagement 514
25150 Baustatik und Baudynamik I 516
25160 Baustatik und Baudynamik II 518
143 Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden 520
15040 Mehrphasenmodellierung in porösen Medien 521
15050 Grundwasser und Ressourcenmanagement 523
15090 MMM - Messen, Monitoren, Modellieren an Gewässern 525
15110 Geohydrologische Modellierung 527
15150 Fuzzy Logic and Operation Research 529
15700 Verkehrsflussmodelle 531
16100 Selected Topics in the Theories of Plasticity and Viscoelasticity 533
16160 Micromechanics of Smart and Multifunctional Materials 535
16170 Methoden der Parameteridentifikation und Experimentellen Mechanik 537
17900 Numerische Modellierung von Stahlbetonbauteilen 539
25170 Schalen 541

25180 Nichtlineare finite Elemente 542
58270 Dynamik mechanischer Systeme 543
58280 Nichtlineare Dynamik mechanischer Systeme 545
59740 Ausgewählte Kapitel der Strömungsmechanik 546
59950 Mechanik nichtlinearer Kontinua 548
59990 Nichtglatte Dynamik 549
60210 Implementation and Algorithms for Finite Elements 551
67150 Einführung in die Modellreduktion mechanischer Systeme 552
80980 Masterarbeit Bauingenieurwesen 555

309 Spezialisierungsmodule (aus BSc. Bauingenieurwesen) 556

10670 Verkehrsplanung und Verkehrstechnik 557
10720 Schutz, Instandsetzung und Ertüchtigung von Bauwerken 559
10750 Geotechnik II: Grundbau 560
10760 Verbindungen, Anschlüsse 563
10770 Schlanke Tragwerke (Vorspannung und Stabilität) 565
10780 Entwerfen und Konstruieren 567
10800 Finite Elemente für Tragwerksberechnungen 569
10820 Straßenbautechnik I 571
10830 Raum- und Umweltplanung 573
10840 Fluidmechanik II 575
10850 Wasserbau an Flüssen und Kanälen 577
10860 Bauwerke zur Wasser- und Energienutzung 579
10870 Hydrologie 581
10880 Abfallwirtschaft und biologische Abluftreinigung 583
10890 Wassergütewirtschaft 586
10900 Siedlungswasserwirtschaft 588
10910 Biologie und Chemie für Bauingenieure 591
10920 Ökologische Chemie 593
15830 Höhere Mechanik I: Einführung in die Kontinuumsmechanik und in die Materialtheorie 595
15840 Höhere Mechanik II: Numerische Methoden der Mechanik 597
36330 Ausgewählte Kapitel bei Bauverträgen 599
38630 Geologie 601
38640 Einführung in die Rechtsgrundlagen des Bauwesens 603
38650 Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure 605
39070 Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten 606
39610 Präsentationswerkstatt Bauphysik 608
40670 Entwicklung der Schieneninfrastruktur für eine zukunftsorientierte Gesellschaft 610
41090 Einführung in die bauphysikalische Messtechnik 612
41830 Leichtbaustudio 614
41840 Leichtbauseminar 615
42380 Angewandte Bauphysik 616
46280 Grundlagen der Schienenverkehrssysteme 619
46290 Entwurf von Verkehrsanlagen 621
68590 Praxisstudie Projektentwicklung 623

800 Wahlmodule (aus anderen Studiengängen) 625

69460 Computational contact mechanics 626
801 Vertiefungsmodule (aus anderen Studiengängen) 627
41950 Gestaltung von Flughafenanlagen 628
802 Spezialisierungsmodule (aus anderen Studiengängen) 630
30510 Geothermische Energienutzung 631
41950 Gestaltung von Flughafenanlagen 633

Präambel

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.

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:	Werner Sobek Harald Garrecht
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	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 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 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, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen
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:	Folgende Inhalte werden im Rahmen von Vorlesungen, Übungen und Exkursionen vermittelt: • 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:	ausgewählte Veröffentlichungen zum Thema, Handouts
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 206501 Vorlesung Konstruktion und Material • 206502 Übung Konstruktion und Material
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 20651 Konstruktion und Material (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V),
18. Grundlage für ... :	
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 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 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 Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen 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 Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Statistik und Informatik
12. Lernziele:	**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. **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 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 unterstütze Gruppenübungen:	14 h
Nachbereitung der Vorlesung:	14 h
Nachbereitung der Gruppenübungen:	14 h
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:	Manfred Bischoff Wolfgang Ehlers Holger Steeb
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen 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, → 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 Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden 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 Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	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. 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 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 (Ehlers/Miehe) 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) • Variationsprinzipe 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 • Modellbildung mit finiten Elementen • Anwendung, Ergebnisinterpretation und Kontrolle

	• Einflusslinien und Einflussflächen
14. Literatur:	• 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:	• 249301 Vorlesung Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke • 249302 Übung Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 24931 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich Vorleistung: 4 bestandene Hausübungen (unbenotet)
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:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ullrich Martin
9. Dozenten:	Andras Bardossy Markus Friedrich Wolfgang Nowak Ullrich Martin Manfred Bischoff Fabian Hantsch
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl 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 Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau 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
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. und 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 multivarianten Statistik vertraut, das zum Einsatz kommt, wenn mehrere, statistisch von einander 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 Methode 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 Datenanlayse, 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:	• 249403 Optimierungsverfahren für Ingenieuranwendungen (Vorlesung) • 249404 Statistik und Optimierung (Übung) • 249401 Statistik für Ingenieure (Vorlesung)

	• 249402 Statistik und Optimierung (Übung)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 55 h Selbststudium: 125 h **Gesamt: 180 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	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:	Schienenbahnen und Öffentlicher Verkehr

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. Fritz Berner
9. Dozenten:	Richard Junesch Fritz Berner
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 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 Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt 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 Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
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. Sie können selbständig Projektpläne für kleinere Projekte oder Teilprojekte erstellen. Sie haben Kenntnisse zur Einbindung von Projekten in projektübergreifende strategische Planungseinsätze auf lokaler und regionaler Ebene. Zur Abrundung der vermittelten Kompetenzen werden internetbasierte Übungen in englischer Sprache in das Modul integriert. Die Studierenden eignen sich so Fachvokabular an, um auch international fachkundig agieren zu können.
13. Inhalt:	• Grundbegriffe und Definitionen, Standards und Normen, Anforderungen an den Projektmanager • Projektarten und Projektorganisationsformen • Elemente und Methoden der Projektplanung • Planungsansätze

- Strukturplanung
- Aufwandsschätzung
- Terminplanung
- Einsatzmittelplanung
- Kostenplanung
- Risikomanagement
- Erstellung der Projektpläne
- Planverfolgung und Plananpassung

- Projektphasen / Prozessgruppen
  - Initiierung
  - Planung
  - Ausführung
  - Überwachung
  - Abschluss (Projektabschluss, Dokumentation, Abnahme, Gewährleistung, Nachkalkulation)
- Projektdurchführung - Aufgaben und Methoden des Projektmanagements in den einzelnen Phasen / Prozessen
- (Die neun) Wissensfelder des Projektmanagements
- Erfolgsfaktoren
- Politischer und sozialer Kontext der Projektplanung
  - Räumliche Politik durch Projekte - zum Wandel des Steuerungsverständnis der Raumplanung
  - Warum scheitern Projekte? - projektexterne Erfolgs- und Risikofaktoren der Planung
  - Formen und Inhalte des Regionalmanagements als projektorientierte Entwicklungsstrategie
-

14. Literatur:	Manuskript
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 249501 Vorlesung Projektplanung und Projektmanagement • 249502 Übung Projektplanung und Projektmanagement
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	• Präsenzzeit: ca.65 h • Nachbereitungszeit: ca. 115 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	24951 Projektplanung und Projektmanagement (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Baubetriebslehre

112 Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau

Zugeordnete Module:

- 11370 Ausgewählte Kapitel des Bauprozessmanagements
- 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
- 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
- 25150 Baustatik und Baudynamik I
- 25160 Baustatik und Baudynamik II
- 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
- 25260 Entwerfen und Konstruieren von Hochhäusern
- 34470 Wärmeschutz
- 34490 Feuchteschutz
- 34540 Ökobilanz und Nachhaltigkeit
- 34710 Entwurf für Studierende des Bauingenieurwesens

Modul: 11370 Ausgewählte Kapitel des Bauprozessmanagements

2. Modulkürzel:	020200500	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Fritz Berner
9. Dozenten:	Fritz Berner
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:	Baubetriebslehre II
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen und kennen die technischen und betriebswirtschaftlichen Zusammenhänge und Hintergründe im Bauprozess. Sie haben Kenntnis über das Leistungsbild und die Aufgaben des Projektleiters, Bauleiters und des weiteren Baustellenpersonals. Sie kennen die einzelnen Phasen und 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:	**Baubetriebsführung** **Anlaufphase einer Baustelle** • Projektorganisation • Aufgaben und Haftung der Bauleitung und des Baustellenpersonals • Baustellencontrolling • Feststellung des Bausolls aus dem Bauvertrag • Arbeitsvorbereitung **Bauprozessmanagement in der Bauphase** • Ressourcenplanung (Personal, Geräte, Baustoffe, etc.) • Rechtliche Aufgaben • Termin- und Qualitätsmanagement • Mengenermittlung / Leistungsmeldung • Rechnungsstellung • Nachtragsmanagement • Finanz- und Liquiditätsplanung **Fertigstellungsphase einer Baustelle** • Abnahme • Erstellung der Schlussrechnung • Dokumentation **Gewährleistungsphase** • Mängel- und Gewährleistungsmanagement

	• Rechtliche Grundlagend **Persönliche Fähigkeiten eines Bauleiters** • Arbeitsorganisation • Soziale Kompetenzen • Kommunikation
14. Literatur:	• Berner, F., Kochendörfer, B., Schach, R.: Grundlagen der Baubetriebslehre 3, Baubetriebsführung, aus der Reihe: Leitfaden des Baubetriebs und der Bauwirtschaft, B.G. Teubner Verlag 2009 • Aktuelle Ausgabe der VOB und HOAI.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 113701 Vorlesung Ausgewählte Kapitel des Bauprozessmanagements • 113702 Übung Ausgewählte Kapitel des Bauprozessmanagements
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	• Präsenzzeit: ca. 45 h • Selbststudium: ca. 97 h • Hausübung und Kolloquium: ca. 38 h • **Gesamt: ca. 180 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 11371 Ausgewählte Kapitel des Bauprozessmanagements (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich Hausübung und Kolloquium
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Baubetriebslehre

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. Fritz Berner
9. Dozenten:	Wolfgang Paul
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:	Baubetriebslehre I, II und III, Ausgewählte Kapitel des Bauprozessmanagements oder Immoblienplanung 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 besitzenein 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 mitBIM** Pflichtthemen: 5-D-Planung, Ausschreibung, Kalkulation, Bauablauf(Simulation), Baustellenkontrolle, Aufmaß, Abrechnung, Softwareanwendungen Revit, iTWO, Arbeiten in der Cloud.
14. Literatur:	• 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:	• 119401 Vorlesung Bauprozessmanagement in der Praxis
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	• Präsenzzeit einschl. Präsentation: 70 h • Ausarbeitung Projekt: 110 h • **Gesamt: 180 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 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:	Baubetriebslehre

Modul: 12630 Geotechnik III

2. Modulkürzel:	020600005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
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, → 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)
12. Lernziele:	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.
13. Inhalt:	Bodenmechanik II: • normal- und überkonsolidierte Böden • undränierte Scherfestigkeit • Mechanik von Erdströmen • Erddruck III • Kriechen von Böden Grundbau II: • Tiefe Baugruben IV • Pfahlgründungen IV • Baugrundverbesserungsverfahren II • Injektionen und geotechnische Spezialverfahren Felsmechanik: • Gefügemodelle • Festigkeitshypothesen • Stoffgesetze • Berechnungsverfahren • Primärspannungen • hydraulische Probleme im Fels • Erkundung und Versuchstechnik
14. Literatur:	Vorlesungs- und Übungsunterlagen werden über ILIAS bereitgestellt, außerdem: • 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, 7. Aufl., Ernst und Sohn, Berlin, 2009 • Empfehlungen des Arbeitsausschusses Ufereinfassungen EAU 2009, 10. Aufl., Ernst und Sohn, Berlin, 2009 • Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben EAB, 5. Aufl., Ernst und Sohn, Berlin 2011 • 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:	• 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:	Bodenmechanik II: Präsenzzeit (1 SWS): 14 h Selbststudium / Nacharbeitszeit (2 h pro Präsenzstunde): ca. 28 h Gesamt: ca. 42 h Felsmechanik: Präsenzzeit (2 SWS): 28 h Selbststudium / Nacharbeitszeit (2 h pro Präsenzstunde): ca. 56 h Gesamt: ca. 84 h Grundbau II: Präsenzzeit (1 SWS): 14 h Selbststudium / Nacharbeitszeit (2 h pro Präsenzstunde): ca. 28 h Gesamt: ca. 42 h **insgesamt: ca. 168 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 12631 Geotechnik III (PL), Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
18. Grundlage für ... :	Geostatik Geotechnischer Entwurf (Projektseminar)
19. Medienform:	Beamerpräsentationen, Tafelaufschriebe
20. Angeboten von:	Geotechnik

Modul: 12640 Geostatik

2. Modulkürzel:	020600004	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
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 Hermann Schad
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) Geotechnik III (Modul 12630)
12. Lernziele:	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. 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. 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.
13. Inhalt:	Schwerpunkte der Lehrveranstaltung "Numerische Verfahren in der Geotechnik" sind: • 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 "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 "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:

- 126403 Vorlesung FE-Anwendungen in der Geotechnik

	• 126402 Vorlesung Numerische Verfahren in der Geotechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Numersiche Verfahren in der Geotechnik: Präsenzzeit (2 SWS): 28 h Selbststudium / Nacharbeitszeit (2 h pro Präsenzstunde): ca. 56 h Gesamt: ca. 84 h FE-Anwendungen in der Geotechnik: Kursteilnahme (3 Tage a 8 h): 24 h Selbststudium / Nacharbeitszeit (3 Tage a 8 h): ca. 24 h Gesamt: ca. 48 h Stoffgesetze in der Geotechnik: Präsenzzeit (1 SWS): 14 h Selbststudium / Nacharbeitszeit (2 h pro Präsenzstunde): ca. 28 h Gesamt: ca. 42 h **insgesamt: ca. 174 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12641 Geostatik (PL), Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentationen, Tafelaufschriebe in der Lehrveranstaltung 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:	Hon.-Prof. Dr.-Ing. Schew-Ram Mehra
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, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Studierende • beherrschen vertiefte Grundlagen der Bau- und Raumakustik. • beherrschen die theoretischen Hintergründe und Zusammenhänge bau- und raumakustischer Phänomene. • haben ein vertieftes Verständnis für bau- und raumakustische Phänomene und deren Wechselwirkungen. • können bau- und raumakustische Fragen bei Entwürfen und Planungen anhand des erlernten Wissens erkennen, analysieren, bewerten und nach dem Stand der Technik lösen. Studierende • beherrschen vertiefte Grundlagen der Schallausbreitung und der Bewertungsmethoden des Lärms. • können das akustische Verhalten unterschiedlicher Lärmquellen analysieren und bewerten. • verstehen die Wirkungsweise von Lärmschutzmaßnahmen. • können innovative, wirksame und wirtschaftliche Maßnahmen gegen den von verschiedenen Lärmquellen, wie Straße, Industrie, Bau, Freizeit ausgehenden Lärm entwickeln und umsetzen.
13. Inhalt:	**Inhalt Lehrveranstaltung Bau- und Raumakustik:** • Akustische Grundlagen • Schallübertragung in Gebäuden • Mechanismen der Luft- und Trittschalldämmung • Wege der Flankenübertragung • Körperschalldämmung und Körperschalldämpfung • Anforderungen an den konstruktiven Schallschutz (Normen, Richtlinien, Vorschriften) • Abstrahlverhalten von Bauteilen • Statistische Energieanalyse • Installationsgeräusche • Gestaltung von Bauteilen • Mess- und Beurteilungsmethoden • Fehler in der Planung und Ausführung

- Raumakustische Phänomene
- Mechanismen der Schallabsorption
- Raumakustische Gestaltung

Inhalt Lehrveranstaltung Lärm und Lärmbekämpfung:

- Grundlagen (Größen, Begriffe und Definitionen)
- Anatomie des Ohrs
- Frequenzbewertung von Geräuschen
- Physische, psychische und soziale Lärmwirkungen
- Art und Verhalten von Lärmquellen
- Grenz- und Richtwerte
- Wege und Einflüsse der Schallausbreitung
- Schallabschirmung durch natürliche und künstliche Hindernisse
- Aktive und passive Lärmschutzmaßnahmen
- Relevante Berechnungs- und Messmethoden sowie deren Auswertung
- Lärmkosten
- Lärmschutzrecht

14. Literatur:

Skript: Bau- und Raumakustik,
Skript: Lärm und Lärmbekämpfung,
Sonic-Lab, Virtuelles Praktikum Bauakustik

Bau- und Raumakustik:

- Beranek, L L. und Ver, I.: Noise and Vibration Control Engineering, principles and applications. John Wiley und Sons INC., New York (1992).
- Cremer, L. und Müller, H.: Die wissenschaftlichen Grundlagen der Raumakustik. Bd. 1, 2. Aufl., Hirzel, Stuttgart (1978).
- Cremer, L. und Heckl, M.: Körperschall. Springer-Verlag, Berlin (1996).
- Fasold, W. (Hrsg.): Taschenbuch Akustik. Teil 1: Physikalische Grundlagen. VEB Verlag Technik, Berlin (1984).
- Fasold, W. (Hrsg.): Taschenbuch Akustik. Teil 2: Bauakustik, Städtebauakustik. VEB Verlag Technik, Berlin (1984).
- Gösele, K., Schüle, W. und Künzel, H.: Schall, Wärme, Feuchte. Grundlagen, Erfahrungen und praktische Hinweise für den Hochbau. 10. Aufl., Bauverlag, Wiesbaden (1997).
- Kuttruff, H.: Room acoustics. 2. Aufl., Applied Science Publishers, London (1979).
- Schmidt, H.: Schalltechnisches Taschenbuch. 5. Aufl., VDIVerlag, Düsseldorf (1996).
- Fasold, W. und Veres, E.: Schallschutz und Raumakustik in der Praxis. Verlag für Bauwesen, Berlin (2003).

Lärm und Lärmbekämpfung:

- Beyer, E.: Konstruktiver Lärmschutz. Düsseldorf, Beton-Verlag (1982).
- Buna, B.: Verminderung des Verkehrslärms. Deutsche Bearbeitung (von Ullrich, S.), Berlin, (1988).
- Ising, H.: Lärmwirkung und Bekämpfung. Berlin, Erich Schmidt Verlag (1978).
- Kurtze, H. et. al.: Physik und Technik der Lärmbekämpfung. 2. Auflage Karlsruhe, Verlag G. Braun (1975).
- Oeser, K. und Beckers, J. H.: Fluglärm. Karlsruhe, Verlag C. F. Müller (1987).
- Neumann, J.: Lärmmesspraxis. Kontakt und Studium Bd. 4, 5. Auflage, Ehningen, Expert Verlag (1989).

	• Fricke, J., Moser, L. M., Scheurer, H. und Schubert, G.: Schall und Schallschutz, Grundlagen und Anwendungen. Weinheim, Physik Verlag (1983). • Henn, H., Sinabari, G. R. und Fallen, M.: Ingenieurakustik. Braunschweig, Fridrich Viehweg und Sohn Verlagsgesellschaft mbH (1984). • Fasold, W., Sonntag, E. und Winkler, H.: Bau- und Raumakustik. Berlin, VEB Verlag für Bauwesen, Ausgabe für Verlagsgesellschaft Rudolf Müller GmbH, Köln-Braunsfeld (1987).
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 158501 Vorlesung Bau- und Raumakustik • 158502 Vorlesung Lärm und Lärmbekämpfung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: ca. 42 h Selbststudium: ca. 138 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15851 Akustik (PL), Schriftlich oder Mündlich, 45 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpointpräsentation
20. Angeboten von:	Bauphysik

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:	Wolfgang Ehlers
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 Grundkenntnisse der Kontinuumsmechanik.
12. Lernziele:	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.
13. Inhalt:	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 Grundprinzipe 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: • 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 Prinzipe und Prozeßvariablen, materielle Symmetrie • thermoelastisher 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:	Vollständiger Tafelanschrieb, in den Übungen wird Begleitmaterial ausgeteilt. • 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:	• 161101 Vorlesung Elemente der nichtlinearen Kontinuumsthermodynamik • 161102 Übung Elemente der nichtlinearen Kontinuumsthermodynamik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 52 h Selbststudium: 128 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 16111 Elemente der nichtlinearen Kontinuumsthermodynamik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich Prüfung evtl. mündlich, Dauer 40 Min., Prüfungsvorleistung: Hausübungen
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Mechanik II

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:	Wolfgang Ehlers
9. Dozenten:	Wolfgang Ehlers
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:	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 multiphasic 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 multiphasic 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 multiphasic 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.
- 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:	• 161202 Übung Einführung in die Kontinuumsmechanik von Mehrphasenmaterialien • 161201 Vorlesung Einführung in die Kontinuumsmechanik von Mehrphasenmaterialien
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 52 h Selbststudium: 128 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 16121 Einführung in die Kontinuumsmechanik von Mehrphasenmaterialien (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich Prüfung evtl. mündlich, Dauer 40 Min., Prüfungsvorleistung: Hausübungen
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Mechanik II

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:	Jun.-Prof. Dr.-Ing. Marc-André Keip
9. Dozenten:	Christian Miehe
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 Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau
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:	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.
13. Inhalt:	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 thermound elektromechnischen Kopplungen. Parallel zu der theoretischen Darstellung werden algorithmische Aspekte der Computerimplementation von Modellen der nichtlinearen Kontinuumsmechanik behandelt. Inhalte: Tensoralgebra und -analysis auf Mannigfaltigkeiten Differentialgeometrie endlicher (finiter) Deformationen Bilanzprinzipe der nichtlinearen Kontinuumsthermodynamik Phänomenologische Materialtheorie endlicher Verzerrungen Eindeutigkeit von Randwertproblemen und Stabilitätstheorie

14. Literatur:	Vollständiger Tafelanschrieb, Material für die Übungen wird in den Übungen ausgeteilt. • 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:	• 161501 Vorlesung Geometrische Methoden der Nichtlinearen Kontinuumsmechanik und Kontinuumsthermodynamik • 161502 Übung Geometrische Methoden der Nichtlinearen Kontinuumsmechanik und Kontinuumsthermodynamik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 52 h Selbststudium: 128 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 16151 Geometrische Methoden der Nichtlinearen Kontinuumsmechanik und Kontinuumsthermodynamik (PL), Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Mechanik I

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:	Jun.-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 Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Geometrische Methoden der Nichtlinearen Kontinuumsmechanik und Kontinuumsthermodynamik
12. Lernziele:	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.
13. Inhalt:	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 Gundkonzepte 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: • Direkte Variationsmethoden finiter Elastizität und Eindeutigkeit • Anisotrope Finite Elastizität und isotrope Tensorfunktionen • Schädigungmodelle 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:	Vollständiger Tafelanschrieb, Material für die Übungen wird in den Übungen ausgeteilt. • 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:	• 161801 Vorlesung Theoretische und Computerorientierte Materialtheorie • 161802 Übung Theoretische und Computerorientierte Materialtheorie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 52 h Selbststudium: 128 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 16181 Theoretische und Computerorientierte Materialtheorie (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Mechanik I

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:	Empfehlung: 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:	Die Vorlesung ist unterteilt in: • Bauschäden und Baudenkmale • Bewertung, zerstörungsfreie Prüfung, Probebelastung • Energetische Ertüchtigung • Mauerwerk - Typen und Feuchteschutzmaßnahme • Transportvorgänge, Feuchtehaushalt und Salzbelastung • Schutz- und Instandsetzungsstoffe • Instandsetzung von Baudenkmälern • Witterungs- und raumklimabedingte Beanspruchung • Umwelteinwirkungen auf Oberflächen an Baudenkmalen
14. Literatur:	Folienausdrucke Ausgewählte Fachliteratur
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 206001 Vorlesung Schutz und Instandsetzung • 206002 Übung Schutz und Instandsetzung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 84 h Seminararbeit: 40 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	
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:	Joachim Schwarte 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, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule 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:	Inhalt der Vorlesung: • 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:	Skript
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 206301 Vorlesung Ökologische Bewertung • 206302 Vorlesung Nachhaltig Bauen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung, 4 SWS, 14 mal 4 = 56 h Nachbereitung der Vorlesung: 14 mal 4 = 56 h Prüfungsvorbereitung in der vorlesungsfreien Zeit: 78 h Summe = 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	20631 Ökologische Bewertung: Nachhaltiges Bauen (PL), Schriftlich oder Mündlich, 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:	Werner Sobek Harald Garrecht
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	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 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 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, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen
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:	Folgende Inhalte werden im Rahmen von Vorlesungen, Übungen und Exkursionen vermittelt: • 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:	ausgewählte Veröffentlichungen zum Thema, Handouts
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 206501 Vorlesung Konstruktion und Material • 206502 Übung Konstruktion und Material
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 20651 Konstruktion und Material (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V),
18. Grundlage für ... :	
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, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau
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:	• 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:	• 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 M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau
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: • 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 Mauerwek • Schäden an Befestigungen und Strategien zur Vermeidung von Schäden
14. Literatur:	• Eligehausen, R., Mallee, R., Silva, J.: Anchorage to Concrete Construction. Ernst Sohn, 2006. • Eligehausen, 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:	• 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: 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 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 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 Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen 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 Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Statistik und Informatik
12. Lernziele:	**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. **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 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 unterstütze Gruppenübungen:	14 h
Nachbereitung der Vorlesung:	14 h
Nachbereitung der Gruppenübungen:	14 h
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:	Manfred Bischoff Wolfgang Ehlers Holger Steeb
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen 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, → 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 Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden 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 Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	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. 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 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 (Ehlers/Miehe) 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)
- Variationsprinzipe 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
- Modellbildung mit finiten Elementen
- Anwendung, Ergebnisinterpretation und Kontrolle

	• Einflusslinien und Einflussflächen
14. Literatur:	• 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:	• 249301 Vorlesung Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke • 249302 Übung Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 24931 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich Vorleistung: 4 bestandene Hausübungen (unbenotet)
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:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ullrich Martin
9. Dozenten:	Andras Bardossy Markus Friedrich Wolfgang Nowak Ullrich Martin Manfred Bischoff Fabian Hantsch
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl 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 Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau 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
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. und 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 multivarianten Statistik vertraut, das zum Einsatz kommt, wenn mehrere, statistisch von einander 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 Methode 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 Datenanlayse, 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:	• 249401 Statistik für Ingenieure (Vorlesung) • 249402 Statistik und Optimierung (Übung) • 249403 Optimierungsverfahren für Ingenieuranwendungen (Vorlesung)

	• 249404 Statistik und Optimierung (Übung)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 55 h Selbststudium: 125 h **Gesamt: 180 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 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:	Schienenbahnen und Öffentlicher Verkehr

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. Fritz Berner
9. Dozenten:	Richard Junesch Fritz Berner
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 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 Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt 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 Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
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. Sie können selbständig Projektpläne für kleinere Projekte oder Teilprojekte erstellen. Sie haben Kenntnisse zur Einbindung von Projekten in projektübergreifende strategische Planungseinsätze auf lokaler und regionaler Ebene. Zur Abrundung der vermittelten Kompetenzen werden internetbasierte Übungen in englischer Sprache in das Modul integriert. Die Studierenden eignen sich so Fachvokabular an, um auch international fachkundig agieren zu können.
13. Inhalt:	• Grundbegriffe und Definitionen, Standards und Normen, Anforderungen an den Projektmanager • Projektarten und Projektorganisationsformen • Elemente und Methoden der Projektplanung • Planungsansätze

- Strukturplanung
- Aufwandsschätzung
- Terminplanung
- Einsatzmittelplanung
- Kostenplanung
- Risikomanagement
- Erstellung der Projektpläne
- Planverfolgung und Plananpassung

- Projektphasen / Prozessgruppen
  - Initiierung
  - Planung
  - Ausführung
  - Überwachung
  - Abschluss (Projektabschluss, Dokumentation, Abnahme, Gewährleistung, Nachkalkulation)
- Projektdurchführung - Aufgaben und Methoden des Projektmanagements in den einzelnen Phasen / Prozessen
- (Die neun) Wissensfelder des Projektmanagements
- Erfolgsfaktoren
- Politischer und sozialer Kontext der Projektplanung
  - Räumliche Politik durch Projekte - zum Wandel des Steuerungsverständnis der Raumplanung
  - Warum scheitern Projekte? - projektexterne Erfolgs- und Risikofaktoren der Planung
  - Formen und Inhalte des Regionalmanagements als projektorientierte Entwicklungsstrategie
-

14. Literatur:	Manuskript
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 249501 Vorlesung Projektplanung und Projektmanagement • 249502 Übung Projektplanung und Projektmanagement
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	• Präsenzzeit: ca.65 h • Nachbereitungszeit: ca. 115 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	24951 Projektplanung und Projektmanagement (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Baubetriebslehre

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, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic Knowlegde of Structural Engineering
12. Lernziele:	Students know basics of structural design, restoration and monitoring of hydraulic structures e.g. (reinforced) concrete or block mansonry structures in theory and for practical applications. Furthermore they are able to select and design hydraulic gates and for seveal 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 Maintanance of hydraulic gates
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 250802 Übung Talsperrenbemessung, -sanierung, -überwachung • 250803 Vorlesung Stahlwasserbau • 250804 Übung Stahlwasserbau • 250801 Vorlesung Talsperrenbemessung, -sanierung, -überwachung
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, 150 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	

19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Wasserbau und Wassermengenwirtschaft

Modul: 25150 Baustatik und Baudynamik I

2. Modulkürzel:	020300010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Manfred Bischoff
9. Dozenten:	Manfred Bischoff
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 Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden haben ein Verständnis für nichtlineares Tragverhalten, Traglastüberlegungen und entsprechende Rechenmethoden. Sie sind in der Lage zu entscheiden, wann nichtlineare Berechnungen notwendig 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. Außerdem können die Studierenden geometrisch und materiell nichtlineare Analysen, die mit Computerprogrammen durchgeführt wurden, richtig interpretieren.
13. Inhalt:	Die Veranstaltung ist in drei Teile gegliedert. Der erste Teil erläutert die für nichtlineares Tragverhalten wichtigen Phänomene und Begriffe und gibt einen Überblick über Möglichkeiten und Methoden zur Analyse nichtlinearen Verhaltens. Diese Inhalte werden in den folgenden beiden Teilen zunächst für geometrische und dann für materielle Nichtlinearität konkretisiert. In beiden Fällen werden sowohl Handrechenverfahren als auch numerische Algorithmen, die zum Beispiel zusammen mit der Methode der finiten Elemente zum Einsatz kommen, erläutert. **Nichtlineare Verfahren** • Nichtlineares Tragverhalten • Tragwerksbeurteilung bei nichtlinearem Verhalten • Kraft- und Verschiebungslastfälle **Geometrische Nichtlinearität** • Verzweigungs- und Durchschlagsprobleme • Theorie II. Ordnung • Stabilitätsanalysen **Materielle Nichtlinearität** • Fließgelenktheorie, Traglastverfahren • Fließgelenktheorie II. Ordnung (geometrische + materielle Nichtlinearität) • materiell nichtlineare Berechnungen mit finiten Elementen

14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript "Baustatik und Baudynamik I", Institut für Baustatik und Baudynamik
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 251501 Vorlesung Baustatik und Baudynamik I • 251502 Übung Baustatik und Baudynamik I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 25151 Baustatik und Baudynamik I (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich Vorleistung: 3 bestandene Hausübungen (unbenotet)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Baustatik und Baudynamik

Modul: 25160 Baustatik und Baudynamik II

2. Modulkürzel:	020300011	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:	Manfred Bischoff
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:	
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen das dynamische Verhalten von Tragwerken und beherrschen Methoden zu dessen rechnerischer Voraussage. Sie kennen die in den einschlägigen Normen vorgeschriebenen Verfahren und können diese beispielhaft anwenden. Wenn Computerprogramme mit direkten Zeitintegrationsverfahren zur Berechnung eingesetzt werden, können die Studierenden die Rechenergebnisse kontrollieren und interpretieren. Die Studierenden verstehen die Wechselwirkung zwischen einzelnen Teilen komplexer Tragwerke und beherrschen Berechnungsmethoden zur Beurteilung der Interaktion zwischen Bauwerk und Baugrund für elastisch gebettete Tragwerke. Sie haben vertiefte und ergänzte Kenntnisse der Grundlagen zur Beurteilung räumlichen Tragverhaltens aus der Vorlesung Baustatik und Baudynamik I.
13. Inhalt:	**Baudynamik** • Modellbildung bei dynamischen Systemen • freie und erzwungene Schwingungen • Antwortspektrenmethode • Systeme mit mehreren Freiheitsgraden • konsistente und konzentrierte Massenmethode • Eigenwertprobleme und modale Analyse • Schwingungsisolierung und Schwingungstilgung • direkte Zeitintegrationsverfahren, transiente Analyse **Boden-Bauwerk-Interaktion** • Prinzip der Wechselwirkung, Modellbildung • Bettungsmodulverfahren, elastisch gebetteter Balken • Kraftgrößenverfahren für elastisch gebettete Balken • elastisch gebettete Tragwerke **Räumliche Tragwerke** • Torsion, Symmetrie, gekrümmte Träger • Tragwerke des Hochbaus
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript "Baustatik und Baudynamik II", Institut für Baustatik und Baudynamik

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 251602 Übung Baustatik und Baudynamik II • 251601 Vorlesung Baustatik und Baudynamik II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 25161 Baustatik und Baudynamik II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich Vorleistung: 3 bestandene Hausübungen (unbenotet)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Baustatik und Baudynamik

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, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse werkstoffübergreifendes Konstruieren und Entwerfen
12. Lernziele:	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. 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. Grundlegende Kenntnisse zur Dimensionierung und Konstruktion von Glas- und Fassadensystemen können von dem Studierenden für die praktische Anwendung verwendet werden. Er kann die Anforderungen an die Dauerhaftigkeit und Betriebsfestigkeit von Stahl, Stahl- und Spannbeton und Verbundtragwerken sicherstellen.
13. Inhalt:	In der Vorlesung und den zugehörigen Übungen werden folgende Themen behandelt: • 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 o Grundlagen für den Entwurf und Bemessung o Methoden der Schnittgrößenermittlung und erforderliche Nachweise o Querschnittstragfähigkeit und Verbundsicherung • Entwurf und Dimensionierung von Fassadensystemen • Glaskonstruktionen • Stabilität von Tragwerken, Herleitung der Nachweiskonzepte im Stahlbeton-, Spannbeton-, Verbund- und Stahlbau

	• Betriebsfestigkeit, Lebensdaueranalyse und ermüdungsgerechtes Konstruieren
14. Literatur:	• 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:	• 252101 Vorlesung Nichtlineares Tragverhalten und vorgespannte Systeme • 252102 Übung Nichtlineares Tragverhalten und vorgespannte Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: ca.70 h Selbststudium: ca.105 h Hausübungen: ca. 20 h Gesamt: ca. 195 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 25211 Nichtlineares Tragverhalten und vorgespannte Systeme (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich Wichtige Hinweisschreiben bezüglich der Prüfungen.
18. Grundlage für ... :	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
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, → Vertiefungsmodule Wahl 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 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.
13. Inhalt:	• 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:	• Kuhlmann, U.: Skript Konstruktion und Entwurf von Hallen - und Geschossbauten • Rösel, W., Witte, H.: Hallen aus Stahl, DSTV, 1988 • 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:	• 252201 Vorlesung Konstruktion und Entwurf von Hallen und Geschossbauten • 252202 Übung Konstruktion und Entwurf von Hallen und Geschossbauten
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 70 h Hausübungen: 20 h Selbststudium: 105 h Gesamt: 195 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 25221 Konstruktion und Entwurf von Hallen und Geschossbauten (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich 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.
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, → Vertiefungsmodule Wahl 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 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.
13. Inhalt:	In der Vorlesung und den zugehörigen Übungen werden folgende Themen behandelt: • 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) Mindestens 1 Vortrag aus der Praxis stellt den aktuellen Bezug her.
14. Literatur:	• 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. • 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:	• 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:	• 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, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse über nichtlineares Tragverhalten und vorgespannte Systeme
12. Lernziele:	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. Durch eine Projektaufgabe (Planungsprojekt) ist der Studierende zur praktischen Umsetzung in der Lage.
13. Inhalt:	Das Modul behandelt die Grundlagen und Inhalte der Planungsprozesse und Bauverfahren im Brückenbau. In der Vorlesung und den zugehörigen Übungen werden folgende Themen behandelt: • Ablauf der verschiedenen Planungsphasen im Brückenbau • Randbedingungen, Gegebenheiten, Forderungen, Beteiligte am Planungsprozess • Behandlung der Bauverfahren, insbesondere Lehrgerüste Vorschubrüstung Taktschieben Freivorbau Fertigteile Hubmontage • Es wird eine Brückenbaustelle besichtigt
14. Literatur:	• 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. • 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:	• 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:	• 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. Werner Sobek
9. Dozenten:	N.N.
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:	Kenntnisse über nichtlineares Tragverhalten und vorgespannte Systeme
12. Lernziele:	Studierende • 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:	Grundlagen Leichtbau: • Materialleichtbau einschl. Bauweisenbegriff • Strukturleichtbau einschl. bewegliche Tragwerke • Systemleichtbau • Adaptive Strukturen Entwerfen tragender Strukturen: • Entwerfen im Kontext • Entwurfsmethoden • Optimierungsmethoden • Entwerfen im Detail: Materialisierung und Detaillierung • Fragen zur Auslegung / Bemessung Entwurfsstudio im ILEK: • 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:	• 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:	• 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:	Konstruktion und Entwurf

Modul: 25260 Entwerfen und Konstruieren von Hochhäusern

2. Modulkürzel:	020900104	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Werner Sobek
9. Dozenten:	Werner Sobek
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:	Studierende • beherrschen die Grundlagen des Hochhausbaus • sind befähigt, tragende Systeme für Hochhäuser zu entwerfen sowie diese zu berechnen. • sind befähigt, Tragwerke für Hochhäuser konstruktiv durchzuarbeiten, insbesondere hinsichtlich der Durcharbeitung von Details • sind befähigt, die tragenden Konstruktionen von Hochhäusern zu dimensionieren • beherrschen die komplexen Zusammenhänge zwischen Tragwerk, Hülle, Ausbau, Ver- und Entsorgungssystemen als Grundlage für das Entwerfen im interdisziplinär zusammengesetzten Team
13. Inhalt:	• Einwirkungen auf Hochhäuser, allgemein • Grundlagen der Gebäudeaerodynamik. Besuch Windkanal • Beanspruchungen durch Erdbeben • Geschichtliche Entwicklung des Hochhausbaus • Hochhäuser: Tragsysteme und Bauweisen • Zusammenhänge zwischen Tragwerk, Hülle, Ausbau, Ver- und Entsorgungssystemen • Baumethoden • Grundlagen des Nutzerkomforts • Dimensionierung, statische und dynamische Auslegung
14. Literatur:	Skript zur Vorlesung Entwerfen und Konstruieren von Hochhäusern. Institut für Leichtbau Entwerfen und Konstruieren
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 252601 Vorlesung Stahlflächentragwerke • 252602 Übung Entwerfen und Konstruieren von Hochhäusern
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: ca. 56 h Selbststudium: ca. 124 h Gesamt: ca. 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	25261 Entwerfen und Konstruieren von Hochhäusern (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	

19. Medienform:	PowerPoint, Overhead, Tafel
20. Angeboten von:	Konstruktion und Entwurf

Modul: 34470 Wärmeschutz

2. Modulkürzel:	020800020	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Hon.-Prof. Dr.-Ing. Schew-Ram Mehra
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 Förderprogramm erhalten • kennen die Vorgaben und Nachrüstverpflichtungen der EnEV 2014haben 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 Minimierungder Transmissions- und Lüftungswärmeverluste
- Methoden zur Nutzung der Solarenergie
- Wärmerückgewinnung
- Sommerlicher Wärmeschutz nach DIN 18599

Inhalt der Lehrveranstaltung Altbausanierung

- Kennenlernen des Gebäudebestandes
- Typische Konstruktionsweisen
- 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 Baufor-schung. 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 Projektbeispie-len. 1. Auflage, Bauwerk Verlag, Berlin (2004).

	Altbausanierung • Deutscher Bundestag, 13. Wahlperiode: Dritter Bericht über Schäden an Gebäu-den, 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).
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 344701 Vorlesung Wärmeschutz und Energieeinsparung • 344702 Vorlesung Altbausanierung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: ca. 56 h Selbststudium: ca. 124 h **Wärmeschutz und Energieeinsparung** 28 h Präsenzzeit 62 h Selbststudium **Altbausanierung** 28 h Präsenzzeit 62 h Selbststudium
17. Prüfungsnummer/n und -name:	34471 Wärmeschutz (PL), Schriftlich und Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpointpräsentation und Folien
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:	Hon.-Prof. Dr.-Ing. Schew-Ram Mehra
9. Dozenten:	Martin Krus Nadine Harder
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, diese modellieren, in das Simulationsprogramm (WuFi 1D, 2D und Bio) eingeben, anwenden und deren Ergebnisse richtig interpretieren.
13. Inhalt:	**Inhalt Lehrveranstaltung Baulicher Feuchteschutz:**

- Grundbegriffe und Definitionen des Feuchteschutzes
- Luftfeuchte, Stofffeuchte
- Bilanz Raumluftfeuchte
- Feuchteproduktion und Feuchteabfuhr
- Lüftung und Lüftungssysteme
- Bestimmungsverfahren der Kenngrößen
- Transportphänomene und Tauwasserbildung
- konstruktive Anforderungen
- Mechanismen der Feuchteübertragung
- Feuchteübergang
- Randbedingungen
- numerische Berechnungsverfahren
- Tauwasserbildung an Bauteiloberflächen
- Tauwasserbildung im Inneren von Bauteilen
- Vereinfachte Klimarandbedingungen gem. DIN 4108-3
- Vergleich Diffusion und Konvektion
- Einführung Schimmelpilzbildung und -vermeidung
- Anwendungsbeispiele
- Tauwasserbildung infolge nicht ausreichender oder mangelhafter Belüftung
- (Schlag-)Regenschutz
- Fugen
- Luftdichtheit, Winddichtigkeit
- Planung und Ausführung von Dächern
- Fachwerksanierung
- Berechnungen zum Einfluss der Dampfbremse
- feuchteadaptive Dampfbremse
- Mikroorganismen auf Bauteiloberflächen
- Charakteristik der Algen und Schimmelpilze
- Wachstumsvoraussetzungen von Schimmelpilzen
- Gesundheitsgefährdung durch Schimmelpilze
- Bauphysikalische Ursachen für Schimmelpilze in Wohnräumen
- Vorhersagensmodelle
- Mikroorganismen auf Fassaden
- Taupunktunterschreitungen an Fassaden
- Einfluss der Bauweise und Ausrichtung
- Neuartige Ansätze

Inhalt Lehrveranstaltung hygrothermische Bauteilmodellierung:

- Hygrothermische Transport-und Übergangsphänomene
- Grundzüge der hygrothermischen Modellierung
- Definition sinnvoller Klimarandbedingungen
- 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:

- Krus, M.: Feuchtetransport-und Speicherkoeffizienten poröser mineralischer Baustoffe. Theoretische Grundlagen und neue Messtechniken. Dissertation, Universität Stuttgart (1995).
- Künzel, H.: Verfahren zur ein-und zweidimensionalen Berechnung des gekoppelten Wärme-und Feuchtetransports in

	Bauteilen mit einfachen Kennwerten. Dissertation, Universität Stuttgart (1994). **Baulicher Feuchteschutz:** • Künzel, H.: Wärme-und Feuchteschutz. BVP, Porenbeton-Informations-GmbH, Wiesbaden (1997) • Fischer, H.M., Jenisch, R., Klopfe,, H., Freymuth, H., Richter, E. und Petzhold, K.: Lehrbuch der Bauphysik. B.G. Teubner, Stuttgart (1997). • Haack, A., Emig, K.F., Hilmer, K. und Michalski, C.: Abdichtungen im Gründungsbereich und auf genutzten Deckenflächen. Ernst und Sohn, Berlin (2003). • Häupl, P., Stopp, H., Strangfeld, P.: Feuchtekatalog für Außenwandkonstruktionen. Rudolf-Müller Verlagsgesellschaft, Köln (1990). • Sedlbauer, K.: Vorhersage von Schimmelpilzbildung auf und in Bauteilen. Diss. Universität Stuttgart (2001). **Hygrothermsiche Bauteilmodellierung:** • Rucker-Gramm, P.: Modellierung des Feuchte-und Salztransports unter Berücksichtigung der Selbstabdichtung in zementgebundenen Baustoffen. Dissertation, Technische Universität Münschen (2008). • Volland, J., Pils, M. und Skora, T.: Wärmebrücken erkennen - optimieren - berechnen - vermeiden. 1. Auflage, Rudolf Verlag, Köln (2012). • Hankammer, G. und Lorenz, W.: Schimmelpilze und Bakterien in Gebäuden. 2. Auflage, Rudolf Verlag, Köln (2007).
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 344901 Vorlesung Baulicher Feuchteschutz • 344902 Vorlesung Hygrothermische Bauteilmodellierung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenszeit: ca. 70 h Selbsstudium/Nacharbeitszeit: 110 h **Gesamt: 180 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	34491 Feuchteschutz (PL), Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1
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

8. Modulverantwortlicher:	Hon.-Prof. Dr.-Ing. Schew-Ram Mehra
9. Dozenten:	Roberta Graf Nathanael Ko Jan Paul Lindner Sarah Schneider Stefan Albrecht
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:	**Ganzheitliche Bilanzierung** Studierende • kennen den Lebenszyklusgedanken als Grundlage der Ökobilanz • können die Methode der Ökobilanz und der Ganzheitlichen Bilanzierung umsetzen und darstellen. • kennen die Einsatzbereiche der Ökobilanz und können deren Stärken und Schwächen einordnen. Sie kennen den Nutzen von LCA und LCE Studien. • können umweltliche Auswirkungen der Material- undProzessauswahl in der Produktentwicklung einschätzen, einordnen und diese in die Entscheidungs-findung einzubeziehen. • haben Kenntnisse im Umgang mit dem Softwaresystem GaBi zur Erstellung von Lebenszyklusbilanzen **Nachhaltigkeit in den Ingenieurwissenschaften** Studierende • kennen die Komponenten der Nachhaltigkeit • können nachhaltige Konzepte entwickeln und bewerten • kennen unterschiedliche Zertifizierungssysteme und Standards.
13. Inhalt:	Lehrveranstaltungen Ganzheitliche Bilanzierung: • Einführung in die Lebenszyklusanalyse und Übersicht anhand definierter Problemstellung Definition von Nachhaltigkeit und Einordnung der Ökobilanz in den Kontext der Nachhaltigkeit • Einführung in die Methode der Ökobilanz nach DIN ISO 14040:2006 und 14044:2006

	• Problematik vereinfachter Modelle der Ökobilanz Anwendung und • Anwendbarkeit der Methode der Ökobilanz und der Ganzheitlichen Bilanzierung • Technische, ökologische und ökonomische Parameter innerhalb der Ganzheitlichen Bilanzierung • Einführung in die erweiterte Anwendung / neue Themenfelder der Ökobilanz, wie z.B. Sozial, Biodiversität • Einblick in die Konzepte zum Design for Environment • Einblick in aktuelle Studien zur Vertiefung des theoretischen Verständnisses und der Anwendungsfelder der Ökobilanzen • Umsetzung der Methode mit Hilfe des Softwaresystems GaBi Anwendung zur Identifizierung und Bewertung von Schwachstellen und des Verbesserungspotentials im gesamten Lebenszyklus Inhalt Lehrveranstaltung Nachhaltigkeit in den Ingenieurwissenschaften: • Definition und Grundbegriffe der Nachhaltigkeit • existierende Zertifizierungssysteme und Standards • Methodische Prinzipien der Zertifizierung Einzelaspekte der Nachhaltigkeit
14. Literatur:	Einführung/Anwendung Ganzheitliche Bilanzierung: • DIN ISO 14040: Umweltmanagement - Ökobilanz - Grundsätze und Rahmenbedingungen (2006). • DIN ISO 14044: Umweltmanagement - Ökobilanz - Anforderungen und Anleitungen (20016). • Eyerer P. (Hrsg.): Ganzheitliche Bilanzierung - Werkzeug zum Planen und Wirtschaften in Kreisläufen. Springer Verlag, Heidelberg (1996). • DIN EN ISO 14001 Umweltmanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung.(2004) • Verordnung (EG) Nr. 761/2001 des Europäischen Parlaments und des Rates (EG-Umweltauditverordnung (EMAS)) (2001).
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 345401 Vorlesung Einführung in die Ganzheitliche Bilanzierung • 345402 Vorlesung Anwendung der GanzheitlichenBilanzierung • 345403 Übung zur GanzheitlichenBilanzierung • 345404 Vorlesung Nachhaltigkeit in den Ingenieurwissenschaften
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: ca. 56 h Selbststudium: ca. 124 h Einführung in die Ganzheitliche Bilanzierung 14 h Präsenzzeit 31 h Selbststudium Anwendung der Ganzheitlichen Bilanzierung, 14 h Präsenzzeit 31 h Selbststudium Übung zur Ganzheitlichen Bilanzierung 14 h Präsenzzeit 31 h Selbststudium Nachhaltigkeit in den Ingenieurwissenschaften 14 h Präsenzzeit 31 h Selbststudium
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 34541 Ökobilanz und Nachhaltigkeit PL (PL), Schriftlich, 40 Min., Gewichtung: 1

	• 34542 Ökobilanz und Nachhaltigkeit USL (USL), Sonstige, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpointpräsentation und Folien
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:	Univ.-Prof. Jose Luis Moro
9. Dozenten:	Jose Luis Moro
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:	Grundlegende Kenntnisse in Tragwerkslehre, Technischem Zeichnen - CAD, Planung und Gebäudeentwurf, Konstruktion, Gebäudetechnik
12. Lernziele:	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. Die Vertrautheit mit dem berufstypischen fachübergreifenden Arbeiten ist darüber hinaus gefestigt und das Verständnis für die Argumentations- und Entscheidungskriterien der beteiligten Fachbereiche gefördert worden.
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. 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. 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.
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

113 Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau

Zugeordnete Module:

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
12550 Holzbaukonstruktionen
12560 Ingenieurholzbau
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
20630 Ökologische Bewertung; Nachhaltiges Bauen
20640 Betontechnologie
20670 Ergänzungsmodul zu Konstruktion und Form
20700 Raumklima und Brandschutz
23760 Grundlagen der Befestigungstechnik
23810 Verstärken von Stahlbetonbauwerken in Erdbebengebieten
23840 Korrosionsschutz im Metallbau
25090 Anwendungen im Wasserbau
25130 Kontinuumsbiomechanik
25140 Kolloquium Mechanik
25170 Schalen
25180 Nichtlineare finite Elemente
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
25360 Einführung Entwurfsstudio
25370 Entwurfsstudio
25380 lightstructures
25390 Einführung Projektstudie
25400 Projektstudie Tragwerksplanung im KI
34290 Internationales Bauen
34320 Entwurfsarbeit am Institut für Baubetriebslehre
34510 Klima- und kulturgerechtes Bauen
34520 Virtuelle und Experimentelle Bauphysik
34700 Einführung Entwurf für Bauingenieurstudenten
34710 Entwurf für Studierende des Bauingenieurwesens
34840 Workshop Unternehmensgründung
34880 Rechtliche Einflüsse in der Planungs-, Vergabe- und Realisierungsphase von Bauprojekten

34890 Construction, Contracting and Cultures in foreign Countries
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
51760 Angewandte Lichttechnik
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
60300 Theorie der Schalldämmung
67150 Einführung in die Modellreduktion mechanischer Systeme
68070 Nachhaltigkeitssysteme und Nachhaltigkeitsmodelle im Bauwesen

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:	Univ.-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:	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:	• Vorlesungsskripte • Übungsskripte • Literaturliste
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 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:	• 10981 Einführung Entwurf mit Architekturstudenten (LBP), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1

	• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich Prüfungsvorleistung: Grundlagenanalyse, 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 ... :	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:	Univ.-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:	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. 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.
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. 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. 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.
14. Literatur:	• Vorlesungsskripte • Übungsskripte • Literaturliste

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 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:	• 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:	Univ.-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:	• 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:	Frank Lehmann
9. Dozenten:	Frank Lehmann
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 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: • Messtechnikgrundlagen • Sichtprüfung • Ultraschall • Impakt-Echo • Georadar • Infrarotthermographie • Magnetische Streufeldmessung • Potenzialfeldmessung • Schallemissionsanalyse • Feuchtemessung • ZfP an metallischen Werkstoffen • ZfP an Holzwerkstoffen • Bauwerksüberwachung
14. Literatur:	• 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. Fritz Berner
9. Dozenten:	Michael Aldinger
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 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:	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 Rechtsverordnungensowie 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. Darüber hinaus wird der sichere Personen- und Fahrzeugverkehr, sichere Baustellentransporte und Lagerung, der sichere Einsatz von Maschinen und Geräte behandelt. Ergänzt wird die Vorlesung durch die Themen Erste Hilfe auf Baustellen, Hinweise zur Sicherheit von Tagesunterkünften und sonstigen Baustelleneinrichtungen sowie zu den Arbeitszeitregelungen. Evtl. Exkursion
14. Literatur:	• Aldinger, Michael: Manuskript Arbeitssicherheit (wird jährlich aktualisiert) • Info CD der BG BAU
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 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:	Baubetriebslehre

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, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule
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:	• 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:	• 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: 12550 Holzbaukonstruktionen

2. Modulkürzel:	020700104	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
12. Lernziele:	Mit vertieften Kenntnissen über die Bemessung von Bauteilen und Anschlüssen im Holzbau, ist der Student in der Lage typische Holzbauwerke zu beurteilen und die entsprechenden holzspezifischen Nachweise zu verwenden. Schwerpunkt ist der Holzhausbau: An praxisrelevanten Beispielen über einfache Holztragwerke (Dächer, Decken und Wände) werden die erworbenen Kenntnisse konsolidiert.
13. Inhalt:	• Holz als Werkstoff (Materialaufbau, Anisotropie, Physikalische und Mechanische Eigenschaften, Streuung der Eigenschaften) • Hygroskopizität und Kriechen des Holzes • Bemessung von Bauteilen • Verbindungen im Holzbau (Nachgiebigkeit und Bemessung) • Zusammengesetzte Holzquerschnitte und Holz-Beton-Verbund • Bemessung von Scheiben aus HWS für die Aussteifung von Bauwerken • Auflager, Anschlüsse und Verstärkungen im Holzhausbau • Baulicher und Chemischer Holzschutz • Bauphysikalische Besonderheiten des Holzes
14. Literatur:	• Skript zur Vorlesung und zur Übung. • STEP (Structural Timber Education Program) 1: Holzbauwerke: Bemessung und Baustoffe. Fachverlag Holz, 1995, Düsseldorf. • Holzbau-Taschenbuch: Bemessungsbeispiele nach DIN 1052. ErnstundSohn, 2004, Berlin.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 125501 Vorlesung Holzbaukonstruktion • 125502 Übung Holzbaukonstruktion
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 56 h Gesamt: 84 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12551 Holzbaukonstruktionen (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1 Wichtige Hinweisschreiben bezüglich der Prüfungen.
18. Grundlage für ... :	Ingenieurholzbau
19. Medienform:	Tafel, Overhead, PowerPoint, Film

20. Angeboten von: Stahlbau, Holzbau und Verbundbau

Modul: 12560 Ingenieurholzbau

2. Modulkürzel:	020700105	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, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Holzbaukonstruktionen
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.
13. Inhalt:	• Klebtechnik und Herstellung von BS-Holz und Holzwerkstoffen: Stand der Technik und Norm. • Weitgespannte Tragwerke aus Holz • Fachwerkkonstruktionen • Aussteifungen, Wind- und Stabilisierungverbände • 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, • STEP (Structural Timber education Program) 2: Holzbauwerke: Bauteile, Konstruktionen, Details. Fachverlag Holz, 1995, Düsseldorf. • H. Neuhaus.: Lehrbuch des Ingenieurholzbaus. Teubner, 1994, Stuttgart. • S. Thelandersson u. A.: Timber Engineering. John Wiley und Sons Ltd, 2003.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 125601 Vorlesung Ingenieurholzbau • 125602 Übung Ingenieurholzbau
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 56 h Gesamt: 84 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12561 Ingenieurholzbau (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1 Wichtige Hinweisschreiben bezüglich der Prüfungen.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Overhead, PowerPoint, Film

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: • Einührung und Übersicht über unterschiedliche Gerüsttypen • Baurechtliche Situation • Arbeits- und Schutzgerüste: - Komponenten, Aufbau, bauliche Durchbildung und Aussteifung - Lastannahmen - Tragfähigkeit und Bemessung inkl. Bemessungsbeispiel • Gerüstknoten und Kupplungen: - Übersicht Knotentypen - Tragverhalten und Behandlung nichtlinearer Einzelfedern • Traggerüste: - Aufbau und bauliche Durchbildung - Lastannahmen und Bemessung incl. Bemessungsbeispiel • Sonderthemen: Fahrgerüste, Hängegerüste, Gitterträger und modulare temporäre Überdachungssysteme Weitere, eigene Themenvorschläge werden in Absprache mit dem Betreuer gerne akzeptiert. Anmeldung zur Vorlesung per Aushang am Institut für Konstruktion und Entwurf.
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: • 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:	• 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:	• Skript zur Vorlesung Mauerwerksbauten und zur Übung • Mauerwerk-Kalender • DIN EN 1996
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 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, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule
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:	• Entwurf und Gestaltung von Fertigteilkonstruktionen • Planung und Herstellung von Fertigteilen • Fertigteilelemente • Knotenpunkte • Lagerung • Halbfertigteile (Elementdecken, Elementwände) • Ausbildung Weißer Wannen
14. Literatur:	• 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:	• 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. • Konstruieren und Bemessen von Stahlbetontragwerken • Erstellen von Schal- und Bewehrungsplänen • Programmpaket SOFiCAD/ SOFiPLUS
14. Literatur:	• Skript zur Vorlesung CAD im Stahlbetonbau • Übungsaufgaben zur Bearbeitung
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 126201 Vorlesung CAD im Stahlbetonbau • 126202 Übung CAD im Stahlbetonbau
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: ca. 28 h Selbststudium: ca. 28 h Studienarbeit: ca. 34 h Gesamt: ca. 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12621 CAD im Stahlbetonbau (BSL), Sonstige, 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:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Moormann
9. Dozenten:	Christian Moormann Claus-Dieter Hauck Peter-Michael Mayer Christian Wawrzyniak
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:	Geotechnik I: Bodenmechanik Geotechnik II: Grundbau
12. Lernziele:	Die Studierenden sind mit den Grundbegriffen des Tunnelbaus vertraut und können diese richtig anwenden. Sie haben an Beispielen aus der Baupraxis gelernt, welche Phasen bei der Umsetzung von Tunnelbauprojekten von Bedeutung sind und mit welchen technischen Ausrüstungen moderne Tunnelbauwerke auch aus Sicherheitsgründen ausgestattet werden. Das grundsätzliche Tragverhalten des Gebirges beim Auffahren un-terirdischer Hohlräume ist ihnen vertraut. Die zentrale Bedeutung dieser Kenntnis für die Bemessung von Tunnelbauwerken ist ihnen bewusst. Einblicke in die Grundlagen der Tunnelstatik und in grund-sätzliche Bemessungsverfahren des Tunnelbaus haben sie erhal-ten. Sie wissen um die gängigen Tunnelbauweisen, ihre jeweiligen Besonderheiten und Anwendungsgrenzen und haben verschiedene Sicherungsmaßnahmen kennen gelernt, die beim Auffahren von Tunneln zum Einsatz kommen. 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 Anwen-dungsfelder geotechnischer Messtechnik geläufig.
13. Inhalt:	• Grundlagen des Tunnelbaus, Tunnelbauweisen • Herstellung von Tunneln in offener und in geschlossener Bauweise • Ausführungsgrundlagen von Tunneln in geschlossener Bauweise, • Sicherungsverfahren, Ausbau und Auskleidung • Sprengvortrieb, Spritzbetonbauweise (NÖT), Messervortrieb, Tunnelbohrmaschinen, Schildmaschinen, Rohrvortrieb • Entwurf der Tunnelbauwerke, Auswirkungen des Tunnelbaus • Tunnelausrüstung

	• Tunnelstatik: Ortsbruststabilität, Setzungsmulde, Schnittkräfte in der Tunnelschale • Messinstrumente und -verfahren: • Beobachten an Böschungen • Setzungen und Setzungsunterschiede • Pfähle und Probebelastungen • Verdichten im Erdbau • Erddruckmessungen • Grundwasserbeobachtungen
14. Literatur:	Skripte und Übungsunterlagen werden in der Vorlesung ausgegeben, außerdem:- • Müller-Salzburg, L.: Der Felsbau, Bd. 3, Tunnelbau, Enke, Stuttgart, 1978 • Maidl, B.: Handbuch des Tunnel- und Stollenbaus, Bd. 1, 2. Aufl., Glückauf, Essen, 2004 • DGGT: Taschenbuch für den Tunnelbau (Jahresbände seit 1977), Glückauf, Essen • Kolymbas, D.: Geotechnik - Tunnelbau und Tunnelmechanik, Springer, Berlin, 1997 • Wittke, W.: Felsmechanik, Springer, Berlin, 1984 • E DIN 4107-1:2005 Geotechnische Messungen - Teil 1: Grundlagen, Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth, Berlin, 2005 • Linkwitz, K.: Messtechnische Überwachung von Hängen, Böschungen und Stützmauern, in: Grundbau-Taschenbuch Teil 2, 6. Auflage, Ernst und Sohn, Berlin, 2001 • Fecker, E.: Geotechnische Messgeräte und Feldversuche im Fels, Ferdinand Enke, Stuttgart, 1997 • Hanna, T.H.: Field Instrumentation in Geotechnical Engnieering, Trans Tech Publications, Clausthal-Zellerfeld, 1985 • Deutsche Gesellschaft für Geotechnik, AK 2.1: Empfehlungen für statische und dynamische Pfahlprüfungen, 1998
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 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:	Präsenzzeit: ca. 52,5 h Selbststudium: ca. 127,5 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12651 Tunnelbau (PL), Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Geotechnik

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:	Jun.-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: • 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 I	

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. Wolfgang Ehlers
9. Dozenten:	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
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:	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: • 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. • 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:	• 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:	Mechanik II

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:	Jun.-Prof. Dr.-Ing. Marc-André Keip
9. Dozenten:	Christian Miehe
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:	B.Sc. degree in Bauingenieurwesen (Civil Engineering), in Maschinenbau (Mechanical Engineering), in Umweltschutztechnik
12. Lernziele:	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. 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.
13. Inhalt:	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:
14. Literatur:	Complete notes on black board, exercise material will be handed out in the exercises.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 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 40 Min.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Mechanik I

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:	Jun.-Prof. Dr.-Ing. Marc-André Keip
9. Dozenten:	Christian Miehe
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:	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:	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.
13. Inhalt:	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 Modelsimulationen 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: • Grundkonzepte der experimentellen Materialmechanik • Die inverse Problemstellung der Parameteridentifikation • Nichtlineare Optimierungmethoden und Sensitivitätsanalysen

	• Gradientenverfahren, Evolutionsstrategien, neuronale Netze • Finite Elemente Implementation inhomogener Probleme • Anwendnung auf repräsentative Modellprobleme
14. Literatur:	Vollständiger Tafelanschrieb, Material für die Übungen wird in den Übungen ausgeteilt.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 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 I

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 • Ermüdungsbelastung • seismische Belastung • Brandbeanspruchung für verschiedene Anwendungen behandelt.
14. Literatur:	• Eligehausen, R., Mallee, R., Silva, J.: Anchorage to Concrete Construction. Ernst Sohn, 2006. • Eligehausen, 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:	• 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:	• Einleitung • Materialgesetze für Beton • Regularisirungsmethoden 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:	• 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.: Maßstabseffekt und Duktilität von Beton- und Stahlbetonkonstruktionen. Habilitationsschrift, Universität Stuttgart, 1995.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 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: 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:	Joachim Schwarte 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, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule 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:	Inhalt der Vorlesung: • 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:	Skript
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 206301 Vorlesung Ökologische Bewertung • 206302 Vorlesung Nachhaltig Bauen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung, 4 SWS, 14 mal 4 = 56 h Nachbereitung der Vorlesung: 14 mal 4 = 56 h Prüfungsvorbereitung in der vorlesungsfreien Zeit: 78 h Summe = 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	20631 Ökologische Bewertung: Nachhaltiges Bauen (PL), Schriftlich oder Mündlich, 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: 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 a. für Normalbetone b. für Sonderbetone 7. Junger Beton I und II a. Schädigungsmechanismen b. Eigenschaftsentwicklung 8. Festbeton I und II a. Bruchmechanische Kenngrößen b. Eigenschaften unterschiedlicher Betone 9. Zeitabhängiges Verhalten a. Verformung b. Reifeentwicklung 10. Verbund Stahl/Beton 11. Dauerhaftigkeit I und II a. Frost und Verschleiß b. Carbonatisierung und chemischer Angriff 12. Brandbeanspruchung 13. Modelle für Betone a. empirische Modelle, z.B. Powers b. numerische Modelle, z.B. Hymostruc, CEMHyd3d 14. Besondere Eigenschaften von Sonderbetonen 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:	• 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:	• 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, → Spezialisierungsmodule 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:	• 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: 20700 Raumklima und Brandschutz

2. Modulkürzel:	020800032	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Hon.-Prof. Dr.-Ing. Schew-Ram Mehra
9. Dozenten:	Marcus Hermes Thomas Kolb
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:	**Raumklima** 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 der Innenluftqualität. **Baulicher Brandschutz** Studierende • kennen brandschutztechnische Grundlagen • können brandschutzgerecht planen und entwerfen • beherrschen die grundlegenden Anforderungen nach den nationalen und teilweise auch europäischen Rechtsgrundlagen, Richtlinien und Normen.
13. Inhalt:	**Inhalt Lehrveranstaltung Raumklima:** • Raumklima, Einführung und physiologische Grundlagen • Thermische Behaglichkeit, Grundlagen und Behaglichkeitsdiagramme • Wärmebilanzgleichung, konvektiver und strahlungsbedingter Anteil, Zugluft • Klimasummengrößen, Äquivalent- und Operativtemperatur • Fanger, Klimabewertungsskala, PMV und PPD • Thermische Behaglichkeitsmodelle, Alternativen zum Fanger-Modell • Innenluftqualität, Einführung, Zusammensetzung Atmosphäre, CO_2, Staub • Flüchtige organische Verbindungen (VOC) und Radon

- Gerüche, Weber-Fechner-Gesetz
- Düfte, Zusammensetzung, Einsatzbereiche, Gefährdungspotential
- Fanger, Komfortgleichung zur Luftqualität, Einheiten Olf und Dezipol
- Natürliche Lüftung von Räumen

Inhalt Lehrveranstaltung Baulicher Brandschutz:

- Verbrennungsvorgänge
- chemisch-physikalische Vorgänge
- Brandentstehung, Brandausbreitung und Brandauswirkungen
- Baustoff und Bauteilklassifizierung
- Baurecht
- Schutzziele des Brandschutzes
- Brandschutztechnische Auslegung von Hoch- und Industriebauten
- Vorbeugender Brandschutz
- bauliche, anlagentechnische und organisatorische Brandschutzmaßnahmen
- Gestaltung von Rettungswegen
- Dimensionierung von Rauch- und Wärmeabzuganlagen
- Maßnahmen zur Löschwasserrückhaltung
- Berechnung des Ablaufes von Bränden
- Grundlagen der Wärmebilanzrechnung unter Verwendung von CFD-Modellen
- Grundlagen der Evakuierungsberechnung

14. Literatur:

Skript : Raumklima
Skript : Baulicher Brandschutz

- Bekanntmachung des Umweltbundesamtes: Gesundheitliche Bedeutung von Feinstaub in der Innenraumluft. Bundesgesundheitsbl-Gesundheitsforsch-Gesundheitsschutz 51, S. 1370-1378 (2008).
- Etheridge, D.: Natural Ventilation of Buildings. Theory, Mesasurement and Design. Verlag Wiley (2012).
- Fanger P. O.: Thermal Comfort. Analysis and Applications in Environmental Engineering. Danish Technical Press, Copenhagen (1970).
- 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).
- 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).

Baulicher Brandschutz:

- Landesbauordnung für Baden-Württemberg (LBO), zuletzt geändert durch Gesetz vom 16. Juli 2013.
- Allgemeine Ausführungsverordnung des Ministeriums für Verkehr und Infrastruktur zur Landesbauordnung (LBOAVO), zuletzt geändert durch Artikel 217 der Verordnung vom 25. Januar 2012.

	• Mayr, J.: Brandschutzatlas. Loseblattsammlung, Feuertrutz GmbH Verlag für Brandschutzpublikationen, Köln (2011). • AGB Arbeitsgemeinschaft Brandsicherheit: Baulicher Brandschutz im Industriebau Kommentar zur DIN 18230 und Industriebaurichtlinie. Beuth Verlag GmbH, Berlin (2003). • Schneider, U. et al.: Ingenieurmethoden im Baulichen Brandschutz Grundlagen, Normung, Brandsimulationen, Materialdaten und Brandsicherheit. 6. Auflage, expert Verlag, Renningen (2011).
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 207003 Vorlesung Baulicher Brandschutz • 207001 Vorlesung Raumklima und Innenluftqualität
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium / Nacharbeitszeit: 124 h **Gesamt: 180 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 20701 Raumklima (PL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1 • 20703 Baulicher Brandschutz (PL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafelanschrieb, Powerpointpräsentation
20. Angeboten von:	Bauphysik

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 M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau
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: • 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 Mauerwek • Schäden an Befestigungen und Strategien zur Vermeidung von Schäden
14. Literatur:	• Eligehausen, R., Mallee, R., Silva, J.: Anchorage to Concrete Construction. Ernst Sohn, 2006. • Eligehausen, 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:	• 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, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau
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: • 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:	• 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:	• 238102 Übung Verstärken von Stahlbetonbauwerken in Erdbebengebieten • 238101 Vorlesung 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: 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, → 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 Metallkonstruktionen, vorzugsweise Stahlbau, zu beurteilen.
13. Inhalt:	Inhalt dieser Vorlesungsreihe sind: • 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: 25090 Anwendungen im Wasserbau

2. Modulkürzel:	021400022	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Silke Wieprecht
9. Dozenten:	Silke Wieprecht Felix Beckers Michael Rosport
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 Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse Wasserbau aus dem Bachelor (Wasserbau an Flüssen und Kanälen (BAU) bzw. Gewässerkunde und Gewässernutzung (UMW))
12. Lernziele:	Die Studierenden haben Hintergrundkenntnisse zur konstruktiven Bemessung von Wasserbauwerken und kennen relevante Methoden. Fallbeispiele Wasserkraftanlagen: Die Studierenden haben einen Ein- und Überblick bei der Errichtung und dem Betrieb einer Wasserkraftanlage. Sie kennen das Vorgehen bei der Projektierung, kennen die technischen Anforderungen an die verschiedenen Betriebsweisen und können die Randbedingungen je nach Kraftwerksgröße (von großen Hochdruckanlagen bis hin zu Kleinwasserkraftanlagen) entsprechend den spezifischen Anforderungen einordnen. Außerdem wissen Sie über die Anforderungen zum und Schutz der aquatischen Fauna. Wasserbauprojektierung und -bemessung von A-Z: Die Studierenden sind sich der Komplexität eines wasserbaulichen Projektes bewusst. Sie kennen den Weg der Projektierung von der Idee über die Planung bis hin zur konstruktiven Realisierung, der anhand eines Praxisbeispiels durchgespielt wird.
13. Inhalt:	Das Modul besteht aus zwei Veranstaltungen: Fallbeispiele Wasserkraftanlagen: Es werden verschiedene Wasserkraftanlagen vorgestellt. Die Spanne reicht von Hochdruckanlagen mit und ohne Pumpspeicherbetrieb, Flusskraftanlagen im Inselbetrieb oder als Kette sowie Kleinwasserkraftanlagen. Außerdem wird die Sicht der Planer anhand von Projektstudien dargestellt. Ein weiterer Schwerpunkt wird die ökologische Durchgängigkeit und der Fischschutz an Wasserkraftanlagen sein.

	Wasserbauprojektierung und -bemessung von A-Z: Es werden im Rahmen einer Fallstudie anhand eines realen Bauwerks zunächst die Rahmenbedingungen für eine Bauwerksprojektierung beleuchtet. Sodann werden die Grobplanung und Bauwerksentwürfe erstellt und darauf aufbauend die hydraulischen und konstruktiven Nachweise erbracht.
14. Literatur:	Materialen zur Bearbeitung und erforderliche Planungsunterlagen können vom Ftp-Server des Instituts heruntergeladen werden bzw. werden in der Veranstaltung bereitgestellt.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 250901 Fallbeispiele Wasserkraftanlagen • 250902 Vorlesung, Projektbearbeitung u. -vorstellung Wasserbauprojektierung und -bemessung von A-Z
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 45 h Selbststudium: 135 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 25091 Anwendungen im Wasserbau (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Sonstige
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Präsentation , Projektbearbeitung, Arbeitsgespräche
20. Angeboten von:	Wasserbau und Wassermengenwirtschaft

Modul: 25130 Kontinuumsbiomechanik

2. Modulkürzel:	021010012	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Weitere Sprachen

8. Modulverantwortlicher:	Wolfgang Ehlers
9. Dozenten:	Wolfgang Ehlers Oliver Röhrle
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 (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 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. (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.)
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 Hoffsche 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 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.
- 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 zo 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:	• 251302 Übung Kontinuumsbiomechanik • 251301 Vorlesung Kontinuumsbiomechanik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 52 h Selbststudium: 128 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	25131 Kontinuumsbiomechanik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Prüfung evtl. mündlich, Dauer 40 Min., Prüfungsvorleistung: Hausübungen (Prerequisites: Assignments)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Mechanik II

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:	Wolfgang Ehlers
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 mathematischtheoretischen 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:	Mechanik II

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:	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:	Die Vorlesung vermittelt das Verständnis des Tragverhaltens von Schalen und Faltwerken und versetzt die Studenten in die Lage, entsprechende Rechenergebnisse mit FEM-Programmen richtig zu interpretieren und kritisch zu hinterfragen. Die Studenten können Berechnungen nach der Membrantheorie an rotationssymmetrischen Schalen durchführen. Der Zusammenhang zwischen dem Tragverhalten und konstruktiven Maßnahmen (Lagerung, Anbringung von Steifen) wird verstanden. Die Studenten haben einen Überblick über das nichtlineare Verhalten von Schalen, insbesondere die ausgeprägte Imperfektionsempfindlichkeit ihrer Stabilitätseigenschaften.
13. Inhalt:	• 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 für Schalen, Anwendung von FE-Programmen • Stabilität
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript "Schalen", Institut für Baustatik und Baudynamik
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 251701 Vorlesung Schalen • 251702 Übung Schalen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 25171 Schalen (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich Vorleistung: 4 bestandene Hausübungen (unbenotet)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Baustatik und Baudynamik

Modul: 25180 Nichtlineare finite Elemente

2. Modulkürzel:	020300010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Manfred Bischoff
9. Dozenten:	Manfred Bischoff
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:	• Finite Elemente für Tragwerksberechnungen
12. Lernziele:	Die Studenten haben einen Überblick über computerorientierte Verfahren zur nichtlinearen Berechnung von Tragwerken mit dem Schwerpunkt der Methode der finiten Elemente. Die Studenten sind auf wissenschaftlich anspruchsvolle Arbeiten vorbereitet, haben jedoch auch praktische Fähigkeiten, insbesondere im Hinblick auf die Tragwerksmodellierung bei nichtlinearem Verhalten, die Anwendung von Computermethoden sowie die Kontrolle und die zutreffende Interpretation von Ergebnissen.
13. Inhalt:	**Grundlagen** • Phänomene und Begriffe der nichtlinearen Strukturmechanik **Geometrische Nichtlinearität** • große Deformationen, Stabilität • Methoden der nichtlinearen Strukturanalyse • Iterationsverfahren und Pfadverfolgung • Stabilität, Beulanalyse **Materielle Nichtlinearität** • Plastizitäts- und Schädigungsmodelle
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript "Nichtlineare finite Elemente", Institut für Baustatik und Baudynamik
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 251801 Vorlesung Nichtlineare finite Elemente • 251802 Übung Nichtlineare finite Elemente
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 25181 Nichtlineare finite Elemente (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich Vorleistung: 3 bestandene Hausübungen (unbenotet)
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, → 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 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:	• Einführung Stabilitätsbemessung • Platten- und Schalenbeulen: - Lineare Beultheorien - Reales nichtlineares Tragverhalten - Bemessung und Beulnachweise nach Normen inkl. Beispiele • Beulsicherheitsnachweis unter Verwendung von FEM: - Einführung, Konzepte und Verfahren - Behandlung eines praktischen Anwendungsbeispiels • Behälterbau: - 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:	• 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:	• 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: • Ausführung von Verbundkonstruktionen • Bemessungsbeispiele und Ausführungsbeispiele • Sonderkonstruktionen im Verbundbau • Entwurf und Bemessung von Verbundkonstruktionen (Übung)
14. Literatur:	• 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. Werner Sobek
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 • 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:	• 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:	• 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:	• 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:	Konstruktion und Entwurf

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. Werner Sobek
9. Dozenten:	Werner Sobek 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:	Studierende • 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:	Ausschließlich zugbeanspruchte Konstruktionen: • Seile (Arten, Aufbau, Detaillierung, Berechnung) • Seilnetze (Arten, Detaillierung, Formfindung, Berechnung) • Membranen (Folien und Gewebe, Detaillierung, Formfindung, mechanische/pneumatische Vorspannung, wandelbare Membranen, Berechnung, Ausschließlich druckbeanspruchte Konstruktionen: • Schalen (Formfindung, Berechnung, Adaptivität im Schalenbau, Detaillierung) Tragwerke mit ausschließlich zug- sowie ausschließlich druckbeanspruchten Bauteilen • Formfindung, Berechnung, Detaillierung • Tensegrity-Strukturen
14. Literatur:	Skript zur Vorlesung Leichte Flächentragwerke, Institut für Leichtbau Entwerfen und Konstruieren
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 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:	• 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:	Konstruktion und Entwurf

Modul: 25320 Ultraleichtbau

2. Modulkürzel:	020900107	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Werner Sobek
9. Dozenten:	Werner Sobek
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 020900103 Entwerfen und Leichtbau
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
14. Literatur:	• Vorlesungsunterlagen • Wiedemann, J.: Leichtbau. Bd. 1+2. Springer, 1989. Sobek, W.: Auf pneumatisch gestützten Schalungen hergestellte Betonschalen. Diss. Stuttgart 1987.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 253201 Vorlesung Ultraleichtbau • 253202 Übung Ultraleichtbau
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: ca. 56 h Selbststudium: ca. 124 h Gesamt: ca. 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 25321 Ultraleichtbau (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich Hausarbeit (ca. 30 Seiten) zu ausgesuchten Themen zu Ultraleichtbau
18. Grundlage für ... :	Masterarbeit Immobilientechnik und Immobilienwirtschaft Masterarbeit Bauingenieurwesen
19. Medienform:	Powerpoint, Datenprojektor, Handreichungen
20. Angeboten von:	Konstruktion und Entwurf

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:	• Geschichte des Schalenbaus • Bogentragwerke • Grundlagen der Schalenberechnung • Entwurf, Bemessung und Konstruktion von Schalentragwerken aus Stahlbeton • Hyparschalen
14. Literatur:	• 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:	• 253302 Übung Entwerfen und Konstruieren von Schalentragwerken • 253301 Vorlesung 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, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule
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 • 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 Vorlseung 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: 25360 Einführung Entwurfsstudio

2. Modulkürzel:	020900112	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Werner Sobek
9. Dozenten:	Werner Sobek Walter Haase
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:	Studierende • sind in der Lage, grundlegende Werkzeuge des Entwerfens wie z.B. Literaturrecherche anzuwenden • kennen die Bestandteile des Entwurfsprozesses • beherrschen grundlegende Entwurfsmethoden
13. Inhalt:	Anders als es der Bauingenieur sonst gewohnt ist, wird für eine gegebene Aufgabenstellung ausgehend von einem "weißen" Blatt eine Reihe von Vorentwürfen erarbeitet, die für die Anforderungen des weiteren Entwurfsprozesses hinreichend sind. Zu berücksichtigende Bestandteile sind z.B. Nutzungsvereinbarungen, Realisierungsmöglichkeiten, Vordimensionierungen, Wirtschaftlichkeit, spätere Optimierungs- und Detaillierungsmöglichkeiten. Durch diese Arbeiten sollen Entwurfsmethoden erlernt werden. Die Vorentwürfe sind Voraussetzung für den zweiten Teil des Entwurfsstudios, in dem eine gewählte Variante vertieft ausgearbeitet wird. Die Bearbeitung erfolgt einzeln oder in Gruppen, die auch interdisziplinär gemischt aus Architekten und Bauingenieuren bestehen können.
14. Literatur:	Skript zur Vorlesung "Einführung Entwurfsstudio, Institut für Leichtbau Entwerfen und Konstruieren
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 253601 Vorlesung Einführung Entwurfsstudio • 253602 Übung Einführung Entwurfsstudio
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Seminar: ca. 28 h Selbststudium: ca. 32 h Vorentwürfe: ca. 30 h Gesamt: ca. 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 25361 Einführung Entwurfsstudio (BSL), Sonstige, Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich benotete Studienleistung (BSL): Erstellung von 5 Vorentwürfen
18. Grundlage für ... :	Entwurfsstudio
19. Medienform:	Powerpoint, Overhead, Tafel
20. Angeboten von:	Konstruktion und Entwurf

Modul: 25370 Entwurfsstudio

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. Werner Sobek
9. Dozenten:	Werner Sobek Walter Haase
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:	020900112 Einführung Entwurfsstudio
12. Lernziele:	Studierende • sind in der Lage ihre bereits erlernten Fähigkeiten im Entwerfen praktisch anzuwenden • beherrschen die komplexen Zusammenhänge zwischen Funktion, Konstruktion, Material, Licht und Form • beherrschen die Modellbautechniken • können ihren Entwurf umfassend darstellen und präsentieren
13. Inhalt:	Für eine gegebene Aufgabenstellung wird eine Reihe von Vorentwürfen erarbeitet, aus der im zweiten Teil des Entwurfsstudios eine gewählte Variante vertieft ausgearbeitet wird. Die Bearbeitung erfolgt einzeln oder in Gruppen. Es wird besonderer Wert darauf gelegt, dass ein großer Teil der Arbeit in einem eigens dafür bereitgestellten Bereich des ILEK unter kontinuierlicher Betreuung eines interdisziplinär zusammengesetzten Assistententeams erfolgt. Für den Bau von Modellen und/oder Prototypen steht die Werkstatt des ILEK während des Designstudios zur Verfügung. Zu den Zwischenpräsentationen sowie zur Endpräsentation werden externe Fachleute (Gastkritiker) hinzugezogen. Die Präsentation erfolgt anhand von Zeichnungen, Plänen und Modellen sowie mit Dia bzw. Beamer.
14. Literatur:	Skript zur Vorlesung "Entwurfsstudio, Institut für Leichtbau Entwerfen und Konstruieren
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 253701 Seminar Entwurfsstudio
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: ca. 56 h Selbststudium: ca. 124 h Gesamt: ca. 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 25371 Entwurfsstudio (LBP), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich Mündliche Präsentation, ca. 30 Minuten
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpoint, Overhead, Tafel

20. Angeboten von: Konstruktion und Entwurf

Modul: 25380 lightstructures

2. Modulkürzel:	020900114	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Werner Sobek
9. Dozenten:	Werner Sobek wiss. MA
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:	Studierende • beherrschen die Grundlagen der Literaturrecherche • sind zum Analysieren, Interpretieren und Beschreiben leichter Tragkonstruktionen befähigt • können Bauwerke und Bauweisen nach Leichtbaugesichtspunkten analysieren • kennen wichtige Persönlichkeiten im Tätigkeitsfeld Leichtbau
13. Inhalt:	Grundlagen: • wissenschaftliche Vorgehensweise • Bewertung von Veröffentlichungen • Evaluierung von Internetsuchergebnissen Ressourcen: • Printmedien und elektronische Medien Themen: • Grundlagen des Leichtbaus • Materialleichtbau • Strukturleichtbau • Systemleichtbau • neue Technologien im Leichtbau • wichtige Personen im Tätigkeitsfeld Leichtbau Erstellung einer wissenschaftlichen Arbeit: • Verarbeitung von Rechercheergebnissen • Übernahme von Zitaten in den wissenschaftlichen Text • Erstellung einer Bibliographie
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 253801 Seminar lightstructures
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: ca. 28 h Selbststudium: ca. 62 h Gesamt: ca. 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	25381 lightstructures (BSL), Sonstige, Gewichtung: 1 schriftliche Ausarbeitung (Seminararbeit)

18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Konstruktion und Entwurf

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:	• 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:	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. 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.
14. Literatur:	• 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:	• 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:	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 einen 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
14. Literatur:	• Bücherreihe: Stahlbau-Kalender, Ernst und Sohn Verlag • Bücherreihe: Beton-Kalender, Ernst und Sohn Verlag
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 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. Fritz Berner
9. Dozenten:	Volker Jurowich
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 verstehen die Zusammenhänge bei Bauvorhaben im Ausland mit den zugehörigen vertraglichen, bürgschaftsspezifischen, 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:	• Manuskript Auslandsbau des Instituts für Baubetriebslehre • FIDIC Red Book
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 342901 Vorlesung und Übung Internationales Bauen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	• 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:	Baubetriebslehre

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. Fritz Berner
9. Dozenten:	Fritz Berner
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:	Der Studierende sind 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., Kochenddörfer 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 Vortragvon 20-30 Min.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Baubetriebslehre

Modul: 34510 Klima- und kulturgerechtes Bauen

2. Modulkürzel:	020800033	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Hon.-Prof. Dr.-Ing. Schew-Ram Mehra
9. Dozenten:	Schew-Ram Mehra Daniela Flemming
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:

Stadtbauphysik

Studierende

- kennen die stadtbauphysikalischen Grundlagen und Phänomene
- können stadtbauphysikalisch richtig planen und gestalten
- können Probleme erkennen und Lösungsansätze vorschlagen.

Klimagerechtes Bauen

Studierende

- können die bauphysikalischen Kenntnisse entsprechend der jeweiligen Klimazone anwenden
- verstehen die Einflüsse des Klimas auf Gebäude
- können Bauwerke klimagerecht planen und bauen.

Kulturgerechtes Bauen

Studierende

- kennen verschiedene Modelle zur Kulturklassifikation
- kennen Elemente und Aspekte des kulturgerechten Bauens
- können traditionelle Bauweisen kulturbezogen analysieren.

13. Inhalt:

Inhalt Lehrveranstaltung Stadtbauphysik:

- Meteorologische Grundlagen
- Klimaelemente
- Grundlagen der Bauphysik und der Behaglichkeit
- Klimatische Besonderheiten in Städten
- Städtische Energiebilanz
- Städtischer Feuchtehaushalt
- Einfluss der Bebauung auf die Temperatur
- Gebäudeaerodynamik
- Lärm

- Licht und Beleuchtung
- Elektromagnetische Strahlung

Inhalt Lehrveranstaltung Klimagerechtes Bauen:

- Klimagebiete
- Grundsätze klimagerechtes Bauen
- Grundprinzipen klimagerechtes Bauen
- Modelle zur Klimaklassifizierung
- Vernakulare Gebäudeentwürfe in verschiedenen Klimagebieten
- Relevante Klimadaten
- Konstruktive klimagerechte Gestaltung von Gebäuden
- Transparente Bauteile
- Passive Solararchitektur
- Vergleich vernakularer und traditioneller Bauwerke

Inhalt Lehrveranstaltung Kulturgerechtes Bauen

- Definitionen und Bausteine der Kultur
- Traditionelle Architektur unterschiedlicher Kulturen
- Modelle zur Kulturklassifikation
- Traditionelle Baumaterialien
- Abgrenzung Baukultur und kulturgerechtes Bauen

14. Literatur:

Skript: Stadtbauphysik
Skript: Klimagerechtes Bauen
Skript: Kulturgerechtes Bauen

Stadtbauphysik:

- Dütz, A. und Märtin, H.: Energie und Stadtplanung. Leitfaden für Architekten, Planer und Kommunalpolitiker, Erich Schmidt Verlag, Berlin (1982).
- Geiger, W., Gertis, K., Schäfer, U.: Valko, P.: Klimagerechtes Bauen. Interdisziplinäre Zusammenarbeit am konkreten Beispiel. Bautechnik 54 (1977), Heft 9, S. 304 -312 und Heft 10, S. 343 -349.
- Gertis, K.: Bauphysikalische Aspekte des Stadtklimas. Stadtklima, Karl Krämer Verlag, Stuttgart (1977), S. 87 -95.
- Sockel, H.: Aerodynamik der Bauwerke. Vieweg und Sohn, Braunschweig, Wies-baden (1984).

Klimagerechtes Bauen:

- Faskel, B.: Die Alten bauten besser. Energiesparen durch klimabewusste Architektur. Eichborn, Frankfurt a. M. (1982).
- Lauber, W.: Tropical architecture: sustainable and humane building in Africa, Latin America and South-East Asia. Prestel (2005).
- Danner, D.: Die klima-aktive Fassade. 2.Auflage, Leinfelden-Echterdingen: Koch (2002).
- Keller, B.: Klimagerechtes Bauen. Teubner-Verlag, Stuttgart (1997).
- Willkomm, W., Schuetze, T.: Klimagerechtes Bauen in Europa. Fachhochschule Hamburg, Architektur und Bauingenieurwesen, Abschlussbericht, Hamburg (2000).
- Sedlbauer, K., Holm, A., Künzel, H.M., Saur, A.: Bauen in anderen Klimazonen. Bauphysik 25 (2003), H. 6, S. 358-366.

Kulturgerechtes Bauen

- Bettels, A. E. I., Li, Y.: Traditionelle Baukunst in China, Traditional architecture in China. Benteli, Wabern (2002)

- Hofstede, G., Hofstede, G. J., et al.: Lokales Denken, globales Handeln, Interkulturelle Zusammenarbeit und globales Management. Dt. Taschenbuch-Verl., München (2011)
- Hall, E. T.: Beyond culture. Anchor Books, New York, (1989)
- Reuther, O.: Das Wohnhaus in Bagdad und anderen Städten des Irak. Dissertation, Technische Universität Dresden (1910)
- Trompenaars, F., Hampden-Turner, C.: Riding the waves of culture, Understanding diversity in global business. Brealey, London (2012)
- Zghoul, W. N.: Die Identität der arabischen Stadt, Am Beispiel der Hauptstadt Jordaniens - Amman und einiger anderer ausgewählter arabischer Städte. Dissertation, Technische Hochschule Berlin (2008)

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 345103 Vorlesung Kulturgerechtes Bauen • 345102 Vorlesung Klimagerechtes Bauen • 345101 Vorlesung Stadtbauphysik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenszeit: ca. 56 h Selbststudium: ca. 124 h **Gesamt: ca. 180 h** Stadtbauphysik 28 h Präsenzzeit 62 h Selbststudium Klimagerechtes Bauen 14 h Präsenzzeit 31 h Selbststudium Kulturgerechtes Bauen 12 h Präsenzzeit 14 h Selbststudium 19 h Hausübung + Präsentation
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 34511 Klima- & Kulturgerechtes Bauen PL (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1 • 34512 Klima- & Kulturgerechtes Bauen USL (USL), Schriftlich, Gewichtung: 1 USL , Ausarbeitung schriftlich inklusive Vortrag im Fach Kulturgerechtes Bauen.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpointpräsentation und Tafel
20. Angeboten von:	Bauphysik

Modul: 34520 Virtuelle und Experimentelle Bauphysik

2. Modulkürzel:	020800034	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Hon.-Prof. Dr.-Ing. Schew-Ram Mehra
9. Dozenten:	Schew-Ram Mehra Eva Veres Susanne Urlaub Nadine Harder
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 • können mit bauphysikalischer Software praxisnah umgehen. • können Realbedingungen abstrahieren und in den Programmen entsprechend parametrisieren. • können bauphysikalische Probleme in der Praxis messtechnisch einkreisen und Messketten sinnvoll aufbauen. • beherrschen die Grundprinzipien der Messtechnik und der Ergebnisanalyse.
13. Inhalt:	Inhalt Lehrveranstaltung Virtuelle und experimentelle Bauphysik: Lärm: • Messung der Schallausbreitung an Straßen • Lärmkartierung • Simulation von Lärmausbreitung Wärme und Feuchte: • Thermografie im Bauwesen • Messung von Oberflächentemperaturen • Simulation des Temperaturverlaufs und des Feuchtegehaltes von Bauteilen • Simulation von Wärmebrücken Raumklima: • Messung raumklimatischer Kenngrößen • Simulation des Raumklimas Bauakustik: • Berechnung des Schalldämm-Maßes • Messung der Schalldämmung Raumakustik: • Messung der Nachhallzeit und weiterer raumakustischer Kenngrößen mithilfe der Raumimpulsantwort • Messung und Berechnung der Schallausbreitung in einem Raum • Berechnung der Nachhallzeit

	Licht: • Messung der Beleuchtung durch unterschiedliche Leuchtmedien • Simulation der Beleuchtung
14. Literatur:	Skript: Virtuelle und experimentelle Bauphysik Versuchshefte zu den einzelnen Themen Programme zur Berechnung und Simulation von • Wärmebrücken • Feuchteverteilung in Bauteilen • Raumklima • Lichtverhältnisse in Räumen • Schalldämmung von Bauteilen • Nachhallzeit in Räumen, usw.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 345201 Vorlesung Virtuelle und experimentelle Bauphysik • 345202 Übung Virtuelle und experimentelle Bauphysik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: ca. 56 h Selbststudium: ca. 124 h **Gesamt: ca 180 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 34521 Virtuelle & Experimentelle Bauphysik PL (PL), Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1 • 34522 Virtuelle & Experimentelle Bauphysik USL (USL), Schriftlich, Gewichtung: 1 USL-V, Abgabe und Anerkennung von mindestens zwei Drittel (acht von zwölf) der Mess- und Rechnungsprotokolle.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpointpräsentation und Folien sowie aktive Mitwirkung bei Messungen und Simulationen
20. Angeboten von:	Bauphysik

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:	Univ.-Prof. Jose Luis Moro
9. Dozenten:	Jose Luis Moro
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
12. Lernziele:	Die Studierenden sind befähigt, eine spezifische Thematik aufzuarbeiten, welche die Grundlage für die weitere Bearbeit im Rahmen des Entwurfs darstellt. Die Studierenden haben dadurch die Fähig-keit 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.
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 ei-nem praktischen Entwurf mit komplexen Randbedingungen ver-deutlichen.Das Fach wird in fakultätsübergreifender Form für Architektur-, Bauingenieur-und Technikpädagogikstudenten gelehrt.
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:	Univ.-Prof. Jose Luis Moro
9. Dozenten:	Jose Luis Moro
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:	Grundlegende Kenntnisse in Tragwerkslehre, Technischem Zeichnen - CAD, Planung und Gebäudeentwurf, Konstruktion, Gebäudetechnik
12. Lernziele:	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. Die Vertrautheit mit dem berufstypischen fachübergreifenden Arbeiten ist darüber hinaus gefestigt und das Verständnis für die Argumentations- und Entscheidungskriterien der beteiligten Fachbereiche gefördert worden.
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. 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. 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.
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: 34840 Workshop Unternehmensgründung

2. Modulkürzel:	020200910	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Fritz Berner
9. Dozenten:	Michael Hager
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:	• Immobilientechnik und Immobilienwirtschaft (M.Sc.): keine • Bauingenieurwesen (M.Sc.):10970 Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure (im B.Sc.) oder Baubetriebslehre III
12. Lernziele:	Die Studierenden haben spezifische Kenntnisse zur Unternehmensgründung, sind in der Lage, einen Business Plan sowie eine Präsentation für die Banken auszuarbeiten.
13. Inhalt:	1) Unternehmensidee und Unternehmensbild: Geschäftsidee und Unternehmenskultur 2) Wesentliche Rahmenpunkte der Unternehmensführung: Produkt, Marketing, Mitarbeiter, Organisation 3) Erstellung eines Business Plans: Ertrag, Kosten, Kapitalbedarf 4) Erstellung einer Bankenpräsentation: Präsentationsstruktur, Präsentationslayout, Präsentationstyp 5) Unternehmensgründung: Informationsgewinnung, Rechtsformen, Gewerberecht, Buchhaltungspflichten und Steuern, Zahlungsverkehr, Risiken
14. Literatur:	• wird von Dozenten bekanntgegeben
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 348401 Workshop Unternehmensgründung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	• Präsenzzeit: ca. 21 h • Selbststudium: ca. 39 h • Vor-/Nachbereitung Übungen: 30 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	34841 Workshop Unternehmensgründung (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 Workshop Unternehmensgründung (BSL), schriftlich und mündlich, Gewichtung: 1.0: 0.6 schriftlich, 0.4, lehrveranstaltungsbegleitende Hausübung mit Präsentation
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Baubetriebslehre

Modul: 34880 Rechtliche Einflüsse in der Planungs-, Vergabe- und Realisierungsphase von Bauprojekten

2. Modulkürzel:	020200820	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Fritz Berner
9. Dozenten:	Frank Niebuhr
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-, Vergabe- und Realisierungsphase eines Bauprojekts ergebenden rechtlichen Einflüsse.
13. Inhalt:	Vom Bauleitplan zur Baugenehmigung Das Grundstück und seine Bebauungsmöglichkeiten Bauordnungsrecht Das Bauantragsverfahren Auf dem Klageweg zur Baugenehmigung Architekten- und Ingenieurrecht Grundlagen des BGB-Werkvertragsrechts Der Architekten- und Ingenieurvertrag als Werkvertrag Der werkvertragliche Erfolg Zustandekommen eines Vertrags (Rechtsgeschäftslehre, Stellvertretung und Vollmacht, Unwirksamkeit, Nichtigkeit, Anfechtbarkeit, Leistungsstörungen) Der Vergütungsanspruch beim Werkvertrag Vertragsauslegung und AGB-Recht Das Honorarrecht nach HOAI HOAI - Geschichtliche Entwicklung Anwendungsbereich, Begriffsbestimmungen Leistungen und Leistungsbilder Anrechenbare Kosten Honorarzonen Grundlagen des Honorars Honorarvereinbarungen Abrechnung und Fälligkeit des Honorars Haftung des Architekten/Ingenieurs Kündigung des Architektenvertrages Grundlagen des Vergaberechts Wirtschaftliche Bedeutung des Vergaberechts Entwicklung des Vergaberechts Aufbau des Vergaberechts Europaweite Vergaben nach dem 4. Abschnitt GWB Allgemeine Grundsätze Der öffentliche Auftraggeber Vergabearten Das Nachprüfungsverfahren 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 Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen dem Werkvertragsrecht 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 Der Bauprozess / Schlichtungsmodelle Die Maxime des Zivilprozesses Das selbständige Beweisverfahren Einstweilige Verfügungen Der Werklohnprozess Zulässigkeitsfragen Zuständigkeiten Streitverkündung Vorbereitung des Prozesses durch die Parteien Anforderungen an die Darlegungs- und Beweislast Rechtsmittel Schiedsgerichtsverfahren Schlichtungsmodelle, Mediation
14. Literatur:	• 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
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 348801 Vorlesung Rechtliche Einflüsse in der Planungs-, Vergabe- und Realisierungsphase von Bauprojekten
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium / Nacharbeitungszeit: 138 h **Gesamt: 180 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	34881 Rechtliche Einflüsse in der Planungs-, Vergabe- und Realisierungsphase von Bauprojekten (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Baubetriebslehre

Modul: 34890 Construction, Contracting and Cultures in foreign Countries

2. Modulkürzel:	020200860	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Fritz Berner
9. Dozenten:	Steven Wilbrenninck
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau
11. Empfohlene Voraussetzungen:	none
12. Lernziele:	Students are able to master the specific vocabulary for building industry and real estate management. They have the ability to understand field lectures and publications about building industry and real estate management in English, to present self-acquired results in English and are able to take part in discussions, reviews and negotiations. Additionally the student should get an all in all understanding of the complexity of the progress, scheduling, realization and of the organization of large projects.
13. Inhalt:	Within the scope of this English-speaking lecture, the specialties of construction of large projects comprehending all project phases of a real estate will be shown. Familiar building and real estate management specific knowledge will be repeated and put into the overall context. In relation to large projects, knowledge of specific issues will be expanded and characteristics of large projects will be shown.
14. Literatur:	Schulte et al. (Hrsg.) / Evans, Gier: Wörterbuch Immobilienwirtschaft. Englisch-Deutsch / Deutsch-Englisch, Immobilien Zeitung GmbH
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 348901 Vorlesung Construction, Contracting and Cultures in foreign Countries
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	• Time of attendance: 21 h • Postprocessing: 49 h • Homework: ca. 20 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	34891 Construction, Contracting and Cultures in foreign Countries (BSL), Schriftlich und Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 Construction, Contracting and Cultures in foreign Countries (BSL), schriftlich und mündlich, Gewichtung: 1.0, 0.5: written, 60 min, 0.5: Homework with presentation
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Baubetriebslehre

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. Fritz Berner
9. Dozenten:	Henric Hahr
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 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.
13. Inhalt:	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: • 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 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.
14. Literatur:	Manuskript zur Vorlesung Immobilienbewirtschaftung des Instituts für Baubetriebslehre
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 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:	Baubetriebslehre

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. Fritz Berner
9. Dozenten:	Götz Freudenberg
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 haben fundierte Kenntnisse über die sich während der Planungs- und Entwicklungsphase eines Bauprojekts ergebenden rechtlichen Einflüsse.
13. Inhalt:	**Grundstückserwerb** • Grundbegriffe des BGB, insbesondere Kaufrecht, Darlehensrecht • Grundstückskauf / Erbbauvertrag • Grundbuch • Hypothek / Grundschuld • Niesbrauch • Reallasten • Dingliches und schuldrechtliches Vorkaufsrecht • Überblick Steuerrecht, insbesondere Grunderwerbsteuer • Wohnungseigentum, Erbbaurecht • Mietrecht **Rechtliche Rahmenbedingungen im Planungsstadium** • Planungsrecht
14. Literatur:	• 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:	• 371802 Übung Rechtliche Einflüsse in der Entwicklungsphase von Bauprojekten • 371801 Vorlesung 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: Baubetriebslehre

Modul: 37190 Ausgewählte Kapitel des Projektmanagements

2. Modulkürzel:	020200220	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Fritz Berner
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:	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. • Organisation und Kommunikation • Honorarberechnungen • Bauvergaben und Ablaufstrukturen
13. Inhalt:	**Organisationshandbuch** • Projektinformationen • Aufgabenbeschreibung • Projekt- und Planungsorganisation • Ablaufsteuerung • Kostensteuerung **Ausschreibung und Vergabe** • Privater / Öffentlicher Auftraggeber • Basisablauf Ausschreibung und Vergabe • Controlling bei Einzel- / Generalunternehmervergaben **Kostenmanagement** • Kostenplanung nach DIN 276 • Kostenüberwachung **Einführung in die HOAI und Leistungsumfang wesentlicher Planungsbeteiligter** • Hinweise zur Anwendung der HOAI • Definition zur Anwendung der HOAI • Definition der anrechenbaren Kosten / Honorarberechnung (Beispiele) **Wirtschaftliche Planungsvorgaben für Bürogebäude** • 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:	• 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:	Baubetriebslehre

Modul: 37200 Kaufmännisches Facility Management

2. Modulkürzel:	020200300	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Fritz Berner
9. Dozenten:	Manfred Sterlepper
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 kennen die Stellschrauben zur Erreichung der Ziele des kaufmännischen Facility Managements. Die Nutzungsoptimierung bei gleichzeitiger Kostenminimierung ist bekannt. Es ist ein Gefühl für die dahinter stehenden Strukturen vorhanden.
13. Inhalt:	Für den Immobilienwert ist die Ertragskraft wesentlich. Über den Lebenszyklus der Immobilie bieten sich verschiedene Möglichkeiten der aktiven Gestaltung und Beeinflussung, z. B. durch die Ausgestaltung von Miet- und Pachtverträgen, die aufgezeigt werden. Daneben sollen Kostenarten und deren Strukturen sowie Strategien zur Steuerung analysiert werden. Eine große Rolle dabei spielen die Bewirtschaftungskosten, die aufgezeigt und beispielhaft mit Kennzahlen beziffert werden. Wesentlicher Bestandteil der Bewirtschaftungskosten sind die Betriebskosten, deren Erfassung, Berechnung und rechtliche Handhabung essentiell für die Umlagefähigkeit auf die Mieter sind. Für eine adäquate Immobiliensteuerung sind Kennzahlen unabdingbar. Im Verlauf der Veranstaltung werden daher verschiedene Kenngrößen sowie Quellen zur Gewinnung benannt. Eine geeignete Objektbuchhaltung zur Verwaltung und Aufbereitung der Daten wird ebenfalls vorgestellt. Beispiele bestehender Immobilien sollen die Vielfältigkeit der Verzahnung von Einflussfaktoren auf die Wirtschaftlichkeit verdeutlichen.
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 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: Baubetriebslehre

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. Fritz Berner
9. Dozenten:	Lothar Krampert
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 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:	• 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:	• 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:	Baubetriebslehre

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: • 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:	Univ.-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:	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 Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen --> Verkehrswesen
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Geotechnik I: Bodenmechanik (Modul 10640) Geotechnik II: Grundbau (Modul 10750)
12. Lernziele:	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. 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 Wasserschifffahrtswegen, 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. 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.
13. Inhalt:	• 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 zum Filtern, Trennen, Bewehren und Dränieren • Geokunstoffe: 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, 4. Aufl., Kirschbaum, Bonn, 2011 • 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, 7. Aufl., Ernst und Sohn, Berlin, 2009 • Kempfert, H.G., Raithel, M.: Bodenmechanik und Grundbau - Band 2: Grundbau, 2. Aufl., Beuth Verlag, 2009
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 382802 Vorlesung Geokunststoffe • 382801 Vorlesung und Übung Erd- und Dammbau
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), Mündlich, 30 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
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:	Geotechnik I: Bodenmechanik Geotechnik II: Grundbau
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:	• 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:	• 382901 Übung Einführung in computergestützte geotechnische Berechnungsverfahren • 382902 Vorlesung und Übung Entwurfskurs
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: ca. 31,5 h Selbststudium: ca.58,5 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	38291 Geotechnischer Entwurf (Projektseminar) (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 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:	Christian Moormann 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 M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Geotechnik I: Bodenmechanik (Modul 10640) Geotechnik II: Grundbau (Modul 10750)
12. Lernziele:	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. 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. 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.
13. Inhalt:	• Anforderungen an eine Baugrunduntersuchung • Baugrundrisiko • Untersuchungsumfang, direkte u. indirekte Aufschlussverfahren. Feld- und Laborversuche • Entnahme von Proben, Güteklassen • Baugrundmodell, geotechnischer Bericht

	• 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:	• Vorlesungs- und Übungsunterlagen werden über ILIAS bereitgestellt, außerdem: • Witt, K.J. (Hrsg.): Grundbau-Taschenbuch Teil 1 bis 3, 7. Aufl., Ernst und Sohn, Berlin, 2009 • Schultze, E., Muhs, H.: Bodenuntersuchungen für Ingenieurbauten, 2. Aufl., Springer, Berlin, 1967 • Prinz, H.: Abriss der Ingenieurgeologie, 2. Aufl., Enke, Stuttgart, 1991 • alle einschlägigen DIN und EN-Normen
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 383001 Vorlesung und Übung Geotechnische Erkundungskonzepte und Feldversuche • 383002 Vorlesung und Übung Bodenmechanische Laborversuche • 383003 Vorlesung und Übung Felsmechanische Laborversuche
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Geotechnische Erkundungskonzepte und Feldversuche: Präsenzzeit (1 SWS): 14 h Selbststudium / Nacharbeitszeit (1 h pro Präsenzstunde): ca. 14 h Gesamt: ca. 28 h Bodenmechanische Laborversuche: Präsenzzeit (1 SWS): 14 h Selbststudium / Nacharbeitszeit (1 h pro Präsenzstunde): ca. 14 h Gesamt: ca. 28 h Felsmechanische Laborversuche: Präsenzzeit (1 SWS): 14 h Selbststudium / Nacharbeitszeit (1 h pro Präsenzstunde): ca. 14 h Gesamt: ca. 28 h insgesamt: ca. 84 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	38301 Feld- und Laborversuche in Boden- und Felsmechanik (BSL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentationen, Tafelaufschriebe, Laborpraktikum
20. Angeboten von:	Geotechnik

Modul: 38310 Umweltgeotechnik

2. Modulkürzel:	020600012	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
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 Bernd Zweschper 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, → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	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.
13. Inhalt:	• 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:- • 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) • 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:	• 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, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
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, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse werkstoffübergreifendes Konstruieren und Entwerfen
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage, bereits erlernte Fähigkeiten im Entwerfen und Konstruieren in die Praxis umzusetzen • 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:	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. 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.
14. Literatur:	Wird im Rahmen des jeweiligen Entwurfsthemas ausgegeben
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 383201 Seminar Einführung in das Entwurfsseminar
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: ca. 28 h Vorstudien: ca. 27 h Selbststudium: ca. 35 h Gesamt: ca. 90 h
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, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in das Entwurfsseminar
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage, Anwendung bereits erlernterFähigkeiten im Entwerfen und Konstruieren zu praktizieren • Sie entwickeln aus gegebenen Anforderungen und Randbedingungen ein architektonisches Konzept • Die Studierenden beherrschen die Untersuchung geeigneter Tragwerkkonzepte unter Berücksichtigung sowohl ästhetischer, konstruktiver wie auch montagetechnischer 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:	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.
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:	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. 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 Probebelastungen 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 Probebelastungen. Zudem sind sie mit ausgewählten großmaßstäblichen Feldversuchen und Sonderversuchen vertraut.
13. Inhalt:	• Prinzip und Bedeutung der Beobachtungsmethode • Messgrößen und Messverfahren sowie Messinstrumente • Messung von vertikalen und horizontalen Verschiebungen, Erdruckspannungen, Porenwasserdruckspannungen, Kräften, Schwingungen etc. in Boden und Fels und an Bauteilen • Messtechnische Überwachung im Tunnelbau, an tiefen Baugruben, Flach- und Tiefgründungen, Böschungen und Geländesprüngen, • Probebelastungen an Pfählen, Ankern und Nägeln • Instrumentierte Großversuche und geotechnische Sonderversuche
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 383402 Vorlesung Probebelastungen und Sonderversuche

	• 383401 Vorlesung und Übung Geotechnische Messverfahren und Beobachtungsmethode
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Geotechnische Messverfahren und Beobachtungsmethode: Präsenzzeit (2 SWS): 28 h Selbststudium / Nacharbeitszeit (1 h pro Präsenzstunde): ca. 28 h Gesamt: ca. 56 h Probebelastungen und Sonderversuche: Präsenzzeit (1 SWS): 14 h Selbststudium / Nacharbeitszeit (1 h pro Präsenzstunde): ca. 14 h Gesamt: ca. 28 h **insgesamt: ca. 84 h**
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:	Ph.D. Dirk Alexander Schwede
9. Dozenten:	Dirk Alexander Schwede
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:	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: - die Dimensionen des nachhalten Bauens aufzählen - Strategien des nachhalten Bauens beschreiben - die Aspekte der Nachhaltigkeit im Entwurf mehrdimensional berücksichtgen - 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:	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: - 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 - Energiesysteme - Zusammenfassung und Szenarios
14. Literatur:	Leitfaden Nachhaltiges Bauen, April 2013, Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, http://www.nachhaltigesbauen.de/leitfaeden-und-arbeitshilfen-veroeffentlichungen/leitfaden-nachhaltiges-bauen-2013.html 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 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=AvEqfg2sIH0undlist=PLDBC9192541EB36BA) Holger Koch-Nielsen, November 2002, Stay Cool: A Design Guide for the Built Environment in Hot Climates, ISBN-10: 1902916298
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 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:	• 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:	Nachhaltiges Bauen

Modul: 51760 Angewandte Lichttechnik

2. Modulkürzel:	020800037	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Hon.-Prof. Dr.-Ing. Schew-Ram Mehra
9. Dozenten:	Carolin Hubschneider Jan Boer
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:	Studierende • Verstehen die Grundzüge der Photometrie und Wahrnehmung von Licht • beherrschen die Grundlagen der Tages- und Kunstlichtplanung, sowie das dazu benötigte technische Fachwissen und die aktuell geltenden Normen und Richtlinien. • beachten die umweltrelevanten Aspekte des Lichtes und die Rolle des Tageslichtes bei der Energieeinsparung. • können das erlernte Wissen in Planungen und in Entwürfen umzusetzen.
13. Inhalt:	**Inhalt Lehrveranstaltung Licht und Raum:** • Lichttechnische Grundlagen • Photometrie • Kunstlichttechnik (Lampen, Leuchten, Betriebsgeräte) • Planungsgrundlagen • Tageslichttechnik • Innenraum- und Fassadengestaltung • Integration künstlicher Beleuchtungssysteme • Berechnungsverfahren (Lichtsimulationsverfahren für Kunst- und Tageslicht) • Bewertungsverfahren (Blendung und Energie) **Inhalt Lehrveranstaltung Licht und Wahrnehmung:** • Grundlagen der physiologischen Wahrnehmung, • Subjektive Wahrnehmung von Beleuchtungssituationen,. • Nichtvisuelle Wirkung von Licht • Zielgerichtete Gestaltung von Räumen **Inhalt Übungen** • Versuche und Demonstrationen im Tages- und Kunstlichtlabor des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik
14. Literatur:	Skript: Licht und Raum Skript: Licht und Wahrnehmung **Licht und Raum:**

	• Hentschel, J.: Licht und Beleuchtung: Theorie und Praxis der Lichttechnik. 4. neubearb. Auflage, Hüthig Verlag, Heidelberg (1994). • Kramer, H.: Licht: Bauen mit Licht. 1. Auflage, Verlagsgesellschaft Rodolf Müller, Köln (2002). • Baer, R. (Hrsg.): Beleuchtungstechnik: Grundlagen. 2. Auflage, Verlag Technik, Berlin (1996). • Ehling, K.: lichttechnische Bewertung und Wirtschaftlichkeit. VDI-Verlag, Düsseldorf (2000). **Licht und Wahrnehmung:** • Boyce, P. R. Human factors in lighting. 2nd edition. Taylor and Francis, London (2003).
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 517602 Übung Licht und Raum • 517603 Vorlesung Licht und Wahrnehmung • 517601 Vorlesung Licht und Raum
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: ca. 56 h Selbststudium: ca. 124 h Licht und Raum 28 h Präsenzzeit 62 h Selbststudium Übung Licht und Raum 14 h Präsenzzeit 31 h Selbststudium Licht und Wahrnehmung 14 h Präsenzzeit 31 h Selbststudium
17. Prüfungsnummer/n und -name:	51761 Angewandte Lichttechnik (PL), Schriftlich oder Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpointpräsentation und Laborversuche
20. Angeboten von:	Bauphysik

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 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, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau
11. Empfohlene Voraussetzungen:	TM II+III
12. Lernziele:	Verständnis der Darstellung und Behandlung komplexer dynamischer Systeme der höheren Mechanik.
13. Inhalt:	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, Nebenbedingungen, Hamiltonsches Prinzip der stationären Wirkung Lagrangesche Dynamik: Virtuelle Arbeit, Ideale zweiseitige geometrische Bindung, Prinzip von d'Alembert Lagrange, Lagrangesche Gleichungen 2. Art, Gleichgewichtspunkte, stationäre Lösungen, Linearisierung Näherungsverfahren kontinuierlicher Systeme: Analytische Lösung des Euler-Bernoulli-Balkens, Finite-Differenzen-Verfahren, Verfahren der gewichteten Residuen, Ritz-Galerkin-Verfahren und Finite Elemente, Ritz-Verfahren
14. Literatur:	• K. Meyberg und P. Vachenauer, Höhere Mathematik 2, Springer 2005 • H. Bremer, Dynamik und Regelung mechanischer Systeme, Teubner, 1988
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 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:	Laptop, Beamer, Hellraumprojektor
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:	Deutsch

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, → 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:	TM II+III
12. Lernziele:	Verständnis des Verhaltens nichtlinearer mechanischer Systeme
13. Inhalt:	Dynamische Systeme: Zustandsraum, autonome und nichtautonome Systeme, zeitkontinuierliche und diskrete Systeme, Lyapunov Stabilität Gleichgewichtspunkte: Zentrumsmannigfaltigkeit, Reduktion auf der Zentrumsmannigfaltigkeit, Normalformen der Verzweigungen Fixpunkte: Linearization, Stabilität, Verzweigungen bei Eigenwert +1, Flip-Bifurkation, Naimark-Sacker-Bifurkation, Logistische Abbildung, Hufeisen-Abbildung Periodische Lösungen: Fundamentalmatrix, Poincare-Abbildung, Verzweigungen
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:	• 582801 Vorlesung Nichtlineare Dynamik mechanischer Systeme • 582802 Übung Nichtlineare 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:	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: • Modul 10650 (Werkstoffübergreifendes Entwerfen und Konstruieren) • Modul 10760 (Verbindungen und Anschlüsse) Empfohlen: • Modul 10770 (Schlanke Tragwerke) • Modul 11030 (Einführung in das computergestützte Entwerfen und Konstruieren) • Modul 25210 (Nichtlineares Tragverhalten und vorgespannte Systeme)
12. Lernziele:	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. • 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 montagetechnischer 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 verschieden 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 Präsentationtechniken (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, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Unbedingt erforderlich: • Modul 10650 (Werkstoffübergreifendes Entwerfen und Konstruieren) • Modul 10760 (Verbindungen und Anschlüsse) Empfohlen: • Modul 10770 (Schlanke Tragwerke) • Modul 11030 (Einführung in das computergestützte Entwerfen und Konstruieren) • Modul 25210 (Nichtlineares Tragverhalten und vorgespannte Systeme)
12. Lernziele:	Der/die Studierende hat unter Anleitung an einem Entwurf eines Ingenieurbauwerks mitgearbeitet und bei diesem in den verschieden konzeptionellen Phasen ein Tragwerk möglichst in Abstimmung mit einem/einer Architekturstudierenden entwickelt. • 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:	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 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:	Akanshu Sharma
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: • 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:	• 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, 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. Wolfgang Ehlers
9. Dozenten:	Wolfgang Ehlers
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:	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: • Motivation: Einführung in die computerorientierte Fluiddynamik (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 • 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. • 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:	Vorlesung, Umfang 2 SWS: Präsenzzeit (2 SWS) 28 hSelbststudium (1,0 h pro Präsenzstunde) 28 h Seminar, Umfang 3 SWS: Präsenzzeit (3 SWS) 42 hSelbststudium (Vorbereitung des eigenen Seminarvortrags) 22 hSchriftliche Ausarbeitung des Seminarthemas 60 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	59741 Ausgewählte Kapitel der Strömungsmechanik (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1 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).
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Mechanik II

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:	Deutsch

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:	• 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), Schriftlich, 90 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:	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, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Computational Mechanics of Structures
12. Lernziele:	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.
13. Inhalt:	• 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:	• 602101 Vorlesung Implementation and Algorithms for Finite Elements • 602102 Übung Implementation and Algorithms for Finite Elements
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	60211 Implementation and Algorithms for Finite Elements (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Prerequisite: 3 approved, not graded assignments
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:	Ph.D. Dirk Alexander Schwede
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:	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. Die Studierenden können nach dieser Vorlesung: • 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:	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: • 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., Mösle, P., Schwarz, M.: Green Building - Konzepte für nachhaltige Architektur. Callwey, 2007. Brenner, V.: Recyclinggerechtes Konstruieren. Diplomarbeit, Universität Stuttgart, ILEK, 2010. Habermann, K., Gonzalo, R.: Energieefiziente 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:	Nachhaltiges Bauen

Modul: 60300 Theorie der Schalldämmung

2. Modulkürzel:	020800031	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Hon.-Prof. Dr.-Ing. Schew-Ram Mehra
9. Dozenten:	Waldemar Maysenhölder
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:	Vertiefungsmodul Akustik
12. Lernziele:	Studierende • beherrschen die theoretischen Grundlagen der Schalldämmung. • können selbständig analytische Schalldämmungsberechnungen für zahlreiche Trennbauteilaufbauten durchführen. • haben ein vertieftes Verständnis zur Interpretation von berechneten oder gemessenen Schalldämmkurven gewonnen. • beherrschen die Transfermatrixmethode
13. Inhalt:	**Inhalt Lehrveranstaltung Berechnung der Schalldämmung:** • literarischer Streifzug zum Thema Lärm • eindimensionale Modelle des Schalldurchgangs, einschließlich der Transfermatrixmethode, mit der sich diverse idealisierte Bauteilkomponenten wie Massen, Federn, Oszillatoren, Lufthohlräume, poröse Absorber etc. in eleganter Weise hintereinander schalten lassen • Massegesetz • Doppelwandresonanz • idealisierte zwei- und dreidimensionale Trennbauteile: dünne und dicke homogene Platten aus isotropen und anisotropen Materialien, inhomogene Platten mit periodischen oder geschichteten Strukturen • statistisch inhomogene Platten • Verbesserung der Trittschalldämmung • Verbesserung der Dämmung durch Reduktion der Abstrahlung • Schalldämmung mit Metamaterialien. (Im Zuge wachsender Komplexität der Bauteile treten die rechnerischen Details in den Hintergrund.) **Inhalt Lehrveranstaltung Übungen zur Berechnung der Schalldämmung:** • Lösen und Vortragen der Übungsaufgaben durch die Studierenden • Besprechung und Hilfestellung durch den Dozenten • Zahlreiche Aufgaben im Rahmen des eindimensionalen Modells und mit der Transfermatrixmethode • Symmetriebetrachtungen • Massegesetz und Koinzidenzeffekt bei schrägem Schalleinfall • Herleitung und Kontrolle von Formeln aus der Literatur • Hashin-Shtrikman-Schranken

	• u. a.
14. Literatur:	Skript: Berechnung der Schalldämmung • Kuttruff, H.: Akustik - Eine Einführung. S. Hirzel Verlag Stuttgart (2004). • Pierce, A. D.: Acoustics - An Introduction to Its Physical Principles and Applications. Acoustical Society of America, Woodbury, New York (1989). • Mechel, F.P.: Schallabsorber, Band III. S. Hirzel Verlag Stuttgart (1998). • Hopkins, C.: Sound Insulation. Elsevier, Amsterdam (2007).
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 603001 Vorlesung Berechnung der Schalldämmung • 603002 Übung Berechnung der Schalldämmung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: ca. 56 h Selbststudium: ca. 124 h Gesamtaufwand: ca. 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	60301 Theorie der Schalldämmung (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1 Leistungen in den Übungen: Lösen und Vortragen der Übungsaufgaben durch die Studierenden, Besprechung und Hilfestellung durch den Dozenten
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PDF-Präsentation
20. Angeboten von:	Bauphysik

Modul: 67150 Einführung in die Modellreduktion mechanischer Systeme

2. Modulkürzel:	021020015	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Weitere Sprachen

8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Felix Oliver Fritzen
9. Dozenten:	Wolfgang Ehlers Felix Oliver Fritzen
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:	Grundkenntnisse der Kontinuumsmechanik, Kenntnisse numerischer Methoden für partielle Differentialgleichungen (insbesondere Finite-Elemente-Methode, Finite-Differenzen-Methode), Grundkenntnisse in MATLAB, basic knowledge of continuum mechanics, knowledge in numerical methods for partial differential equations (in particular: finite element method, finite difference method), basic knowledge in MATLAB,
12. Lernziele:	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. Withing the course the students attain basic knowledge in the field of model order reduction for the computationally efficient treatment of parameterized partial differential equations. Both theoretical foundations and application oriented aspects will be covered, thus providing tools for use in either practical problem settings or in an academic environment.
13. Inhalt:	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: • Motivation: Notwendigkeit der Modellreduktion für numerische Studien, Eigenschaften parametrisierter mechanischer Probleme (mit Beispielen) • Kontinuumsmechanische Grundlagen: Wärmeleitung (stationär, instationär) Diskrete mechanische System (Feder-Massen-Systeme) Elastostatik

- 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
- Numerische Aspekte der Modellreduktion für nichtlineare Probleme

The lecture gives an introduction to model order reduction, more specifically for methods aiming at a reduction of linear function spaces by using a reduced basis. The course is partitioned as follows:

- Motivation: necessity for model order reduction in numerical studies, properties of parameterized mechanical systems (with examples)
- Continuum mechanical foundations:

Heat conduction (stationary, instationary)
Discrete mechanical systems (spring-mass-systems)
elasto statics

- matrix algebra (eigenproblems/SVD,), formal definitions of function spaces
- substructuring techniques
- definition of local and global measures of the approximation error
- proper orthogonal decomposition (POD)
- reduced basis methods for linear time invariant problems (LTI)
- reduced basis methods for linear time dependent problems
- introduction to model order reduction of nonlinear systems
- numerical aspects of model order reduction for nonlinear problems

14. Literatur:

Digital lecture notes including digital material for the course preparation will be provided

Supplementing literature:

J. Fehr: "Automated and error controlled model reduction in elastic multibody systems", Dissertationsschrift, Shaker Verlag, 2011

F. Fritzen: "Microstructural modeling and computational homogenization oft he physically linear and nonlinear constitutive behavior of micro-heterogeneous materials", Dissertationsschrift, KIT Scientific Publishing, 2011

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

D. Wirtz, Dissertationsschrift "Model reduction for nonlinear systems: kernel methods anderror estimation", Universität Stuttgart, 2013

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

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 671501 Vorlesung Einführung in die Modellreduktion mechanischer Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit Vorlesung 21 h Nachbereitung Vorlesung 56 h Präsenzzeit Übung/Rechnerpraktika 32 h Nachbereitung/Vorbereitung Übung/Rechnerpraktika 71 h Gesamt: 180 h Lecture attendance 21 h Individual lecture wrap-up 56 h Exercise attendance/computer lab 32 h Wrap-up/preparation of exercises/computer lab 71 h Total: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 67151 Einführung in die Modellreduktion mechanischer Systeme (PL), Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Sonstige Abgabe und Kurzvorstellung von drei lauffähigen MATLAB-Programmen
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Mechanik II

Modul: 68070 Nachhaltigkeitssysteme und Nachhaltigkeitsmodelle im Bauwesen

2. Modulkürzel:	020900118	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Ph.D. Dirk Alexander Schwede
9. Dozenten:	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:	Das Ziel dieser Vorlesungsreihe ist die Studierenden zu befähigen, die Anwendung von Nachhaltigkeitssystemen und Nachhaltigkeitsmodellen in Entwurfs- und Bauaufgaben, sowie in den Gebäudebetrieb einzubeziehen. Die Studierenden können die Prinzipien, Methoden und Kriterien von relevanten Nachhaltigkeitsbewertungssystemen nennen, und Nachhaltigkeitsbewertungen nachvollziehen, sowie einfache Nachhaltigkeitsbewertungen selbst durchführen. Die Studierenden können nach dieser Vorlesung: • die Dimensionen der Nachhaltigkeitsbewertung im Bauwesen aufzählen • Methoden zur Bewertung der Nachhaltigkeit für einzelne Aspekte nennen • ausgewählte Nachhaltigkeitsbewertungssysteme beschreiben • ausgewählte Nachhaltigkeitsaspekte in der gebauten Umwelt mehrdimensional bewerten • ausgewählte Nachhaltigkeitsbewertungssysteme anwenden • die Nachhaltigkeitsaspekte in den Gebäudelebenszyklus einordnen • Nachhaltigkeitsbewertungen nachvollziehen
13. Inhalt:	In der Vorlesungsreihe wird das Thema der Nachhaltigkeitssysteme und Nachhaltigkeitsmodelle im Bauwesen im Zusammenhang des Entwurfs, der Planung, der Erstellung, sowie des Betriebes der gebauten Umwelt dargestellt. Die Vorlesung gliedert sich thematisch wie folgt: • Einführung von Nachhaltigkeitssystemen und -modellen im Bauwesen • Dimensionen von Nachhaltigkeitssystemen und -modellen im Bauwesen • Bewertungsmethoden für verschiedene Aspekte des Nachhaltigen Bauens • ganzheitliche Gebäudezertifizierungssysteme (DGNB/BNB, LEED) • ganzheitliche Gebäudezertifizierungssysteme (international) • Bewertungsmethoden beim Entwurf und bei der Planung von Gebäuden

	• Bewertungsmethoden bei der Erstellung von Gebäuden • Bewertungsmethoden im Gebäudebetrieb
14. Literatur:	Leitfaden Nachhaltiges Bauen, April 2013, Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, http://www.nachhaltigesbauen.de/leitfaeden-und-arbeitshilfen-veroeffentlichungen/leitfaden-nachhaltiges-bauen-2013.html Systematik für Nachhaltigkeitsanforderungen in Planungswettbewerben, Mai 2013, Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, http://www.nachhaltigesbauen.de/fileadmin/pdf/veroeffentlichungen/SNAP_1_Empfehlungen-korr.pdf Leadership Energy und Environmental Design (LEED), http://www.usgbc.org/leed Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen für Bundesgebäude (BNB), https://www.bnb-nachhaltigesbauen.de/bewertungssystem.html Ebert, Thilo, Nathalie Eßig, Gerd Hauser, Zertifizierungssysteme für Gebäude: Der aktuelle Stand der internationalen Gebäudezertifizierung (Detail Green Books), ISBN-10: 3920034465
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 680701 Vorlesung Nachhaltigkeitssysteme und Nachhaltigkeitsmodelle im Bauwesen • 680702 Übung Nachhaltigkeitssysteme und Nachhaltigkeitsmodelle im Bauwesen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	gesamt: 180h 56h Präsenzzeit, 124h Selbststudium
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 68071 Nachhaltigkeitssysteme und Nachhaltigkeitsmodelle im Bauwesen (LBP), Schriftlich, Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Mündlich Hausarbeit (ca. 30 Seiten) zu ausgesuchten Themen zu Nachhaltigkeitssystemen und Nachhaltigkeitsmodellen
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Leichtbau, Entwerfen und Konstruieren

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 → Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, 4. Semester → Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, 4. Semester → Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, 4. Semester → Konstruktiver Ingenieurbau
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:	Werner Sobek Harald Garrecht
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	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 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 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, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen
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:	Folgende Inhalte werden im Rahmen von Vorlesungen, Übungen und Exkursionen vermittelt: • 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:	ausgewählte Veröffentlichungen zum Thema, Handouts
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 206501 Vorlesung Konstruktion und Material • 206502 Übung Konstruktion und Material
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 20651 Konstruktion und Material (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V),
18. Grundlage für ... :	
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 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 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 Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen 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 Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Statistik und Informatik
12. Lernziele:	**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. **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 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 unterstütze Gruppenübungen:	14 h
Nachbereitung der Vorlesung:	14 h
Nachbereitung der Gruppenübungen:	14 h
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:	Manfred Bischoff Wolfgang Ehlers Holger Steeb
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen 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, → 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 Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden 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 Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	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. 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 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 (Ehlers/Miehe) 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) • Variationsprinzipe 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 • Modellbildung mit finiten Elementen • Anwendung, Ergebnisinterpretation und Kontrolle

	• Einflusslinien und Einflussflächen
14. Literatur:	• 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:	• 249301 Vorlesung Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke • 249302 Übung Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 24931 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich Vorleistung: 4 bestandene Hausübungen (unbenotet)
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:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ullrich Martin
9. Dozenten:	Andras Bardossy Markus Friedrich Wolfgang Nowak Ullrich Martin Manfred Bischoff Fabian Hantsch
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl 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 Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau 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
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. und 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 multivarianten Statistik vertraut, das zum Einsatz kommt, wenn mehrere, statistisch von einander 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 Methode 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 Datenanlayse, 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:	• 249403 Optimierungsverfahren für Ingenieuranwendungen (Vorlesung) • 249404 Statistik und Optimierung (Übung) • 249401 Statistik für Ingenieure (Vorlesung)

	• 249402 Statistik und Optimierung (Übung)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 55 h Selbststudium: 125 h **Gesamt: 180 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	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:	Schienenbahnen und Öffentlicher Verkehr

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. Fritz Berner
9. Dozenten:	Richard Junesch Fritz Berner
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 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 Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt 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 Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
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. Sie können selbständig Projektpläne für kleinere Projekte oder Teilprojekte erstellen. Sie haben Kenntnisse zur Einbindung von Projekten in projektübergreifende strategische Planungseinsätze auf lokaler und regionaler Ebene. Zur Abrundung der vermittelten Kompetenzen werden internetbasierte Übungen in englischer Sprache in das Modul integriert. Die Studierenden eignen sich so Fachvokabular an, um auch international fachkundig agieren zu können.
13. Inhalt:	• Grundbegriffe und Definitionen, Standards und Normen, Anforderungen an den Projektmanager • Projektarten und Projektorganisationsformen • Elemente und Methoden der Projektplanung • Planungsansätze

- Strukturplanung
- Aufwandsschätzung
- Terminplanung
- Einsatzmittelplanung
- Kostenplanung
- Risikomanagement
- Erstellung der Projektpläne
- Planverfolgung und Plananpassung

- Projektphasen / Prozessgruppen
  - Initiierung
  - Planung
  - Ausführung
  - Überwachung
  - Abschluss (Projektabschluss, Dokumentation, Abnahme, Gewährleistung, Nachkalkulation)
- Projektdurchführung - Aufgaben und Methoden des Projektmanagements in den einzelnen Phasen / Prozessen
- (Die neun) Wissensfelder des Projektmanagements
- Erfolgsfaktoren
- Politischer und sozialer Kontext der Projektplanung
  - Räumliche Politik durch Projekte - zum Wandel des Steuerungsverständnis der Raumplanung
  - Warum scheitern Projekte? - projektexterne Erfolgs- und Risikofaktoren der Planung
  - Formen und Inhalte des Regionalmanagements als projektorientierte Entwicklungsstrategie
-

14. Literatur:	Manuskript
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 249501 Vorlesung Projektplanung und Projektmanagement • 249502 Übung Projektplanung und Projektmanagement
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	• Präsenzzeit: ca.65 h • Nachbereitungszeit: ca. 115 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	24951 Projektplanung und Projektmanagement (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Baubetriebslehre

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
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:	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. 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. Die Studierenden kennen die wesentlichen funktionalen Oberflächeneigenschaften von Straßen und deren wesentliche Parameter und Anforderungen.
13. Inhalt:	In der Veranstaltung "Freie Oberbaubemessung werden folgende Themen behandelt: Baustoffeigenschaften für oberbaumechanische Dimensionierungen: • Ungebundene Schichten, Asphaltschichten, hydraulisch gebundene Tragschichten und Betondecken • Grundlagen der Oberbaumechanik • Beanspruchungs- und Rechenmodelle • Schwind- und Temperaturspannungen • Berechnungsverfahren Elastisch-isotroper Halbraum nach Westergaard und • Berechnungsverfahren für Mehrschichtensysteme Semiempirische Oberbaudimensionierung: • AASHO-Road-Test-Bemessungsverfahren • Dickenbemessung bei Flugplatzbefestigungen (ACN und PCN) • Rechnerische Dimensionierung des Oberbaus nach RDO Asphalt/Beton 09 In den Laborübungen werden Verfahren zur Bestimmung von Kenngrößen aus dem Erd- und Grundbau und Untersuchungsverfahren für Bitumen und Asphalt vorgestellt.

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

- Ausgewählte Schadensbilder bei Asphalt- und Betondecken
- Maßnahmen der Erneuerung, der Instandsetzung und der Wartung bei Straßen
- Erhaltungsziele
- Normierungs- und Bewertungsverfahren für Einzelzustandsmerkmale
- Elemente einer netzweiten Zustandserfassung und -bewertung
- Substanzbewertung
- Monetäre Bewertung

Oberflächeneigenschaften:

- 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:

- Ressel, W.: Skript "Freie Oberbaubemessung
- 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 2010
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Richtlinien für die rechnerische Dimensionierung des Oberbaus von Verkehrsflächen mit Asphaltdeckschicht (RDO Asphalt), Köln 2010
- 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 - teil: Messverfahren SRT (TP Griff-StB (SRT)), Köln 2010

	• 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 Oberflächenprofilen - Teil 2: Begriffe und grundlegende Anforderungen für die Analyse von Fahrbahntexturprofilen (DIN ISO 13473-2), 2002 • 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:	• 127003 Vorlesung Oberflächeneigenschaften von Straßenbefestigungen • 127001 Vorlesung Freie Oberbaubemessung • 127002 Übung Freie Oberbaubemessung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: ca. 45 h Selbststudium: ca. 135 h **Gesamt: 180 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 12701 Freie Oberbaumessung (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1 • 12702 Oberflächeneigenschaften von Straßenbefestigungen (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
18. Grundlage für ... :	Pavement Management Systeme
19. Medienform:	
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 Pasquale Ferraro
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:	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 den baureifen Plänen (Lage- und Höhenpläne, Querschnitt) auszuarbeiten. Sie kennen die Grundlagen des händischen Entwurfs und beherrschen dessen computergestützte Umsetzung als Raummodell.
13. Inhalt:	In Form eines Übungsbeispiels (Entwurf von Hand) werden folgende Themen bearbeitet: • Linienfindung mittels Freihandlinien im Orthofoto • Trassierung mittels Zirkelschlagmethode und Relationstrassierung im Lageplan • Entwurf der Gradiente im Höhenplan und Darstellung des Krümmungs- und Querneigungsbandes • Wirtschaftlichkeitsuntersuchung und Variantenvergleich Eine Ortsbesichtigung des Planungsgebiets findet statt.
14. Literatur:	• 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 2012 • 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 einheitliche Gestaltung von Entwurfsunterlagen im Straßenbau (RE), Berlin 2012 • Ressel, W.: Skript Straßenentwurf außerorts I • Lorenz, M., Lorenz, J.: Handbuch Straßenbau. Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart, 2006 • Wolf, G., Bracher, A., Bösl, B.: Straßenplanung. 8. Auflage, Werner Verlag, Köln, 2013
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 127502 Straßenentwurf außerorts I, Tutorium

	• 127501 Straßenentwurf außerorts I, Vorlesung + Übung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: ca. 45 h Straßenentwurf: ca. 100 h Selbststudium: ca. 35 h **Gesamt: ca. 180 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 12751 Straßenentwurf außerorts I (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich Straßenentwurf per Hand
18. Grundlage für ... :	Straßenentwurf außerorts II (CAD)
19. Medienform:	
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 Anna Goris
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 Basic-Nonbasic Konzept Shift-Share Analyse Regionale Input-Output Analyse Clusteranalyse Korrelations- und Regressionsanalyse
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:	• 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: Selbststudium:	42 h 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, → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Verkehrsplanung (Planungsprozess, Kenngrößen von Angebot und Nachfrage, Netzplanung Straße und ÖV) und der Verkehrsmodellierung (4-Stufenmodell)
12. Lernziele:	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.
13. Inhalt:	In der Vorlesung und den zugehörigen Übungen werden folgende Themen behandelt: • 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) 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.
14. Literatur:	• Cascetta, E.: Transportation Systems Engineering: Theory and Methods. Kluver Academic Publishers, Dordrecht, 2001.

	• Lohse, D.: Grundlagen der Straßenverkehrstechnik und Verkehrsplanung, Band 2 Verkehrsplanung, Verlag für Bauwesen, Berlin, 2011. • Ortu,zar, 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:	• 156603 Projektstudie Verkehrsplanung, Übung und Projekt • 156601 Vorlesung Verkehrsplanung & -modellierung • 156602 Übung Verkehrsplanung & -modellierung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 45 h Projektstudie: 40 h Selbststudium: 95 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 15661 Verkehrsplanung und Verkehrsmodelle (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich Prüfungsvoraussetzung: Abgabe und Vortrag Projektstudie
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, → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Verkehrsplanung und Verkehrstechnik
12. Lernziele:	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.
13. Inhalt:	In der Vorlesung und den zugehörigen Übungen werden folgende Themen behandelt: • Einführung Verkehrstechnik und Verkehrsleittechnik • Lichtsignalanlagen (Theorie der Bemessung, Wartezeiten, Grüne Welle, Verssatzzeitoptimierung, 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 In der Projektstudie wird eine Lichtsignalsteuerung mit Hilfe des Programms LISA+ erstellt. Projektstudie umfasst: • Einführung Projektstudie / Ortsbesichtigung • Einführung in das Programm LISA+ • Beispiel Grüne Welle

	• Beispiel ÖV Priorisierung • Bearbeitung einer Planungsaufgabe (verkehrsabhängige Koordinierung eines Straßenzugs)
14. Literatur:	• 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:	• 156701 Vorlesung Verkehrstechnik & -leittechnik • 156702 Projektstudie Verkehrstechnik, Übung und Projekt
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 55 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 125 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 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 Molo
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:	Die Hörer können: • den Stellenwert öffentlicher Verkehrssysteme im Rahmen einer bedarfsgerechten Verkehrsgestaltung erkennen, • die Zusammenhänge bei der Planung von öffentliche 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:	In der Lehrveranstaltung **Planung und Entwurf öffentlicher Verkehrssysteme** werden die technischen-planerischen Aspekte von öffentlichen Verkehrssystemen mit Schwerpunkt ÖPNV vermittelt: • Grundlagen der Nahverkehrsplanung • Netzplanung • Nahverkehrsmittel und deren Einsatzbereiche • Haltestellen- und Verknüpfungspunkte • Infrastruktur für den ÖPNV 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: • Verkehrsnachfrage und -angebot • Streckenbelastungen • Erschließungskonzept • Trassierung und Gestaltung eines Verknüpfungspunkts • Fahrzeitenrechnung
14. Literatur:	• Skript zur Lehrveranstaltung "Planung und Entwurf öffentlicher Verkehrssysteme • Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (EBO)

	• Straßenbahn-Bau- und Betriebsordnung (BOStrab)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 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 Molo
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:	Vorgängermodule:Grundlagen der Schienenverkehrssysteme, Planung und Entwurf öffenlicher Verkehrssysteme
12. Lernziele:	Die Hörer können: • 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 Störungsfall unterscheiden, • Verkehrsinfrastrukturrechnungen verstehen und bewerten, • Grundkenntnisse der wirtschaftlichen Bewertung von Verkehrssystemen anwenden sowie • die Finanzierungsströme für Investitionen und laufenden Betrieb im ÖPNV analysieren.
13. Inhalt:	In der Lehrveranstaltung **Betrieb, Bewertung und Finanzierung öffentlicher Verkehrssysteme** werden die betrieblich-wirtschaftlichen Aspekte von öffentlichen Verkehrssystemen mit Schwerpunkt ÖPNV vermittelt: • Grundlagen der Betriebssplanung • 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, Berwertung 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:	Hon.-Prof. Dr.-Ing. Schew-Ram Mehra
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, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Studierende • beherrschen vertiefte Grundlagen der Bau- und Raumakustik. • beherrschen die theoretischen Hintergründe und Zusammenhänge bau- und raumakustischer Phänomene. • haben ein vertieftes Verständnis für bau- und raumakustische Phänomene und deren Wechselwirkungen. • können bau- und raumakustische Fragen bei Entwürfen und Planungen anhand des erlernten Wissens erkennen, analysieren, bewerten und nach dem Stand der Technik lösen. Studierende • beherrschen vertiefte Grundlagen der Schallausbreitung und der Bewertungsmethoden des Lärms. • können das akustische Verhalten unterschiedlicher Lärmquellen analysieren und bewerten. • verstehen die Wirkungsweise von Lärmschutzmaßnahmen. • können innovative, wirksame und wirtschaftliche Maßnahmen gegen den von verschiedenen Lärmquellen, wie Straße, Industrie, Bau, Freizeit ausgehenden Lärm entwickeln und umsetzen.
13. Inhalt:	**Inhalt Lehrveranstaltung Bau- und Raumakustik:** • Akustische Grundlagen • Schallübertragung in Gebäuden • Mechanismen der Luft- und Trittschalldämmung • Wege der Flankenübertragung • Körperschalldämmung und Körperschalldämpfung • Anforderungen an den konstruktiven Schallschutz (Normen, Richtlinien, Vorschriften) • Abstrahlverhalten von Bauteilen • Statistische Energieanalyse • Installationsgeräusche • Gestaltung von Bauteilen • Mess- und Beurteilungsmethoden • Fehler in der Planung und Ausführung

- Raumakustische Phänomene
- Mechanismen der Schallabsorption
- Raumakustische Gestaltung

Inhalt Lehrveranstaltung Lärm und Lärmbekämpfung:

- Grundlagen (Größen, Begriffe und Definitionen)
- Anatomie des Ohrs
- Frequenzbewertung von Geräuschen
- Physische, psychische und soziale Lärmwirkungen
- Art und Verhalten von Lärmquellen
- Grenz- und Richtwerte
- Wege und Einflüsse der Schallausbreitung
- Schallabschirmung durch natürliche und künstliche Hindernisse
- Aktive und passive Lärmschutzmaßnahmen
- Relevante Berechnungs- und Messmethoden sowie deren Auswertung
- Lärmkosten
- Lärmschutzrecht

14. Literatur:

Skript: Bau- und Raumakustik,
Skript: Lärm und Lärmbekämpfung,
Sonic-Lab, Virtuelles Praktikum Bauakustik

Bau- und Raumakustik:

- Beranek, L L. und Ver, I.: Noise and Vibration Control Engineering, principles and applications. John Wiley und Sons INC., New York (1992).
- Cremer, L. und Müller, H.: Die wissenschaftlichen Grundlagen der Raumakustik. Bd. 1, 2. Aufl., Hirzel, Stuttgart (1978).
- Cremer, L. und Heckl, M.: Körperschall. Springer-Verlag, Berlin (1996).
- Fasold, W. (Hrsg.): Taschenbuch Akustik. Teil 1: Physikalische Grundlagen. VEB Verlag Technik, Berlin (1984).
- Fasold, W. (Hrsg.): Taschenbuch Akustik. Teil 2: Bauakustik, Städtebauakustik. VEB Verlag Technik, Berlin (1984).
- Gösele, K., Schüle, W. und Künzel, H.: Schall, Wärme, Feuchte. Grundlagen, Erfahrungen und praktische Hinweise für den Hochbau. 10. Aufl., Bauverlag, Wiesbaden (1997).
- Kuttruff, H.: Room acoustics. 2. Aufl., Applied Science Publishers, London (1979).
- Schmidt, H.: Schalltechnisches Taschenbuch. 5. Aufl., VDIVerlag, Düsseldorf (1996).
- Fasold, W. und Veres, E.: Schallschutz und Raumakustik in der Praxis. Verlag für Bauwesen, Berlin (2003).

Lärm und Lärmbekämpfung:

- Beyer, E.: Konstruktiver Lärmschutz. Düsseldorf, Beton-Verlag (1982).
- Buna, B.: Verminderung des Verkehrslärms. Deutsche Bearbeitung (von Ullrich, S.), Berlin, (1988).
- Ising, H.: Lärmwirkung und Bekämpfung. Berlin, Erich Schmidt Verlag (1978).
- Kurtze, H. et. al.: Physik und Technik der Lärmbekämpfung. 2. Auflage Karlsruhe, Verlag G. Braun (1975).
- Oeser, K. und Beckers, J. H.: Fluglärm. Karlsruhe, Verlag C. F. Müller (1987).
- Neumann, J.: Lärmmesspraxis. Kontakt und Studium Bd. 4, 5. Auflage, Ehningen, Expert Verlag (1989).

	• Fricke, J., Moser, L. M., Scheurer, H. und Schubert, G.: Schall und Schallschutz, Grundlagen und Anwendungen. Weinheim, Physik Verlag (1983). • Henn, H., Sinabari, G. R. und Fallen, M.: Ingenieurakustik. Braunschweig, Fridrich Viehweg und Sohn Verlagsgesellschaft mbH (1984). • Fasold, W., Sonntag, E. und Winkler, H.: Bau- und Raumakustik. Berlin, VEB Verlag für Bauwesen, Ausgabe für Verlagsgesellschaft Rudolf Müller GmbH, Köln-Braunsfeld (1987).
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 158501 Vorlesung Bau- und Raumakustik • 158502 Vorlesung Lärm und Lärmbekämpfung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: ca. 42 h Selbststudium: ca. 138 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15851 Akustik (PL), Schriftlich oder Mündlich, 45 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpointpräsentation
20. Angeboten von:	Bauphysik

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:	Werner Sobek Harald Garrecht
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	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 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 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, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen
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:	Folgende Inhalte werden im Rahmen von Vorlesungen, Übungen und Exkursionen vermittelt: • 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:	ausgewählte Veröffentlichungen zum Thema, Handouts
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 206501 Vorlesung Konstruktion und Material • 206502 Übung Konstruktion und Material
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 20651 Konstruktion und Material (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V),
18. Grundlage für ... :	
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 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 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 Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen 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 Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Statistik und Informatik
12. Lernziele:	**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. **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 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 unterstütze Gruppenübungen:	14 h
Nachbereitung der Vorlesung:	14 h
Nachbereitung der Gruppenübungen:	14 h
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:	Manfred Bischoff Wolfgang Ehlers Holger Steeb
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen 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, → 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 Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden 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 Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	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. 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 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 (Ehlers/Miehe) 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) • Variationsprinzipe 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 • Modellbildung mit finiten Elementen • Anwendung, Ergebnisinterpretation und Kontrolle

	• Einflusslinien und Einflussflächen
14. Literatur:	• 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:	• 249301 Vorlesung Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke • 249302 Übung Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 24931 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich Vorleistung: 4 bestandene Hausübungen (unbenotet)
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:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ullrich Martin
9. Dozenten:	Andras Bardossy Markus Friedrich Wolfgang Nowak Ullrich Martin Manfred Bischoff Fabian Hantsch
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl 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 Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau 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
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. und 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 multivarianten Statistik vertraut, das zum Einsatz kommt, wenn mehrere, statistisch von einander 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 Methode 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 Datenanlayse, 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:	• 249401 Statistik für Ingenieure (Vorlesung) • 249402 Statistik und Optimierung (Übung) • 249403 Optimierungsverfahren für Ingenieuranwendungen (Vorlesung)

	• 249404 Statistik und Optimierung (Übung)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 55 h Selbststudium: 125 h **Gesamt: 180 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 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:	Schienenbahnen und Öffentlicher Verkehr

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. Fritz Berner
9. Dozenten:	Richard Junesch Fritz Berner
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 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 Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt 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 Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
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. Sie können selbständig Projektpläne für kleinere Projekte oder Teilprojekte erstellen. Sie haben Kenntnisse zur Einbindung von Projekten in projektübergreifende strategische Planungseinsätze auf lokaler und regionaler Ebene. Zur Abrundung der vermittelten Kompetenzen werden internetbasierte Übungen in englischer Sprache in das Modul integriert. Die Studierenden eignen sich so Fachvokabular an, um auch international fachkundig agieren zu können.
13. Inhalt:	• Grundbegriffe und Definitionen, Standards und Normen, Anforderungen an den Projektmanager • Projektarten und Projektorganisationsformen • Elemente und Methoden der Projektplanung • Planungsansätze

- Strukturplanung
- Aufwandsschätzung
- Terminplanung
- Einsatzmittelplanung
- Kostenplanung
- Risikomanagement
- Erstellung der Projektpläne
- Planverfolgung und Plananpassung

- Projektphasen / Prozessgruppen
  - Initiierung
  - Planung
  - Ausführung
  - Überwachung
  - Abschluss (Projektabschluss, Dokumentation, Abnahme, Gewährleistung, Nachkalkulation)
- Projektdurchführung - Aufgaben und Methoden des Projektmanagements in den einzelnen Phasen / Prozessen
- (Die neun) Wissensfelder des Projektmanagements
- Erfolgsfaktoren
- Politischer und sozialer Kontext der Projektplanung
  - Räumliche Politik durch Projekte - zum Wandel des Steuerungsverständnis der Raumplanung
  - Warum scheitern Projekte? - projektexterne Erfolgs- und Risikofaktoren der Planung
  - Formen und Inhalte des Regionalmanagements als projektorientierte Entwicklungsstrategie
-

14. Literatur:	Manuskript
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 249501 Vorlesung Projektplanung und Projektmanagement • 249502 Übung Projektplanung und Projektmanagement
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	• Präsenzzeit: ca.65 h • Nachbereitungszeit: ca. 115 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	24951 Projektplanung und Projektmanagement (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Baubetriebslehre

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. Kai Peter Birke
9. Dozenten:	Kai Peter Birke
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:	• Elektrischer Gleichstrom • Wechselstrom • Elektrische und magnetische Felder
14. Literatur:	• 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:	• 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, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Elektrische Energiespeichersysteme

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. Corinna Salander
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:	Die Studierenden der Lehrveranstaltung "Elektrische Zugförderung kennen und können: • 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:	In der Lehrveranstaltung "Elektrische Zugförderung werden folgende Inhalte vermittelt: • 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:	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
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 405401 Vorlesung Elektrische Bahnsysteme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h Selbststudium: 69 h Summe: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	40541 Elektrische Bahnsysteme (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Entwicklung der Grundlagen als Präsentation sowie Tafelanschrieb zur Vorlesung und Übung
20. Angeboten von:	Schienenfahrzeugtechnik

123 Spezialisierungsmodule Verkehrswesen

Zugeordnete Module:

12720 Pavement Management Systeme
12730 Ausgewählte Kapitel der Straßenbautechnik
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
25050 Technik spurgeführter Fahrzeuge I
25060 Lärmschutz und Umweltwirkungen an Straßen
25070 Verkehrstelematik
34100 Verkehrserhebungen
38280 Erd- und Dammbau, Geokunststoffe
46270 Verkehr in der Praxis
46530 Straßenentwurf außerorts II (CAD)
49000 Straßenentwurf innerorts
51750 Musik und Raum
51770 Computational Methods in Biomechanics

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 Tobias Götz
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:	• Lehrveranstaltung: Oberflächeneigenschaften von Straßenbefestigungen (in den Modulen 12700 und 17580)
12. Lernziele:	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. Die Studierenden kennen Aufgaben und Methoden der systematischen Erhaltungsplanung.
13. Inhalt:	In der Veranstaltung erhalten die Hörer vertiefende Informationen • 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:	• Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Bauliche Erhaltung von Verkehrsflächenbefestigungen - Asphaltbauweisen (ZTV BEA-StB), Köln 2011 • Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Zusätzliche Technische Vetragsbedingungen und Richtlinien für die Bauliche Erhaltung von Verkehrsflächen - Betonbauweise (ZTV BEB-StB), Köln 2002 • Bleßmann, W., Böhm, S., Rosauer, V., Schäfer, V.: ZTV BEA-StB - Handbuch und Kommentar, Kirschbaum Verlag, Bonn 2010 • Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und

	Richtlinien zur Zustandserfassung und -bewertung von Straßen (ZTV ZEB-StB), Köln 2011 • Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Richtlinien für die Planung von Erhaltungsmaßnahmen an Straßenbefestigungen (RPE-Stra), Köln 2011 • Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Empfehlungen für das Erhaltungsmanagement von Innerortsstraßen (E EMI), Köln 2012
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 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:	
20. Angeboten von:	Straßenplanung und Straßenbau

Modul: 12730 Ausgewählte Kapitel der Straßenbautechnik

2. Modulkürzel:	021310206	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
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 10820: Straßenbautechnik I • Modul 12700: Straßenbautechnik II
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die Eigenschaften und Einsatzbereiche von offenporigen Asphaltdeckschichten (Drainasphalt). Sie beherrschen die strukturelle Bemessung von Asphaltbefestigungen im Sinne einer Life-Cycle-Betrachtung und können die dazu erforderlichen labortechnischen Daten hinsichtlich ihrer Erfordernis und Qualität auswerten.
13. Inhalt:	In der Veranstaltung erhalten die Hörer vertiefende Informationen • über die lärm- und entwässerungstechnischen Eigenschaften von offenporigen Asphaltschichten (Drainasphalt) mittels simulations- und labortechnischer Auswerteverfahren, • zur strukturellen Zustandsbewertung von Asphaltbefestigungen mit Hilfe der Mehrschichtentheorie (numerische Bemessungsverfahren) unter Einbindung von Lebenszyklusbetrachtungen (Life-Cycle-Bewertung) sowie • zur fachtechnischen und statistischen Auswertung von Laboruntersuchungen, die zur Beurteilung und Qualitätssicherung von Asphaltdeckschichten wie auch als Eingangsdaten zur Bemessung und strukturellen Zustandsbewertung des Asphaltoberbaus eingesetzt werden.
14. Literatur:	• Ressel, W., Wellner, F., Benner, A.: Vergleichende Bewertung der Restsubstanz von Asphaltbefestigungen nach langjähriger Verkehrsnutzung • Ressel, W., Eisenbach, C-D., Alber, S., Dirnberger, K.: Leiser Straßenverkehr II - Teilprojekt "Polymertechnologie zur Modifizierung von Poreninnenwandungen - Entwicklung von Materialien zur Herstellung von verbessertem Asphaltmischgut für offenporige Deckschichten
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 127301 Vorlesung Ausgewählte Kapitel der Straßenbautechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: ca. 25 h Selbststudium: ca. 65 h **Gesamt: ca. 90 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12731 Ausgewählte Kapitel der Straßenbautechnik (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	

19. Medienform:	
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 Pasquale Ferraro
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 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 Praxisübungen anhand realer Beispiele mit unterschiedlichen Fahrzeugen sowie Simulationen mit verschiedenen Flugzeugtypen statt.
14. Literatur:	• Ressel, W.: Skriptum Fahrgeometrie • Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Bemessungsfahrzeuge und Schleppkurven zur Überprüfung der Befahrbarkeit von Verkehrsflächen, Köln 2001 • Gräfe, G. et al.: Schleppkurven-Symposium, München 2001 • Weise, G., Durth, W.: Straßenbau - Planung und Entwurf, Berlin 1997 • 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:	
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 Anna Goris
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 Basic-Nonbasic Konzept Shift-Share Analyse Regionale Input-Output Analyse Clusteranalyse Korrelations- und Regressionsanalyse
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:	• 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: Selbststudium:	42 h 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, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen --> Verkehrswesen
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: • 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, 30 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:	Wolfram Ressel 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, → 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 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: • Zustandsgleichung, Kontinuitätsgleichung und Bewegungsgleichung des Verkehrs • makroskopische Verkehrsflussmodelle (LW-Modell, Modelle 2. Ordnung) • mikroskopische Verkehrsflussmodelle (Zellulärer Automat, psychophysisches Fahrzeugfolgemodell) • Dynamische Umlegung • Computerübungen zu Verkehrsfluss auf der freien Strecke, Knotenpunkt mit LSA-Festzeitsteuerung, Vorfahrtsgeregelter Knotenpunkt, Knotenpunkt mit Verkehrsabhängiger Steuerung, Grüne Welle
14. Literatur:	• Friedrich, M., Ressel, W.: 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, 30 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:	Ullrich Martin Fabian Hantsch Xiaojun Li
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:	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 Infrastrukturplanung und die Ziele der Infrastrukturgestaltung erklären, • die Einflüsse auf die Dimensionierung von Eisenbahnbetriebsanlagen erläutern, • das analytische Verfahren zur Planung und Bewertung von Eisenbahnbetriebsanlagen beschreiben sowie • das Simulationsverfahren zur Planung und Bewertung von Eisenbahnbetriebsanlagen anwenden, • die verschiedenen Varianten der Infrastrukturgestaltung mit Leistungsuntersuchungen bewerten. Die Hörer der Lehrveranstaltung **Gestaltung von Flughafenanlagen** können: • die Entwicklung des Luftverkehrs und der Flugzeuge nachvollziehen, • die Beteiligten am Luftverkehr benennen und ihre Aufgaben und Beziehungen erklären, • die Aufgaben der Flugsicherung beschreiben, • die Anlagen der Luft- und Landseite eines Flughafens benennen, • die Leistungsfähigkeit und Betriebsabwicklung auf Flughäfen berechnen und erläutern, • den Planungsablauf und die Planung von Flughäfen und dazugehörigen Anlagen darstellen sowie • bautechnische Herausforderungen eines Flughafens am Beispiel des Baus einer Start- und Landebahn erklären.
13. Inhalt:	Die Veranstaltung **Infrastrukturgestaltung** umfasst folgende Themengebiete: • Grundlagen der Planung von Eisenbahninfrastrukturanlagen • Dimensionierung von Eisenbahnbetriebsanlagen • Übung: vertiefter Bahnhofsentwurf

	• Bewertung der Infrastruktur mit Leistungsuntersuchungen: Analytische Verfahren und Simulationsverfahren • praktische Anwendung der Leistungsuntersuchung mit Simulationsverfahren In der Vorlesung **Gestaltung von Flughafenanlagen** wird eine Übersicht mit technischem Schwerpunkt zur Geschichte und über das Gesamtsystem des Luftverkehrs gegeben: • Entwicklung des Luftverkehrs und der Flugzeuge, • Administrativ-organisatorische Strukturen, • Angebot und Nachfrage im Luftverkehr, • Prozesse des Luftverkehrs, • Gestaltung von Flughafenanlagen, • Betrieb von Flughafenanlagen, • Leistungsfähigkeit und Kapazitätsbemessung von Flughafenanlagen.
14. Literatur:	• Skriptum zu den Lehrveranstaltungen Infrastrukturgestaltung und Gestaltung von Flughafenanlagen • Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (EBO) • Pachl, J.: Systemtechnik des Schienenverkehrs, Teubner Verlag Stuttgart, neueste Auflage • Mensen, H.: Planung, Anlage und Betrieb von Flugplatz, Springer Verlag Berlin, neueste Auflage • Luftverkehrsgesetz (LuftVG)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 157303 Hausarbeit Infrastrukturgestaltung • 157304 Vorlesung und Übung Gestaltung von Flughafenanlagen • 157302 Übung Infrastrukturgestaltung • 157301 Vorlesung Infrastrukturgestaltung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 50 h Selbststudium: 130 h **Gesamt: 180 h**
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 Jiajian Liang
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 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 • Betriebsleitsysteme und Verfahren zur sicheren Datenübertragung kennenlernen
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 Riskioanalyse. In der Veranstaltung **Verkehrssicherung II** wird die technische Umsetzung eines sicheren Betriebs verkehrsträgerspezifisch und verkehrsträgerübergreifend veranschaulicht. Dies umfasst folgende Themengebiete: • Regelung der Fahrtenfolge, • Zusammenwirken von Verkehrsmittel und Infrastruktur, • Verknüpfung unterschiedlicher Verkehrsmittel sowie

	• Betriebsleitsysteme
14. Literatur:	• 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:	• 157501 Vorlesung Verkehrssicherung I (Theorie der Sicherheit) • 157504 Laborübung Verkehrssicherung II (Sicherungssysteme im Verkehr) • 157505 Exkursion Verkehrssicherung II (Sicherungssysteme im Verkehr) • 157502 Hausübung Verkehrssicherung I (Theorie der Sicherheit) • 157503 Vorlesung Verkehrssicherung II (Sicherungssysteme im Verkehr)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 50 h Selbststudium: 130 h **Gesamt: 180 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 15751 Verkehrssicherung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Diagnose Praxisfall (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
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:	Tim Teutsch Hans-Georg Schwarz-von Raumer Ulrich Dittmer
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 Straßenplanung
12. Lernziele:	Die Studierenden können • 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:	Die Lehrveranstaltung behandelt folgende Themen: • 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:	• Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Merkblatt zur Umweltverträglichkeitsstudie in der Straßenplanung, Köln 2001 • Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Hinweise zur Umsetzung landschaftspflegerischer Kompensationsmaßnahmen beim Bundesfernstraßenbau, Köln 2003 • 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 2006 • 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-90), Köln 1990 • 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:	• 158001 Vorlesung Verkehrswegebau und Umweltschutz • 158002 Übung Verkehrswegebau und Umweltschutz
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h **Gesamt: 180 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15801 Verkehrswegebau und Umweltschutz (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1 Erwerb der 6 LP durch einen Bericht und eine Präsentation über die Ergebnisse einer Projektstudie
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
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:	Ullrich Martin Yong Cui Fabian Hantsch Xiaojun Li
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, • 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, • 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) • Pachl, 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 Softwaregestütze Verkehrsystemgestaltung • 250307 Übung Softwaregestütze Verkehrsystemgestaltung
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: 25050 Technik spurgeführter Fahrzeuge I

2. Modulkürzel:	072600502	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Corinna Salander
9. Dozenten:	Dietrich Bögle Thomas Moser Roland Jauß
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 Studierenden der Lehrveranstaltung "Grundlagen der spurgeführten Fahrzeuge für Straßen-, Stadt- und U-Bahnen kennen und können: die Entwicklung der Fahrzeugtechnik und der Bahnsysteme der Straßen-, Stadt- und U-Bahnen erläutern, die Anforderungen an Straßen-, Stadt- und U-Bahnen definieren und erklären, die besondere verkehrliche Situationen von Straßenbahnen verstehen, einschätzen und auf den Fahrzeugentwurf anwenden, die Regelwerke von BOStrab-Bahnen und bei Fahrzeugen für den Einsatz bei BOStrab-Bahnen und im Mischverkehr (nach BOStrab und EBO) anwenden, die Infrastruktur beschreiben und deren Anforderungen erläutern, die Spurführung bei BOStrab-Bahnen erklären, die Anforderungen an Fahrzeuge erläutern und anwenden, die Fahrzeugkonzepte und Fahrzeuglayouts analysieren, die technische Fahrzeugausstattung (Antrieb, Laufwerke, Bremsen, Wagenkasten, Hilfsbetriebe, etc.) erläutern und projektabhängig anwenden, die Fahrzeuginnengestaltung und -ausstattung bestimmen und auswählen sowie in das Fahrzeugkonzept integrieren, Anforderungen an den Fahrerstand beschreiben und umsetzen, Festigkeitsanforderungen umsetzen, Sicherheitseinrichtungen verstehen und erläutern, Crash- und Brandschutzkonzepte verstehen und anwenden, Mischbetriebsfahrzeuge (für Stadtbahn- und Eisenbahnbetrieb) erklären und konzipieren, die Instandhaltung der Fahrzeuge von BOStrab-Bahnen beschreiben und konzipieren. Die Studierenden der Lehrveranstaltung "Gleislauftechnik kennen und können: In der Spurführungsmechanik die Bewegung der Fahrzeuge und die Einflüsse auf den Fahrzeuglauf erläutern und darstellen, eigenständig Berechnungen zu den Gleitungen, dem Schlupf und den Kräften zwischen Rad und Schiene durchführen, selbständig die Grenze des sicheren Laufs bestimmen, die Zusammenhänge und die Herleitung des Formelwerks qualifiziert erklären,

	die Kinematik des Fahrzeuglaufs erläutern, Schwingungen der Fahrzeuge beschreiben, Schwingungsmodelle bestimmen und anwenden und statische und dynamische Entgleisungsursachen erläutern. Exkursion.
13. Inhalt:	In der Lehrveranstaltung "Grundlagen der spurgeführten Fahrzeuge für Straßen-, Stadt- und U-Bahnen werden vermittelt: die Entwicklung der Fahrzeugtechnik und der Bahnsysteme der Straßen-, Stadt- und U-Bahnen, die Anforderungen an Straßen-, Stadt- und U-Bahnen, besondere verkehrliche Situationen von Straßenbahnen, die Regelwerke von BOStrab-Bahnen, die Regelwerke von BOStrab-Bahnen und bei Fahrzeugen für den Einsatz bei BOStrab-Bahnen und im Mischverkehr (nach BOStrab und EBO), die Infrastruktur und deren Anforderungen, die Spurführung bei BOStrab-Bahnen, die Anforderungen an Fahrzeuge, die Fahrzeugkonzepte und Fahrzeuglayouts, die technische Fahrzeugausstattung (Antrieb, Laufwerke, Bremsen, Wagenkasten, Hilfsbetriebe, etc.), die Fahrzeuginnengestaltung und -ausstattung, Anforderungen an den Fahrerstand, die Sicherheitseinrichtungen, Festigkeitsanforderungen und technische Lösungen, die Crash- und Brandschutzkonzepte sowie Mischbetriebsfahrzeuge (für Stadtbahn- und Eisenbahnbetrieb), die Instandhaltung der Fahrzeuge von BOStrab-Bahnen. freiwillige Exkursion. In der Lehrveranstaltung "Gleislauftechnik werden folgende Inhalte vermittelt: vertiefte Kenntnisse der Spurführungsmechanik (Bewegung der Fahrzeuge, Einflüsse auf den Fahrzeuglauf, Darstellungsmethoden), Statik des Fahrzeuglaufs und Führungsvermögen des Radsatzes (Kräfte zwischen Rad und Schiene, Gleitungen, Schlupf, Grenze des sicheren Laufs, Entgleisung, Berechnungsmethoden, Herleitung des Formelwerks und der Zusammenhänge), Kinematik des Fahrzeuglaufs (Schwingungen der Fahrzeuge, Schwingungsmodelle, Anlaufstoß, Sinuslauf, über- und unterkritischer Lauf) und statische und dynamische Entgleisungsursachen.
14. Literatur:	Umdrucke zur Lehrveranstaltung Übungsaufgaben Janicki, J.: Schienenfahrzeugtechnik, Mainz: Bahn-Fachverlag Krugmann, H.-L.: Lauf der Schienenfahrzeuge im Gleis, Oldenbourg-Verlag Heumann, H.: Grundzüge der Schienenfahrzeuge, Sonderdruck aus Elektrische Bahnen, Oldenbourg-Verlag Dauner, Hiller, Reck: Sonderdruck zur Vorlesung Gleislauftechnik, Knothe, K.: Schienenfahrzeugdynamik. Berlin: Springer-Verlag. 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
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 250501 Vorlesung Grundlagen der spurgeführten Fahrzeuge von Straßen-, Stadt-, und U-Bahnen • 250502 Vorlesung Gleislauftechnik • 250503 Vorlesung wissenschaftliches Kolloquium Schienenfahrzeugtechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	25051 Technik spurgeführter Fahrzeuge I (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Entwicklung der Grundlagen als Präsentation sowie Tafelanschrieb zur Vorlesung und Übung
20. Angeboten von:	Schienenfahrzeugtechnik

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:	Die Hörer kennen: • Problematik, Enstehung 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:	In der Lehrveranstaltung werden folgende Themen behandelt: • Straßenverkehrslärm (Problematik, Pegelbegriff, Mittelungspegel, Beurteilungspegel, gesetzliche Regelungen, Strategien der Lärmreduzierung) • Straßenverkehrslärm Berechnungsvorschriften (Grundzüge des Verfahrens der RLS-90 und VBUS, Ablauf des Berechnungsverfahrens nach RLS-90 und VBUS, 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 • Lärmmindernde Deckschichten und Straßenoberflächen - Stand der Technik (Offenporiger Asphalt als lärmmindernde Deckschicht, Lärmmindernde 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 (Umweltvertäglichkeit, Biotope, Wechselwirkungen, Auswirkungen auf Flora und Fauna)

14. Literatur:

- Bundesminister für Verkehr (1990): Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90), Köln 1990
- 34. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über die Lärmkartierung - 34. BImSchV), LärmkartierungsVO v. 6. März 2006 und Bekanntmachung der Vorläufigen Berechnungsverfahren für den Umgebungslärm nach ,5 Abs. 1 der 34. BImSchV v. 22. Mai 2006.
- Maue, J., Hoffmann, Heinz, Lüpke, Arndt von (2009): 0 Dezibel + 0 Dezibel = 3 Dezibel: Einführung in die Grundbegriffe und die quantative Erfassung des Lärms. 9.Auflage. Berlin: Erich Schmidt Verlag GmbH und Co.
- Bull-Wasser, R. et al: ZTV/TL Asphalt-StB, Handbuch und Kommentar, 3. Auflage, Kirschbaum Verlag, Bonn, 2011
- Eger, W. et al: ZTV/TL Beton-StB: Handbuch und Kommentar mit Kompendium Bauliche Erhaltung, 4. Auflage, Kirschbaum Verlag, Bonn, 2010
- Sandberg, U., Ejsmont, J.-A. (2002): Tyre /Road Noise Reference Book. Informex, Ejsmont und Sandberg Handelsbolag, Kisa, Schweden.
- Beckenbauer, T., Spiegler, P., Blokland, G., Kuijpers, A., Reinink, F., Huschek, S. et al. (2002): Einfluss der Fahrbahntextur auf das Reifen-Fahrbahngeräusch. In: Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik (FSS), H. 847, Bundesministerium für Verkehr, Bonn.
- DIN EN ISO 13473, Teile 1 bis 3: Charakterisierung der Textur von Fahrbahnbelägen unter Verwendung von Oberflächenprofilen
- Beckenbauer, T., Alber, S., Männel, M.: Lärmmindernde Fahrbahnbeläge: Was war, was ist und was wird sein?, in: Straße und Verkehr (CH), Heft 7/8, 2010
- Mechel, F.P. (1989, 1995, 1998): Schallabsorber, Teil 1 bis 3, Hirzel-Verlag, Stuttgart.
- Möser, Michael (2007): Technische Akustik. 7. Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg (Springer-11774 / Dig. Serial]).
- Alber, S.: Veränderung des Schallabsorptionsverhaltens von offenporigen Asphalten durch Verschmutzung, Dissertation, Universität Stuttgart, 2013.
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Merkblatt für Asphaltdecksichten aus Offenporigem Asphalt (M OPA), Köln 2014
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Empfehlungen für die landschaftspflegerische Ausführung im Straßenbau (ELA), Köln 2013
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Arbeitspapier Textureinfluss auf die akustischen Eigenschaften von Fahrbahndecken, Köln 2013

	• Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Empfehlungen für die Planung und Ausführung von lärmtechnisch optimierten Asphaltdecksichten aus AC D LOA und SMA LA (E LA D), Köln 2014
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: 25070 Verkehrstelematik

2. Modulkürzel:	062300062	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Martin Metzner
9. Dozenten:	Martin Metzner Annette Scheider
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:	HM I, HM II und HM III
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen nach Abschluss der Lehrveranstaltung das Zusammenspiel der Methoden der Verkehrstelematik. Sie kennen die wesentlichen Eigenschaften und Nutzungsmöglichkeiten von Geodaten, Ortungstechniken und Kommunikationstechniken in Telematiksystemen und Diensten. Studierende sind in der Lage die Integrationsmöglichkeiten der verwendeten Techniken gemäß den funktionalen Anforderungen zu spezifizieren.
13. Inhalt:	• Entwicklungen Informatik und Telekommunikation • Digitale Karten - Geodaten in der Verkehrstelematik - Digitale Straßenkarten und amtliche Kartendaten • Kommunikationstechniken • Ortung und Navigation - Fahrzeugsensorik - Ortungsfunktionen - Map-Matching - Fahrzeug-Navigationssysteme • Integration von Diensten - Verkehrsleitzentrale - Fahrerassistenzsysteme - Mobilitäts- und Informationsdienste, Location Based Services - Flottenmanagement und Logistik • Standards Ausgewählte F und E - Projekte
14. Literatur:	• Müller, G. und Hohlweg Georg: Telematik im Straßenverkehr - Initiativen und Gestaltungskonzepte. Berlin: Springer, 1995. • Sodeikat, H.: Verkehrstelematik und Navigationssysteme. Renningen: expert-Verlag GmbH, Fachverlag für Wirtschaft und Technik, 2003.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 250701 Vorlesung Verkehrstelematik • 250702 Übung Verkehrstelematik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenszeit: 30 h Selbststudium: 60 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	25071 Verkehrstelematik (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	

19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Ingenieurgeodäsie und Geodätische Messtechnik

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, → 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 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: • 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 Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen --> Verkehrswesen
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Geotechnik I: Bodenmechanik (Modul 10640) Geotechnik II: Grundbau (Modul 10750)
12. Lernziele:	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. 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 Wasserschifffahrtswegen, 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. 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.
13. Inhalt:	• 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 zum Filtern, Trennen, Bewehren und Dränieren • Geokunstoffe: 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, 4. Aufl., Kirschbaum, Bonn, 2011 • 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, 7. Aufl., Ernst und Sohn, Berlin, 2009 • Kempfert, H.G., Raithel, M.: Bodenmechanik und Grundbau - Band 2: Grundbau, 2. Aufl., Beuth Verlag, 2009
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 382802 Vorlesung Geokunststoffe • 382801 Vorlesung und Übung Erd- und Dammbau
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), Mündlich, 30 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:	Georg Fundel Ulrich Rentschler Volkhard Malik Peter Schütz
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:	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: • Zusammenhänge des Luftverkehrs, der Flughafenanlagen und des Flughafenbetriebes zu verstehen und, • kann durch sein erworbenes Wissen Managemententscheidungen von Airlines und Airports qualifiziert einschätzen. 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, • Kombinierter 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 zuangemessenen Preisen im fairen Wettbewerb anzubieten, • Verbindungen mit anderen Politikfeldern, • Rolle der Europäischen Verkehrspolitik. Die folgenden Zusammenhänge werden in der Vorlesung **Luftverkehr und Flughafenmanagement** dargestellt: • Ausprägungen des Luftverkehrs und Flughafenbetriebs in allen für das Management relevanten Fragen, • Rechtsgrundlagen für den Flugbetrieb, • Fragen der Flugsicherung, • Umweltschutzmanagement an Flughäfen, • Ausgestaltung von Flughafenanlagen. 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:	• 462702 Exkursion Speditionswesen und Güterverkehr • 462701 Vorlesung Speditionswesen und Güterverkehr • 462703 Vorlesung Verkehrspolitik • 462704 Vorlesung Luftverkehr und Flughafenmanagement • 462705 Vorlesung Verkehrsplanungsrecht
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 45 h Selbststudium: 135 h **Gesamt: 180 h**
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 Pasquale Ferraro
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen --> Verkehrswesen
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul 10680: Entwurf von Verkehrsanlagen Modul 12750: Straßenplanung Kenntnisse in AutoCad
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 den baureifen Plänen (Lage- und Höhenpläne, Querschnitt) auszuarbeiten. Sie beherrschen dessen computergestützte Umsetzung als Raummodell.
13. Inhalt:	Die Studenten bearbeiten den Entwurf einer Ortsumgehung (Außerortsstraße) mittels des CAD-Programms VESTRA im Laufe des Semesters. Dabei werden folgende Themen bearbeitet: Digitales Geländemodell Trassierung im Lage- und Höhenplan Ausgestaltung des Querschnitts, Deckenbuch Entwurf eines Knotenpunkts im Verlauf der Ortsumgehung Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen Erläuterungsbericht und Präsentation der Ergebnisse
14. Literatur:	• 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 2012 • 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 einheitliche Gestaltung von Entwurfsunterlagen im Straßenbau (RE), Berlin 2012 • Lorenz, M., Lorenz, J.: Handbuch Straßenbau. Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart, 2006 • Wolf, G., Bracher, A., Bösl, B.: Straßenplanung. 8. Auflage, Werner Verlag, Köln, 2013
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 465301 Vorlesung und Übung Straßenentwurf außerorts II (CAD) • 465302 Tutorium Straßenentwurf außerorts II (CAD)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: ca. 45 h

	Straßenentwurf: ca. 135 h **Gesamt: ca. 180 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	46531 Straßenentwurf außerorts II (CAD) (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1 Erwerb der 6 LP durch den Entwurf einer Straße, einen Bericht und eine Präsentation über die Ergebnisse einer Projektstudie.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
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
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 46290: Entwurf von Verkehrsanlagen
12. Lernziele:	Die Studierenden können • 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, im Neubaugebiet entwerfen oder in Altbaugebieten umweltgerecht umwandeln • Entwurfsmethoden für typische Entwurfssituationen 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 (Bautechniken, spezielle Lösungen, Aufgrabungen) berücksichtigen
13. Inhalt:	• Charakteristika innerörtlicher Straßen im Gegensatz zu außerörtlichen Straßen: Entwurfsvorgehen, Problematik, Entwurfsparameter • innerörtliche Straßen- und Wegenetze und städtebauliche Strukturen im Wandel der Zeit • konkurrierende Nutzungsansprüche an innerstädtische Straßenräume • Ziele, Grundlagen der Entwurfsmethodik und Lösungen für typische Entwurfssituationen 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 Busbahnhöfe • 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 Bahnen • 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:	• Steierwald/ Künne/ Vogt (Hrsg.): Stadtverkehrsplanung - Grundlagen, Methoden, Ziele. Berlin, Heidelberg 2005 • 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 Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen (ZTV A-StB), Köln 2012 • Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.): Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO 12), Köln 2012
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 490001 Vorlesung Straßenentwurf innerorts • 490002 Übung Straßenentwurf innerorts
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: ca. 60 h Selbststudium: ca. 120 h **Gesamt: ca. 180 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 49001 Straßenentwurf innerorts (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich

	Prüfungsvoraussetzung: Innerortsentwurf
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Straßenplanung und Straßenbau

Modul: 51750 Musik und Raum

2. Modulkürzel:	020800038	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Hon.-Prof. Dr.-Ing. Schew-Ram Mehra
9. Dozenten:	Judith Angster
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:	
12. Lernziele:	Studierende • kennen die Grundlagen der Erzeugung und Wahrnehmung von Schall im Freifeld und in geschlossenen Räumen. • kennen die akustischen Eigenschaften von Musikinstrumenten und die Wechselwirkung von Musikinstrument und Raum.
13. Inhalt:	Inhalt der Lehrveranstaltung Musik und Raum: • Grundlagen der Akustik und der Raumakustik • Subjektive Wahrnehmung vom Schall mit Vorführung von Klangbeispielen • akustische Eigenschaften von Musikinstrumenten • Klanganalyse • Schallausbreitung in Räumen • Moderne raumakustische Messmethoden • Schallabsorber in der Praxiszielgerichtete Gestaltung von Räumen • Ausgeführte Beispiele für raumakustische Maßnahmen • Demonstrationen im Akustiklabor des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik
14. Literatur:	Skript: Musik und Raum Meyer, J.: Akustik und musikalische Ausführungspraxis 2. überarbeitete und erweiterte Auflage, Verlag Das Musikinstrument, Frankfurt am Main (1980) Fasold, W., Sonntag, E., Winkler, H.: Bau- und Raumakustik. 1. Auflage, VEB Verlag, Berlin (1987) Fasold, W. und Veres, E.: Schallschutz und Raumakustik in der Praxis - Planungsbeispiele und konstruktive Lösungen. 2. Auflage, Huss-Medien und Verlag Bauwesen, Berlin (2003)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 517501 Vorlesung Musik und Raum
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenszeit: ca. 28 h Selbststudium: ca. 56 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	51751 Musik und Raum (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Bauphysik

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 Wolfgang Ehlers
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:	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.
13. Inhalt:	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. The lecture offers the following content: - 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:	• 517702 Übung Computational Methods in Biomechanics • 517701 Vorlesung Computational Methods in Biomechanics
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 52 h Selbststudium: 128 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 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: 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 → Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, 4. Semester → Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, 4. Semester → Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, 4. Semester → Konstruktiver Ingenieurbau
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:	Werner Sobek Harald Garrecht
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	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 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 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, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen
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:	Folgende Inhalte werden im Rahmen von Vorlesungen, Übungen und Exkursionen vermittelt: • 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:	ausgewählte Veröffentlichungen zum Thema, Handouts
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 206501 Vorlesung Konstruktion und Material • 206502 Übung Konstruktion und Material
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 20651 Konstruktion und Material (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V),
18. Grundlage für ... :	
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 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 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 Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen 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 Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Statistik und Informatik
12. Lernziele:	**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. **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 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 unterstütze Gruppenübungen:	14 h
Nachbereitung der Vorlesung:	14 h
Nachbereitung der Gruppenübungen:	14 h
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:	Manfred Bischoff Wolfgang Ehlers Holger Steeb
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen 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, → 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 Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden 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 Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	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. 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 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 (Ehlers/Miehe) 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) • Variationsprinzipe 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 • Modellbildung mit finiten Elementen • Anwendung, Ergebnisinterpretation und Kontrolle

	• Einflusslinien und Einflussflächen
14. Literatur:	• 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:	• 249301 Vorlesung Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke • 249302 Übung Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 24931 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich Vorleistung: 4 bestandene Hausübungen (unbenotet)
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:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ullrich Martin
9. Dozenten:	Andras Bardossy Markus Friedrich Wolfgang Nowak Ullrich Martin Manfred Bischoff Fabian Hantsch
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl 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 Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau 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
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. und 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 multivarianten Statistik vertraut, das zum Einsatz kommt, wenn mehrere, statistisch von einander 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 Methode 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 Datenanlayse, 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:	• 249403 Optimierungsverfahren für Ingenieuranwendungen (Vorlesung) • 249404 Statistik und Optimierung (Übung) • 249401 Statistik für Ingenieure (Vorlesung)

	• 249402 Statistik und Optimierung (Übung)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 55 h Selbststudium: 125 h **Gesamt: 180 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	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:	Schienenbahnen und Öffentlicher Verkehr

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. Fritz Berner
9. Dozenten:	Richard Junesch Fritz Berner
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 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 Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt 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 Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
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. Sie können selbständig Projektpläne für kleinere Projekte oder Teilprojekte erstellen. Sie haben Kenntnisse zur Einbindung von Projekten in projektübergreifende strategische Planungseinsätze auf lokaler und regionaler Ebene. Zur Abrundung der vermittelten Kompetenzen werden internetbasierte Übungen in englischer Sprache in das Modul integriert. Die Studierenden eignen sich so Fachvokabular an, um auch international fachkundig agieren zu können.
13. Inhalt:	• Grundbegriffe und Definitionen, Standards und Normen, Anforderungen an den Projektmanager • Projektarten und Projektorganisationsformen • Elemente und Methoden der Projektplanung • Planungsansätze

- Strukturplanung
- Aufwandsschätzung
- Terminplanung
- Einsatzmittelplanung
- Kostenplanung
- Risikomanagement
- Erstellung der Projektpläne
- Planverfolgung und Plananpassung

- Projektphasen / Prozessgruppen
  - Initiierung
  - Planung
  - Ausführung
  - Überwachung
  - Abschluss (Projektabschluss, Dokumentation, Abnahme, Gewährleistung, Nachkalkulation)
- Projektdurchführung - Aufgaben und Methoden des Projektmanagements in den einzelnen Phasen / Prozessen
- (Die neun) Wissensfelder des Projektmanagements
- Erfolgsfaktoren
- Politischer und sozialer Kontext der Projektplanung
  - Räumliche Politik durch Projekte - zum Wandel des Steuerungsverständnis der Raumplanung
  - Warum scheitern Projekte? - projektexterne Erfolgs- und Risikofaktoren der Planung
  - Formen und Inhalte des Regionalmanagements als projektorientierte Entwicklungsstrategie
-

14. Literatur:	Manuskript
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 249501 Vorlesung Projektplanung und Projektmanagement • 249502 Übung Projektplanung und Projektmanagement
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	• Präsenzzeit: ca.65 h • Nachbereitungszeit: ca. 115 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	24951 Projektplanung und Projektmanagement (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Baubetriebslehre

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
15070	Stochastische Modellierung und Geostatistik
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
25100	Planung in der Abfalltechnik
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, → 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:	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:	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 Strömungsund 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. Massen- und Wärmeflüsse • Advektion • Diffusion • Dispersion • Konduktion • Massenflüsse aufgrund externer Kräfte Stoff- und Wärmeübergangsprozesse • 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 Mehrdimensionler Transport • Fließzeitanalyse • Analytische Lösungen für Transport bei Parallelströmung • Rückwirkung des Transports auf das Strömungsverhalten Ein- und Mehrphasenströmungen in porösen Medien • Gegenübersstellung Ein- und Mehrphasenprozesse • Systemeigenschafften 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:	• 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 Selbsstudium 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:	Dr.-Ing. Markus Noack
9. Dozenten:	Markus Noack Stefan Haun
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:	none (BAU), advisable LWW_Wabau none (UMW), advisable LWW_Gew Hydraulic Structures (WAREM)
12. Lernziele:	**River Engineering and Sediment Management** The students, • 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 **Integrated Flood Protection Measures** The students, • 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:	The module consists of two lectures: **River Engineering and Sediment Management** • 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:	• 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, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere Mathematik: • Partielle Differentialgleichungen • Numerische Integration Grundlagen der Fluidmechanik: • 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: • 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: • Kenntnis der verschiedenen Möglichkeiten • Beurteilung nach Stabilität, Rechenaufwand, Genauigkeit • Courantzahl, CFL-Kriterium Transportgleichung: • verschiedene Diskretisierungsmöglichkeiten • physikalischer Hintergrund • Stabiltätskriterien der Methoden (Pecletzahl) Einführung in Stabiltätsanalyse, Konvergenz Begriffsklärungen: Modell, Simulation Umsetzung der stationären Grundwassergleichung mit Hilfe der Finiten Elemente Methode

	Erarbeitung eines Simulationsprogramms zur Grundwassermodellierung: • Anforderungen an das Programm • Programmieren einzelner Routinen Grundlagen des Programmierens in C • Kontrollstrukturen • Funktionen • Felder • Debugging Visualisierung der Simulationsergebnisse
14. Literatur:	• 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:	• 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:	Präsenzzeit: 55 h Selbststudium: 125 h **Gesamt: 180 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15021 Numerische Methoden in der Fluidmechanik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Ausbreitungs- und Transportprozesse in Strömungen Mehrphasenmodellierung in porösen Medien
19. Medienform:	Entwicklung der Grundlagen als Tafelanschrieb, Übungen in Gruppen zur Festigung der erarbeiten 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: 15060 Hydrologische Modellierung

2. Modulkürzel:	021430002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dr. Andras Bardossy
9. Dozenten:	Andras Bardossy Johannes Riegger
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 M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse Hydrologie und Geohydrologie (Modul Hydrologie)
12. Lernziele:	**Hydrologische Modellierung:** Die Studierenden verstehen die Modellbildung für die einzelnen Abschnitte der Abflussbildung aus Niederschlägen. Sie haben Fähigkeiten zur Integration und Anwendung dieser Modelle in unterschiedliche Umweltmanagement Systeme. **Integrierte Modellsysteme für die Grundwasserwirtschaft:** Die Studierenden beherrschen die theoretischen und praktischen Grundlagen zum Entwurf hydrogeologischer Datenbanken sowie die Visualisierung von (hydrogeologischen) Daten. Sie können GIS-Operationen für die Grundwasser- und Hydrologische Modellierung einschließlich der Berücksichtigung von Modellunsicherheiten anwenden.
13. Inhalt:	**Hydrologische Modellierung:** Was passiert mit dem Regen? Diese Grundfrage muß gelöst werden, um die Höhe des Abflusses in einem Flusssystem räumlich und zeitlich bestimmen zu können. Welcher Anteil des Niederschlags kann physikalisch erklärt werden und welcher Anteil kann durch Empirie erklärt werden? Neben der qualitativen Bestimmung z.B. der Verdunstungsprozesse, Infiltration, Zwischenabfluss, usw. werden ebenfalls quantitative Beschreibungen dieser Prozesse benötigt um z.B. Hochwasserereignisse vorhersagen zu können. Die hydrologische Modellierung des Einzugsgebiets ist eine wichtige Grundlage der Wasserwirtschaft. Für die Vorhersage und zur Quantifizierung der Effekte von Änderungen der Bewirtschaftung werden quantitative mathematische Ansätze benötigt. Eine große Zahl von hydrologischen Modellen sind in den letzten 30 Jahren entwickelt worden. Einige werden hier vorgestellt hinsichtlich ihrer Anforderungen bezüglich der Eingangsdaten und - Parameter und ihrer Vorhersagegüte. In Gruppenarbeit können die Teilnehmer für ein Einzugsgebiet unterschiedliche Modelle anwenden und die Modellergebnisse vergleichen. **Integrierte Modellsysteme für die Grundwasserwirtschaft:**

	Moderne Integrierte Modellsysteme benötigen Verfahren zum effizienten Aufbau von Grundwassermodellen und deren Integration in Decision Support Systeme wie auch Strategien für den Umgang mit Unsicherheiten. Der Kurs behandelt die spezifischen GIS-Verfahren die für die Erzeugung räumlicher Strukturen und Parameterverteilungen für Grundwassermodelle, die Einbindung von Datenbanken, die Visualisierung von Daten und zur Berechnung flächenhafter Daten wie der Grundwasserneubildung. Besonderen Wert wird gelegt auf die GIS-gestützte, hydrologische Modellierung der Grundwasserneubildung und der Abflußgrößen sowie die adäquate Wahl der hydrologischen Modellansätze für Berechnung der lokalen Wasserbilanz in verschiedenen Datensituationen. Zur Behandlung von Modellunsicherheiten werden geostatistische Methoden und die zugehörigen stochastischen Modellierungsansätze wie Monte Carlo Simulation und Stochastische Modellierung angesprochen.
14. Literatur:	Hydrologische Modellierung: • 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:	• 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:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15061 Hydrologische Modellierung (PL), Schriftlich, 150 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Hydrologie und Geohydrologie

Modul: 15070 Stochastische Modellierung und Geostatistik

2. Modulkürzel:	021430003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dr. Andras Bardossy
9. Dozenten:	Andras Bardossy
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, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Statistische Grundkenntnisse (Modul Umweltstatistik und Informatik) Empfohlene Literatur: Plate, E. 1994. Statistik und angewandte Wahrscheinlichkeitslehre für Bauingenieure. Ernst. Berlin. Chow, V.-E. 1964. Handbook of applied Hydrology. McGraw-Hill Book. Company. New York. Beven, K. J. . 2001. Rainfall and Runoff Modelling - The Primer. Wiley. Chichester. Maniak, U. 1997. Hydrologie und Wasserwirtschaft: Eine Einführung für Ingenieure. 4. überarb. und erw. Auflage. Springer. Berlin
12. Lernziele:	**Geostatistik:** Die Studierenden haben Kenntnisse über die grundlegenden geostatistischen Verfahren einschließlich deren Vor- und Nachteile. Außerdem verstehen sie prinzipielle Unterschiede zwischen Kriging und Simulationen. **Stochastische Modellierung:** Die Studierenden beherrschen die wichtigsten in der Hydrologie verwendeten statistischen Analyse- und Berechnungsmethoden (z.B. Zeitreihenanalyse, Extremwertstatistik, Regression).
13. Inhalt:	**Geostatistik:** Detaillierte, physikalisch begründete hydrologische Modelle benötigen Daten in hoher räumlicher Auflösung. Voraussetzung dafür ist die Interpolation und Extrapolation der Daten, die oft nur mittels weitmaschiger Meßnetze erfaßt werden. Der Vorlesungsteil Geostatistik beschäftigt sich mit geostatistischen Verfahren, die zur Meßwertinterpolation, zur Modellparameterschätzung und zur Meßnetzplanung in der Hydrologie angewandt werden. **Stochastische Modellierung:** Der Vorlesungsteil Stochastische Modelllierung befasst sich mit der stochastischen Analyse von zeitlichen und räumlichen Datenreihen, ihrer Generierung und ihrem Einsatzspektrum in der hydrologischen Modellierung. Berechnung und Analyse von

	hydrologischen Daten, beschreibende Statistik und ihre Parameter, Wahrscheinlichkeitsanalyse, Test-Statistik, Korrelation und Regression, Zeitreihenanalyse und Simulation. Inhalt: • Univariate Statistik and Multivariate Statistik (z.B. Regressionsanalyse)Wahrscheinlichkeitstheorie • Zufallsvariable und Wahrscheinlichkeitsfunktionen (z.B.Poisson Verteilung) • Parameterschätzung (z.B. Maximum Likelihood Mehtode) • Statistische Tests (z. B. Kolmogorov-Smirnov Test) • Extremwertstatistik (Analyse des Auftretens von Hochwässern) • Zeitreihenanalyse (z.B. ARMA Modelle) • Stochastische Simulation (Monte-Carlo Methode)
14. Literatur:	**Geostatistik:** • Introduction to Geostatistics (Vorlesungsskript, englisch) • Kitanidis, P. K (1997): Introduction to geostatistics: applications to hydrogeology • Armstrong, Margaret (1998): Basic linear geostatistics **Stochastische Modellierung:** • Plate, E. 1994. Statistik und angewandte Wahrscheinlichkeitslehre für Bauingenieure. Berlin. • Bras, R. L. and Ignacio Rodriguez-Iturbe. 1993. Random Functions and Hydrology. Dover Publications, Inc. New York. • Hipel, K. W. and McLeod. A. I. 1994. Time Series Modeling of Water Resources and Environmental Systems. Elsevier. Amsterdam.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 150701 Vorlesung Geostatik • 150704 Übung Stochastische Modellierung • 150702 Übung Geostatik • 150703 Vorlesung Stochastische Modellierung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 40 h Selbststudium: 140 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15071 Stochastische Modellierung und Geostatistik (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Hydrologie und Geohydrologie

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:	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.
13. Inhalt:	• Grundlegender Ablauf eines Planungsprozesses • Berechnung des Wasserbedarfs, Analyse der Verbrauchergruppen und Wasserbedarfsprognose, Prognoseverfahren • Überprüfung der zur Verfügung stehenden Wasserresourcen nach Quantität und Qualität: Grundwasser, Quellwasser, Seewasser, Flusswasser, Regenwasser, Meerwasser, gereinigtes Abwasser, Fernwasser, bisherige Systemverluste, Planung der zugehörigen Entnahmebauwerke • 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:	• Mutschmann, J, Stimmelmayr, 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:	• 152501 Vorlesung Wasseraufbereitung I • 152502 Vorlesung Wasseraufbereitung II • 152503 Exkursion Wasseraufbereitung II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 48 h Selbststudium: 132 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15251 Wasseraufbereitungsverfahren (PL), Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
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 einer Exkursion
20. Angeboten von:	Siedlungswasserbau und Wassergütewirtschaft

Modul: 15320 Abfallbehandlungsverfahren

2. Modulkürzel:	021220003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	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, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	BSc. Modul: Abfallwirtschaft und Biologische Abluftreinigung
12. Lernziele:	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.
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:	• 153202 Vorlesung Biologische Verfahren • 153205 Exkursion Abfallbehandlungsverfahren • 153201 Vorlesung Aufbereitung von Abfällen • 153203 Vorlesung Behandlung von Restabfällen
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:	• 15321 Abfallbehandlungsverfahren (PL), Mündlich, 45 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Beamer, Exkursion
20. Angeboten von:	Abfallwirtschaft und Abluft

Modul: 15450 Technik und Biologie der Abluftreinigung

2. Modulkürzel:	021221125	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Karl Heinrich Engesser
9. Dozenten:	Karl Heinrich Engesser Martin Reiser
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:	Fundamentale Kenntnisse in Thermodynamik, ALR I (BSc)
12. Lernziele:	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.
13. Inhalt:	In der Vorlesungen ALR II, ALR III mit zugehöriger Exkursion und Kolloqium werden folgende Themen behandelt: • Extensive Darstellung nicht biologischer Abluftreinigungskonzepte (Konkurrenzverfahren) • Detaillierte Beschreibung Biologischer Reinigungskonzepte in Hinblick auf 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 DINNorm 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:	• 154506 Seminar Aerobiologie • 154505 Übung Biologische Abluftreinigung II und III • 154504 Praktikum Biologische Abluftreinigung III • 154503 Vorlesung Biologische Abluftreinigung III • 154501 Vorlesung Biologische Abluftreinigung II • 154502 Exkursion Biologische Abluftreinigung II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 70 h Selbststudium: 110 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 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, Vorlesungsmanusskript zum Download, Übungen, Praktikum, Exkursion
20. Angeboten von:	Biologische Abluftreinhaltung

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:	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. Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse über in der Umwelt- und Landschaftsplanung eingesetzte Modelle, diskutieren deren Einsatzfähigjkeit und kennen den Einsatz von GIS-gestützen Modellierung in fortgeschrittenen Anwendungen.
13. Inhalt:	In den Vorlesungen und den zugehörigen Übungen werden folgende Themen behandelt: • Theorie und Recht der planerischen Abwägung • Umgang mit Unsicherheit über Handlungsfolgen in planerischen Verfahren (Risikobewertung, Risikomanagement) • Methoden GIS-basierter Raumbeobachtung 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 Biotope • 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:	• 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:	• 15631 QuantitativeUmweltplanung (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 Bauund 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:	• 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:	• Mutschmann, J, Stimmelmayr, 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:	• 169601 Vorlesung Wasseraufbereitung II • 169602 Übung und Fallstudie Entwerfen in er Wasserversorgung II • 169603 Exkursion Wasserversorgungstechnik II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 48 h Selbststudium: 132 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 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:	Siedlungswasserbau und Wassergütewirtschaft

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:	Werner Sobek Harald Garrecht
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	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 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 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, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen
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:	Folgende Inhalte werden im Rahmen von Vorlesungen, Übungen und Exkursionen vermittelt: • 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:	ausgewählte Veröffentlichungen zum Thema, Handouts
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 206501 Vorlesung Konstruktion und Material • 206502 Übung Konstruktion und Material
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 20651 Konstruktion und Material (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V),
18. Grundlage für ... :	
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 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 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 Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen 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 Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Statistik und Informatik
12. Lernziele:	**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. **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 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 unterstütze Gruppenübungen:	14 h
Nachbereitung der Vorlesung:	14 h
Nachbereitung der Gruppenübungen:	14 h
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:	Manfred Bischoff Wolfgang Ehlers Holger Steeb
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen 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, → 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 Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden 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 Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	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. 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 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 (Ehlers/Miehe) 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) • Variationsprinzipe 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 • Modellbildung mit finiten Elementen • Anwendung, Ergebnisinterpretation und Kontrolle

	• Einflusslinien und Einflussflächen
14. Literatur:	• 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:	• 249301 Vorlesung Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke • 249302 Übung Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 24931 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich Vorleistung: 4 bestandene Hausübungen (unbenotet)
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:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ullrich Martin
9. Dozenten:	Andras Bardossy Markus Friedrich Wolfgang Nowak Ullrich Martin Manfred Bischoff Fabian Hantsch
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl 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 Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau 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
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. und 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 multivarianten Statistik vertraut, das zum Einsatz kommt, wenn mehrere, statistisch von einander 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 Methode 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 Datenanlayse, 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:	• 249401 Statistik für Ingenieure (Vorlesung) • 249402 Statistik und Optimierung (Übung) • 249403 Optimierungsverfahren für Ingenieuranwendungen (Vorlesung)

	• 249404 Statistik und Optimierung (Übung)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 55 h Selbststudium: 125 h **Gesamt: 180 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 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:	Schienenbahnen und Öffentlicher Verkehr

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. Fritz Berner
9. Dozenten:	Richard Junesch Fritz Berner
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 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 Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt 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 Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
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. Sie können selbständig Projektpläne für kleinere Projekte oder Teilprojekte erstellen. Sie haben Kenntnisse zur Einbindung von Projekten in projektübergreifende strategische Planungseinsätze auf lokaler und regionaler Ebene. Zur Abrundung der vermittelten Kompetenzen werden internetbasierte Übungen in englischer Sprache in das Modul integriert. Die Studierenden eignen sich so Fachvokabular an, um auch international fachkundig agieren zu können.
13. Inhalt:	• Grundbegriffe und Definitionen, Standards und Normen, Anforderungen an den Projektmanager • Projektarten und Projektorganisationsformen • Elemente und Methoden der Projektplanung • Planungsansätze

	• Strukturplanung • Aufwandsschätzung • Terminplanung • Einsatzmittelplanung • Kostenplanung • Risikomanagement • Erstellung der Projektpläne • Planverfolgung und Plananpassung • Projektphasen / Prozessgruppen • Initiierung • Planung • Ausführung • Überwachung • Abschluss (Projektabschluss, Dokumentation, Abnahme, Gewährleistung, Nachkalkulation) • Projektdurchführung - Aufgaben und Methoden des Projektmanagements in den einzelnen Phasen / Prozessen • (Die neun) Wissensfelder des Projektmanagements • Erfolgsfaktoren • Politischer und sozialer Kontext der Projektplanung • Räumliche Politik durch Projekte - zum Wandel des Steuerungsverständnis der Raumplanung • Warum scheitern Projekte? - projektexterne Erfolgs- und Risikofaktoren der Planung • Formen und Inhalte des Regionalmanagements als projektorientierte Entwicklungsstrategie •
14. Literatur:	Manuskript
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 249501 Vorlesung Projektplanung und Projektmanagement • 249502 Übung Projektplanung und Projektmanagement
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	• Präsenzzeit: ca.65 h • Nachbereitungszeit: ca. 115 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	24951 Projektplanung und Projektmanagement (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Baubetriebslehre

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, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic Knowlegde of Structural Engineering
12. Lernziele:	Students know basics of structural design, restoration and monitoring of hydraulic structures e.g. (reinforced) concrete or block mansonry structures in theory and for practical applications. Furthermore they are able to select and design hydraulic gates and for seveal 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 Maintanance of hydraulic gates
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 250802 Übung Talsperrenbemessung, -sanierung, -überwachung • 250803 Vorlesung Stahlwasserbau • 250804 Übung Stahlwasserbau • 250801 Vorlesung Talsperrenbemessung, -sanierung, -überwachung
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, 150 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	

19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Wasserbau und Wassermengenwirtschaft

Modul: 25100 Planung in der Abfalltechnik

2. Modulkürzel:	021220002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Kranert
9. Dozenten:	Martin Kranert
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:	BSc. Modul: Abfallwirtschaft und Biologische Abluftreinigung
12. Lernziele:	Die Studierenden haben die Kenntnisse eine biologische Abfallbehandlungsanlage am Beispiel einer Kompostierungsanlage zu planen und die wichtigsten Verfahrens- bzw. Bauteile zu dimensionieren. Sie kennen die wesentlichen Planungsschritte von der Konzeptplanung bis zur Ausführung. Sie haben einen Überblick über die gängigen Behandlungssysteme und Aufbereitungstechnologien und sie sind in der Lage eine Anlage zu dimensionieren und eine vollständige Stoffstrombilanz und Kostenkalkulation in Vorplanungstiefe durchzuführen. Die Studierenden kennen die notwendigen Maßnahmen zur Emissionsminderung bei der aeroben biologischen Behandlung von Bioabfällen.
13. Inhalt:	Planung abfallwirtschaftlicher Anlagen • Grundlagen der Planung • Planungsprozesse in Anlehnung an die HOAI Planung von Anlagen am Beispiel einer Kompostierungsanlage • Basisparameter und Randbedingungen • Prinzipieller Aufbau von Anlagen • Rottesysteme • Aggregate zur Aufbereitung • Dimensionierung von Anlagen und Aggregaten • Massenbilanzen • Lageplan und Aufstellungsplangestaltung Emissionen von Anlagen • Emissionsquellen • Emissionskonzentrationen und Frachten • Berechnung von Emissionen • Maßnahmen zur Emissionsreduzierung • Luft- und Wassermanagement Kostenkalkulation • Kostengruppen nach DIN 276 • Investitionskosten • Betriebskosten • Vorgaben bei der Kostenschätzung
14. Literatur:	z.B. Pflichtlektüre, Skript, e-learning Programme (internet)

	• Vorlesungsmanuskript • Kranert, M. : Grundlagen der Abfallwirtschaft. 4. Auflage 2010. XXIII, 665 Seiten. Mit 297 Abb. u. 131 Tab. Broschur. ISBN 978-3-8351-0060-2 • E-Learning-Programme zur Dimensionierung und Kostenkalkulation ('Web-basiert) • Bilitewski, B. et al: Müllhandbuch • Bidlingmaier, W.: Biologische Abfallbehandlung • Schnappinger: Umwelttechnik und Industriebau • Haug: Compost Engineering • HOAI
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 251001 Vorlesung Planung in der Abfalltechnik • 251002 Übung Planung in der Abfalltechnik • 251003 Seminar Planung in der Abfalltechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Planung in der Abfalltechnik, Vorlesung** [Präsenzzeit: 28 h, Selbststudium / Nacharbeitszeit: 61 h] **Planung in der Abfalltechnik, Übung** [Präsenzzeit: 14 h, Selbststudium / Nacharbeitszeit: 42 h] **Planung in der Abfalltechnik, Seminar** [Präsenzzeit: 14 h, Selbststudium / Nacharbeitszeit: 21 h] **Gesamt:** [Präsenzzeit: 56 h, Selbststudium / Nacharbeitszeit: 124 h]
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 25101 Planung in der Abfalltechnik (LBP), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich Entwurf, Berechnung und Bericht. Aufwand: 124h
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PP-Präsentation zur Vermittlung der Inhalte. Vertiefend Tafel/Overhead-Anschrieb für Herleitung der Berechnungsmethoden und Erläuterung, Kurzfilme zur Verdeutlichung der Inhalte, Webbasierte Übungen zum Selbststudium und als Basis für den Entwurf
20. Angeboten von:	Abfallwirtschaft und Abluft

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:	Dr.-Ing. Ulrich Dittmer
9. Dozenten:	Harald Schönberger 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:	Die Studierenden können die Prozesse der Ab,wasserentsorgung in ihrer Komplexität erfassen und beurteilen. Die Studierenden verfügen über ein vertieftes Verständnis der Teilprozesse der Stadthydrologie sowie der daraus abgeleiteten mathematischen Modelle zur Abfluss- und Schmutzfracht,simulation. Sie sind in der Lage die wesentlichen Bauwerke der Kanalisation und der Regenwasser,bewirtschaftung und -behandlung entsprechend dem Stand der Technik zu bemessen und wichtige hydraulische Nachweise zu führen. Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse über die chemischen, biologischen und physikalischen Grundlagen und Prozesse der Kohlenstoff-, Stick,stoff- und Phosphorelimination und verstehen das komplexe Zusammenwirken der Vorgänge untereinander. Sie können dadurch situationsan,gepasst Konzepte, Verfahren bzw. Verfahrens,komb,inationen zur Lösung anstehender Frage,stellungen im Bereich der Siedlungsentwässerung und Abwasserbehandlung entwickeln und die Eignung hinsichtlich ihres Aufwandes und Erfol,ges bewerten.
13. Inhalt:	- 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 Abwasser,reinigung, maschinentechnische Ausrüstung, Abwasserrecht, Sonderverfahren und Verfahrens,varianten, zentrale und dezentrale Systeme. - Intregrale Betrachtung von Entwässerungssystem und Kläranlage - Bau- und Betriebskosten von Abwasseranlagen

14. Literatur:	Imhoff, K. und K.R., Taschenbuch der Stadtent,wässerung, Oldenburg Industrieverlag ATV- Handbuch Biologische und weitergehende Abwasserreinigung Ernst und Sohn-Verlag, ATV- Handbuch Planung der Kanalisation, Ernst und Sohn-Verlag ATV- Handbuch Bau- und Betrieb der Kanalisa,tion, Ernst und Sohn-Verlag Butler, D., Davies, J.W., Urban Drainage, Spon Press, Taylor und Francis Group, London Bever, J., Stein, A., Teichmann, H., Weiterge,hende Abwasserreinigung, Oldenburg Verlag GmbH, München Hosang, W., Bischof, W., Abwassertechnik, Teubner Stuttgart-Leipzig (jeweils die aktuellen Auflagen) Fachzeitschriften, z.B. KA Abwasser, Abfall, Hrsg. und Verlag GFA, W.Sci.Tech. Regelwerk der DWA und ergänzende Publikationen (Themen-Bände), Kopien der Vorlesungsfolien
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 364202 Vorlesung Siedlungsentwässerung • 364203 Übung Siedlungsentwässerung • 364201 Vorlesung Biologische und weitergehende Abwasserreinigung • 364204 Exkursion zu Abwasseranlagen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 36421 Siedlungsentwässerung und Abwasserreinigungsverfahren (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Die Prüfung ist in der Regel schriftlich. Dauer = 120 Minuten. Mündliche Prüfung nur bei geringer Teilnehmerzahl. Dauer = 45 Minuten.
18. Grundlage für ... :	Entwerfen von Abwasser- und Schlammbehandlungsanlagen
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Siedlungswasserbau und Wassergütewirtschaft

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 Sonderver-fahren -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 Schlamman-falls
14. Literatur:	• Regelwerk der DWA • ATV- Handbuch Biologische und weitergehende Abwasserreinigung,

	• ATV- Handbuch Klärschlamm, Ernst und Sohn-Verlag • Bever, J., Stein, A., Teichmann, H., Weitergehen-de Abwasserreinigung, Oldenburg Verlag GmbH, München Jeweils aktuelle Auflage • 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:	• 364301 Vorlesung und Übung Entwerfen von Kläranlagen • 364302 Vorlesung Schlammbehandlung in Kläranlagen • 364303 Exkursionen zu Abwasserreinigungsanlagen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: ca. 50 h Selbststudium: ca. 130 h Summe: ca. 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 36431 Entwerfen von Abwasser- und Schlammbehandlungsanlagen (PL), Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V),
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	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
20. Angeboten von:	Siedlungswasserbau und Wassergütewirtschaft

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:	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.
13. Inhalt:	Personelle und organisatorische Voraussetzungen für den Kläranlagenbetrieb, behördliche Überwachung und betriebliche Eigenüberwachung, Auswertung und Dokumentation von Betriebsergebnissen, törungsbehebung und -vorsorge, Optimierung der Stickstoff- und Phos-phorelimination, 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.
14. Literatur:	• ATV- Handbuch Klärschlamm, Ernst und Sohn-Verlag • ATV- Handbuch Betriebstechnik, Kosten und Rechtsgrundlagen der Abwasserreinigung, Ernst und Sohn-Verlag Jeweils aktuelle Auflage • 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:	• 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:	Siedlungswasserbau und Wassergütewirtschaft

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
15110	Geohydrologische Modellierung
15120	Hydrogeological Investigations
15130	Messen im Wasserkreislauf
15140	Fernerkundung in der Hydrologie und Wasserwirtschaft
15150	Fuzzy Logic and Operation Research
15160	Water and Power Supply
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
15390	Umweltrelevanz abfalltechnischer Anlagen
15400	Biogas
15640	Erfassen, Bewerten und Management von Umweltrisiken
19350	Industrial Waste and Contaminated Sites
25090	Anwendungen im Wasserbau
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
31590	Selected Topics and International Network Lectures
36400	Limnic Ecology
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
56560	Boden- und Grundwassersanierung
60000	Oberseminar zur biochemischen Adhäsion und interpartikulären Kohäsion von Feinsedimenten an Grenzflächen
60010	Literaturseminar zur rechnergestützten Speicherbewirtschaftung
68100	Ingenieurbiologische Grundlagen und ihre ökosystemischen Wechselwirkungen
68300	Chemie von Wasser und Abwasser

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. Silke Wieprecht
9. Dozenten:	Silke Wieprecht Sabine-Ulrike Gerbersdorf Lydia Seitz
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 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:** 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:** Die Studierenden haben ein Verständnis für Gewässersysteme und die Interdepenzen zwischen einzelnen ein Fließgewässer charakterisierenden Parametern. Sie kennen die biotischen Faktoren, die die aquatische Flora und Fauna beeinflussen, dadurch sind sie in der Lage eine Habitatmodellierung durchzuführen.
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 Ingenieurpraxis (FIPS)** • Überblick über Ökosysteme, Biotope, Ökotope und Habitate • Skalenabhängige Prozesse, Konzepte und Leitbilder • Tierökologische und biologische Datenerhebung • Theorie der Habitatmodellierung • Praktische Habitatmodellierung Die Vorlesungen werden begleitet durch praktische Übungen am PC sowie durch Vorträge der erzielten Ergebnisse
14. Literatur:	Flussgebietsspezifische Unterlagen werden zur Verfügung gestellt.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 150001 Vorlesung Umweltverträglichkeitsprüfung im Wasserbau, Fallstudie und Vortrag • 150002 Vorlesung Fließgewässerökologie in der Ingeniuerpraxis, Übung und Vortrag
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 45 h Selbststudium: 135 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 15001 Umweltgerechte Wasserwirtschaft (LBP), Schriftlich und Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Mündlich, 15 Min. Prüfungsvoraussetzung: UVP: Gruppenarbeit und ein Vortrag FIPS: Gruppenarbeit und ein Vortrag Prüfung: 50 % aus Präsentation und 50 % aus 1,5 h schriftliche Prüfung
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
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 Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Theorie der Mehrphasensystem in porösen Medien: • Phasen / Komponenten • Kapillardruck • Relative Permeabilität
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen die theoretischen und numerischen Grundlagen zur Modellierung von Mehrphasensystemen in porösen Medien.
13. Inhalt:	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: Theorie der Mehrphasenströmungen in porösen Medien • Herleitung der Differentialgleichungen • konstitutive Beziehungen Numerische Lösung der Mehrphasenströmungsgleichung • Box-Verfahren • Linearisierung • Zeit-Diskretisierung Mehrkomponenten-Systeme • Thermodynamische Grundlagen und nichtisotherme Prozesse Anwendungsbeispiele: • Thermische Sanierungsverfahren • CO_2-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:	• 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:	Zweisemestrig
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, → Zusatzmodule 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
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik • Einführung in die Mechanik inkompressibler Fluide Höhere Mathematik • Partielle Differentialgleichungen Fluidmechanik • Grundwasserströmung
12. Lernziele:	Die Studierenden wissen, wie Grundwasservorkommen überwacht und erschlossen werden und wie diese für eine nachhaltige Nutzung zu schützen sind. Weiterhin haben die Studierenden im Seminar erlernt dieses Wissen auf praxisnahe Beispiele der Ressourcenbewirtschaftung zu übertragen.
13. Inhalt:	Es werden die praxisüblichen Verfahren zur Grundwasserüberwachung, -erkundung und Erschließung vorgestellt. Inhalte sind: • Funktion und Betrieb von Grundwassermessstellen • Messnetze, Betrieb und Optimierung • Bau und Betrieb von Entnahmebrunnen(systemen) • Vertikalfilterbrunnen • Heberleitungssysteme • Pumpversuche (Konzeption, Auswertung) • Beweissicherungsverfahren (Untersuchungsumfang, Auswertung) • Praktischer Einsatz von numerischen Modellen zur Lösung der wasserwirtschaftlichen Fragen (Falllbeispiel) • Durchführung einer UVP für eine Grundwasserentnahme (Fallbeispiel) Der zweite Themenschwerpunkt ist der Grundwasserschutz. Inhalte sind hier: • Schutzziele • Grundwassergefährdungen • Wasserschutzgebiete (WSGe) (Funktion und Abgrenzung)

	• Gewässerschutz und Landwirtschaft in Wassergewinnungsgebieten Im Seminar "practical aspects of resources management for drinking water supply" können in Gruppen wahlweise die Themen "Entnahmeoptimierung unter Berücksichtigung der Interessen unterschiedlicher Stakeholder" oder ein WSG-bezogenes Modell samt Umsetzungsplanung und Kostenbetrachtung zur Minderung diffuser Einträge aus der Landwirtschaft für ein Einzugsgebiet erarbeitet werden.
14. Literatur:	• Vorlesungsskipt "Grundwassererschließung und Grundwasserschutz", Zweckverband Landeswasserversorgung, Eigenverlag, Stuttgart 2007 • Das Württembergische Donauried - seine Bedeutung für Wasserversorgung, Landwirtschaft und Naturschutz, Zweckverband Landeswasserversorgung, Hauer-Verlag Stuttgart, 1997
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 150502 Seminar "practical aspects of resources management for drinking water supply" • 150501 Vorlesung Grundwassererschließung und Grundwasserschuz
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung "Grundwassererschließung und Grundwasserschutz" Präsenzzeit: 33 h Selbststudium 46 h Seminar "practical aspects of resources management for drinking water supply": Präsenzzeit: 42 h Selbststudium 64 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15051 Grundwasser und Ressourcenmanagement (PL), Schriftlich und Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vollständiges Skript (Vorlesung) via Beamer, Lehrfilme, Exkursion, Unterlagen für Übungen zum vertiefenden Selbststudium
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:	Dr.-Ing. Markus Noack
9. Dozenten:	Markus Noack Stefan Haun
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 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:	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.
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:	• 150901 Vorlesung Hydraulisch-sedimentologische Messungen • 150902 Übung Hydraulisch-sedimentologische Messungen • 150903 Vorlesung Hydraulisch-sedimentologische Modellierung • 150904 Übung Hydraulisch-sedimentologische Modellierung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 55 h Selbststudium: 125 h Gesamt: 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15091 MMM - Messen, Monitoren, Modellieren an Gewässern (PL), Schriftlich, 150 Min., Gewichtung: 1
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: 15110 Geohydrologische Modellierung

2. Modulkürzel:	021430008	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Dr. Johannes Riegger
9. Dozenten:	Johannes Riegger
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 Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundwasserhydraulik, Hydrogeologie vorbereitende Literatur: Freeze und Cherry: Groundwater Domenico und Schwartz: Physical and Chemical Hydrogeology
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen folgende praktische Fähigkeiten zur adäquaten Umsetzung komplexer natürlicher Systeme in geohydrologische Modelle bzgl. hydrogeologischer und wasserwirtschaftlicher Fragestellungen und können sie anwenden: • Erstellung des hydrogeologischen (konzeptionellen) Modells, • Auswahl der richtigen zeitlichen und räumlichen Diskretisierung für Strömung und Transport bzgl. Stabilität und Genauigkeit, • Inverse Modellierung, • Strategien für eine eindeutige Kalibration, • Implementierung von chemischen Reaktionen
13. Inhalt:	Der Kurs bietet einen praktischen Zugang zur Strömungs- und Transportmodellierung im Hydrosystem Grundwasser. **Geohydrologische Modellierung 1:** Modellierungstechniken zur Umsetzung der Natur in ein numerisches GWModell insbes. Erstellung des hydrogeologischen (konzeptionellen) Modells: Wahl der Modellgeometrie und -dimension, Hydrostratigrafische Einheiten, Parameterverteilung, Ableitung von Rand- und Anfangsbedingungen. Räumliche und zeitliche Diskretisierung bzgl. Strömumg. Kalibrierungsstrategien für stationäre und transiente Bedingungen (Aspekte von Eindeutigkeit, Genauigkeit und Stabilität). Übungen am PC zum Verständnis der Haupteinflussfaktoren an ausgewählten Beispielen von typischen Sanierungsanwendungen bis zum regionalen Grundwassermanagement. Grundwasserströmung: • Modellierung natürlicher Systeme • Konzeptionelles Modell • Kalibrationsstrategien • Sensitivitätsanalyse • Modell-Evaluierung **Geohydrologische Modellierung 2:** Komplexe Aquifersysteme:

	hochinstationäre Strömung und komplexe räumliche Strukturen (gekoppelte Schichten, 3D-Strömung). Doppelporosität - Ansatz für Festgesteinsaquifere. Stofftransport mit chemischen Reaktionen. Schwerpunkt ist der Umgang mit numerischer Dispersion und Stabilitätsproblemen: Particle tracking Methoden (Random Walk, Method of Characteristics) werden mit FD und FE Schemata verglichen. PC-Übungen zur räumlichen und zeitlichen Diskretisierung, adäquate Wahl der numerischen Methode, Einsatz von Isothermen und chem. Reaktionen, Transport-Kalibration mit Diskussion zu Eindeutigkeit und Genauigkeit. Komplexe Systeme: • hochinstationäre Bedingungen • Schichtkopplungen, 3D-Verhalten • Kluftsysteme, Doppelporosität Stofftransport: • Stabilitäts-Kriterien • chemische Reaktionen • Messung von Transportparametern • Transport-Kalibration
14. Literatur:	Vorlesungsmaterialien (Skript, Bsp.-Modelle) werden zur Verfügung gestellt
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 151104 Übung Geohydrologische Modellierung 2 • 151103 Vorlesung Geohydrologische Modellierung 2 • 151101 Vorlesung Geohydrologische Modellierung 1 • 151102 Übung Geohydrologische Modellierung 1
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 40 h Selbststudium: 140 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15111 Geohydrologische Modellierung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Hydrologie und Geohydrologie

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:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dr. Andras Bardossy
9. Dozenten:	Jochen Seidel Johannes Riegger
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:	**Feldpraktikum Hydrogeologie:** 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. **Pumping-test analysis:** Die Studierenden besitzen Kenntnisse weitergehender Grundlagen und moderner, computergestützter Methoden zur Auswertung von Pumpversuchen, deren Vor- und Nachteile und können die Methoden in die Praxis übertragen.
13. Inhalt:	**Feldpraktikum Hydrogeologie:** Die Veranstaltung besteht aus einer einführenden Vorlesung und einem praktischen Teil. Vorlesungsteil: Theoretischer Hintergrund der auf dem Feld und im Labor angewandten Methoden, d.h. Grundlagen von Grundwasserhydraulik, Hydrogeologie und den entsprechenden Untersuchungsmethoden. Feldpraktikum auf dem Testgelände "Horkheim" (Neckar): • Bodenproben / Rammkernsondierung • Vermessung • Piezometrische Höhe / Pumpversuch - Wiederanstiegsversuch (recovery test) • Piezometertest / Slugtest • Tracer-Versuch • Geophysikalische Bohrlochmessungen Grundwasserchemie • Hydrogeologische Geländeerkundung Laborversuche: • Säulenexperimente zum Dispersionskoeffizienten und der hydraulischen Durchlässigkeit • Korngrößenverteilung (Bodencharakterisierung)

	• Gesteinsdefinitionen, -charakterisierung, -klassifikation, -entstehung Erstellen eines Reports in Gruppenarbeit zu den praktischen Versuchen **Pumping Test Analysis:** Theoretische Grundlagen mit Computerübungen zu Pumpversuchsauswertungen. Analytische Methoden, Diagnostic Plots, stationäre / transiente Bedingungen, Innere / Äußere Randbedingungen, Heterogenitäten, Stufenpumpversuche und Well Performance Tests, räumliche Parameterverteilung, regionale Parameter, effektive Parameter
14. Literatur:	Die Unterlagen stehen zum Download bereit, gezeigte Folien sind zusätzlich erhältlich.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 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:	• 15121 Hydrogeological Investigations (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich und Mündlich + Gruppenarbeit, ca. 5 Teilnehmer, Umfang: ca. 80 Seiten
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Hydrologie und Geohydrologie

Modul: 15130 Messen im Wasserkreislauf

2. Modulkürzel:	021430010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Weitere Sprachen

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Johan Alexander Huisman
9. Dozenten:	Johan Alexander Huisman Jochen Seidel Rudolf Widmer-Schnidrig
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:	Basiswissen in Hydrologie/Hydromechanik/Hydraulik
12. Lernziele:	Die relevanten Prinzipien der wesentlichen Messverfahren im Wasserkreislauf werden kennengelernt und diskutiert, sodass Vor- und Nachteile einzelner Methoden eingeschätzt werden können. Zusätzlich werden die Studierenden für mögliche Fehler und Ungenauigkeiten von Messungen sensibilisiert.
13. Inhalt:	(I) Messungen von oberirdischen hydrologischen Flüssen - Niederschlagsmessungen - Verdunstungsmessungen - Abflussmessungen - Wasserqualitätsmessungen (II) Messungen der hydrologischen Flüsse im Untergrund - Infiltrationsmessung - Wasserpotentialmessungen - Physikalische Grundlagen für Wassergehaltsmessungen - Elektromagnetische Messverfahren (TDR, GPR, Remote Sensing) - Elektrische Messverfahren (SP, SIP, ERT)
14. Literatur:	Vorlesungsskript und Vorlesungsunterlagen (I) R. Herschey, Streamflow Measurement, Taylor und Francis, 3rd edition, 2009. S. Emais, Measurements Methods in Atmospheric Sciences, Boerntraeger, 2010. (II) P. V. Sharma, Environmental and engineering geophysics, Cambridge Univ. Press, 1997.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 151301 Vorlesung Messungen von oberirdischen hydrologischen Flüssen • 151302 Vorlesung Messungen der hydrologischen Flüsse im Untergrund
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Messungen von oberirdischen hydrologischen Flüssen - Präsenzzeit [24 h] - Nachbereitung [28 h] - Feldpraktikum [16 h] Messungen der hydrologischen Flüsse im Untergrund - Präsenzzeit [24 h] - Nachbereitung [28 h]

	- Feldpraktikum [16 h] Seminar "Messen im Wasserkreislauf - Präsenzzeit [8 h] - Vorbereitung Seminarvortrag [36 h]
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 15131 Messen im Wasserkreislauf (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Hydrologie und Geohydrologie

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:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dr. Andras Bardossy
9. Dozenten:	Jochen Seidel Volker Wulfmeyer Nicolaas Sneeuw
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:	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. Zusätzlich können sie die wesentlichen Unterschiede zu Punktmessnetzen erkennen und schließlich Methoden für die Kombination von Fernerkundungsdaten mit Punktmessungen am Boden anwenden.
13. Inhalt:	Physikalische Grundlagen elektromagnetischer Wellen und atmosphärischer Strahlung, Digitale Geländemodelle (DEM), Landnutzung, Bodenfeuchte, Bathymetrie, Oberflächentemperatur, LIDARMessmethoden, Messung von Gravitationsfeldern zur globalen Bestimmung des Bodenwassergehalts, Radarmessmethoden, Strahlungsbilanz und Verdunstung, Spezialgebiete mit Anwendungsbeispielen.
14. Literatur:	
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
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Hydrologie und Geohydrologie

Modul: 15150 Fuzzy Logic and Operation Research

2. Modulkürzel:	021430004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dr. Andras Bardossy
9. Dozenten:	Andras Bardossy
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 Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul Statistik und Informatik
12. Lernziele:	Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Fuzzy-Modellierung wie Fuzzy Zahlen, Fuzzy Regeln, Fuzzy Sets, Membership Funktionen vertraut und können einfache auf Fuzzy-Logik basierende Modelle erstellen. Zudem kennen sie die Anwendungsmöglichkeiten von Fuzzy-Modellen ebenso wie deren Limitierungen. Die Studierenden erkennen die Problematik der Steuerung und Optimierung von komplexen Systemen für verschiedene Zielvorgaben. Sie beherrschen die grundlegenden Methoden der Systemsteuerung und können diese anwenden.
13. Inhalt:	**Fuzzy-Logic:** Um komplexe Prozesse und Zusammenhänge unserer Umwelt zu beschreiben und mögliche Folgen von Eingriffen abschätzen zu können, ist es notwendig, diese in mathematischen Modellen abzubilden. Fuzzy-Logik (oder Unscharfe-Logik) bietet einfache Werkzeuge, um derartige Modelle zu erstellen: Fuzzy-Sets, Membership Funktionen, Fuzzy Zahlen, Fuzzy Regeln **Operation Research:** Die Steuerung von Systemen mit komplexer Mehrfachzielsetzung ist eine Problemstellung wie sie beispielsweise auftritt bei der Steuerung von Wasserreservoirs, die für die Trinkwasserversorgung als auch den Hochwasserschutz eingesetzt werden. Die Optimierung der kombinierten Nutzung eines Wasserspeichers für verschiedene Wasserbereitstellungen mit unterschiedlicher Versorgungssicherheit ist ein weiteres Beispiel. Die Vorlesung gibt eine Einführung in die prinzipiellen Methoden der Systemsteuerung am Beispiel der Wasserwirtschaft.
14. Literatur:	Fuzzy rule based modeling with applications to geophysical, biological and engineering systems / Andras Bardossy, Lucien Duckstein. - Boca Raton [u.a.] : CRC Press, 1995
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 151501 Vorlesung Fuzzy Logic • 151502 Vorlesung Operation Research

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	40 h
	Selbststudium:	140 h
	Gesamt:	180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15151 Fuzzy Logic and Operation Research (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1	
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		
20. Angeboten von:	Hydrologie und Geohydrologie	

Modul: 15160 Water and Power Supply

2. Modulkürzel:	021410105	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Dr. Sabine-Ulrike Gerbersdorf
9. Dozenten:	Ralf Minke Sabine-Ulrike Gerbersdorf
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:	None
12. Lernziele:	**Power Demand, Supply and Distribution:** The students, • know the German, European and worldwide energy markets related to demand, supply and its distribution capabilities • are aware of that non-renewable energy sources are strictly limited and time-scales for conversion of energy markets long • have an idea about the relations between energy, politics, social changes and influences on environment • have a basic knowledge about present energy conversion systems, theoretical limits of efficiencies, and the potential to enhance applied technology • have a basic understanding about where and how energy is provided and distributed • comprehend the balance between load and supply in electrical grids and the resulting necessity for control energy. **Water Demand, Supply and Distribution:** The students, • know the German and worldwide water systems related to demand, supply and its distribution capabilities • have an overview on the water supply situation all over the world. • recognize the different possibilities and levels of water supply • have an idea of the relations between water, politics, social changes and influences on environment.
13. Inhalt:	**Power Demand, Supply and Distribution:** • Energy demand, energy supply • Energy generation - overview of different types of power plants - renewable energy - thermal power plants (conventional and nuclear) • Areas of application of different power plants • Emission control techniques • Cooling of thermal power plants - methods - water resources aspects • Energy transport and energy storage • Net techniques

	• Energy market - trade - politics - law • social changes due to energy supply **Water Demand, Supply and Distribution:** • Water supply and water distribution: necessity, basic requirements, elements, hydrological cycle • Water demand calculation: water consumption, water demand, consumer groups, losses, forecasting, design periods • Water collection: Selection of source, groundwater withdrawal, springwater tapping, surface water intakes, rainwater harvesting, seawater desalination, recycling of treated sewage, drinking water protection areas • Water transmission and distribution: necessity, hydraulic basics, dimensioning and calculation of branched and closed loop systems. • Pumps and pumping stations: necessity, types, hydraulics for pumping design, pumping stations and pressure boosters • Water storage: necessity, types and functions of tanks and reservoirs • Case study: planning and design of a water supply system for a small town
14. Literatur:	Lecture notes can be downloaded from the internet. Hints are given for additional literature from the internet as well as libraries.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 151602 Vorlesung Water Demand, Supply and Distribution • 151601 Vorlesung Energy Demand, Supply and Distribution
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Time of attendance: 45 h Private Study: 135 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15161 Water and Power Supply (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Wasserbau und Wassermengenwirtschaft

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, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundwissen über Abwasserbehandlung, die relevanten biologischen und chemischen Parameter und die Behandlungsmethoden Modul: Siedlungswasserwirtschaft (B.Sc.) oder gleichwertig
12. Lernziele:	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. 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.
13. Inhalt:	Grundlagen der industriellen Wasser und Abwassertechnologie: • innerbetriebliche Bestandsaufnahme • prozess- und produktionsintegrierter Umweltschutz • Kreislaufführung • Spülprozesse mit Mehrfachnutzung • Mengen- und Konzentrationsausgleich Grundlagen und Anwendungsbeispiele zu weitergehenden Behandlungsverfahren für Prozesswasser: • Biologische Verfahren • Sedimentation • Abscheidung von Fetten und Leichtflüssigkeiten Grundlagen und praktische Anwendung von Neutralisation, Oxidations- und Reduktionsreaktionen sowie Ionenaustausch
14. Literatur:	• 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. • Hancke und Wilhelm, Wasseraufbereitung - Chemie und chemische Verfahrenstechnik, Springer-Verlag
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 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:	Siedlungswasserbau und Wassergütewirtschaft

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:	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. Die Studierenden verstehen die chemischen Vorgänge bei Fällung und Flockung sowie bei Sorptionsreaktionen.
13. Inhalt:	Grundlagen und Anwendungsbeispiele zu weitergehenden Behandlungsverfahren für Prozesswasser: • Adsorption • Filtration • Membranfiltration • Flotation Fallstudie Textilveredlungsindustrie. Grundlagen und praktische Anwendung von Filtration, Flotation und Sorption. Fachexkursion inkl. Betriebs- und Kläranlagenbesichtigung zur Entstehung und Behandlung von Abwasser aus der Textilveredelungsindustrie.
14. Literatur:	• 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. • Hancke und Wilhelm, Wasseraufbereitung - Chemie und chemische Verfahrenstechnik, Springer-Verlag

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 152101 Vorlesung Industrieabwasser • 152102 Seminar Industrieabwasser • 152103 Praktikum Industrieabwasser / Industrieller Umweltschutz
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	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:	Siedlungswasserbau und Wassergütewirtschaft

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 Wassergütewirtschaft 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:	• Mutschmann, J, Stimmelmayr, F.: Taschenbuch der Wasserversorgung, Vieweg-Verlag • Grombach, Haberer, Trueb: 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:	• 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:	Siedlungswasserbau und Wassergütewirtschaft

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, → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule
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 Wassergütewirtschaft 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, Wassergütewirtschaft 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:	• Gujer, W. Siedlungswasserwirtschaft, Springer Verlag GmbH • Mutschmann, J, Stimmelmayr, 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:	• 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:	• 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:	Siedlungswasserbau und Wassergütewirtschaft

Modul: 15330 Siedlungsabfallwirtschaft

2. Modulkürzel:	021220004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Detlef Clauß
9. Dozenten:	Detlef Clauß Martin Kranert
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:	BSc. Modul: Abfallwirtschaft und Biologische Abluftreinigung
12. Lernziele:	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.
13. Inhalt:	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 Abfallsortieranalysen, Grundlagen der physikalischen und chemischen Abfallanalytik. Praktische Durchführung ausgewählter chemischer und physikalischer Parameter im Praktikum.
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskripte
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 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:	• 15331 Siedlungsabfallwirtschaft (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
18. Grundlage für ... :	

19. Medienform:	Tafel, Beamer, Exkursion
20. Angeboten von:	Abfallwirtschaft und Abluft

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 Emmisionen • 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:	• 15361 Emissionen aus Entsorgungsanlagen (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentation, Kopien der Handzettel
20. Angeboten von:	Abfallwirtschaft und Abluft

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:	Detlef Clauß
9. Dozenten:	Martin Kranert Detlef Clauß
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:	UMW/ BAU: BSc. Modul: Abfallwirtschaft und Biologische Abluftreinigung
12. Lernziele:	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.
13. Inhalt:	**Waste Management in low and middle income countries:** Main focus on collection and transportation of waste: • Waste generation • Collection and transport • Informal sector **Landfill** • Landfill emissions • Landfill technology • Landfill operation **Waste Management in Practice** • Special Topics related to low and middle income countries. Presented by external lecturer. **Seminar: International Waste Management** • 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:	Lesson Manuscripts Secondary literature: • G. Tchobanoglous et. al.: Handbook of solid waste management, • Bililteski, 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 Internet: • e.g. World bank - Urban Solid Waste Management
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 153804 Lecture International Waste Management • 153805 Exercise Waste Management Concepts • 153803 Lecture Waste Management in Practice • 153802 Lecture Landfill • 153801 Lecture Waste Management in Low and Middle Income Countries
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Waste Management in low and middle income countries, lecture** [Time of Attendance: 14 h, Self study: 21 h] **Landfill, lecture** [Time of Attendance: 14 h, Self study: 21 h] **Waste Management in Practice, lecture** [Time of Attendance: 14 h, Self study: 12 h] **International Waste Management, seminar** [Time of Attendance: 14 h, Self study: 21 h] **Waste Management Concepts, exercise** [Time of Attendance: 14 h, Self study: 35 h] **Total:** [Time of Attendance: 70 h, Self study: 110 h]
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 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: 15390 Umweltrelevanz abfalltechnischer Anlagen

2. Modulkürzel:	021220007	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Detlef Clauß
9. Dozenten:	Hans-Dieter Huber
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:	BSc. Modul: Abfallwirtschaft und Biologische Abluftreinigung
12. Lernziele:	Die Studierenden haben fundierte Kenntnisse in der Beurteilung der Umweltrelevanz und Ökonomie von Abfalltechnischen Anlagen. Die Studierenden kennen die Methodik des Planungsprozesses von der Konzeptstudie bis zur Ausführung sowie das Genehmigungsverfahren für thermische Abfallbehandlungsanlagen. Sie besitzen die Fähigkeit die umweltrelevanten Prozesse und Verfahrenstechniken zu identifizieren und zu bewerten. Des Weiteren haben die Studierenden Kenntnisse über die ökonomischen Auswirkungen bei der Implementierung von abfalltechnischen Anlagen.
13. Inhalt:	Die Vorlesung basiert vor allem auf praktischen Erfahrungen und vermittelt die gesetzlichen Grundlagen, die abfallwirtschaftlichen Randbedingungen, die planerischen Instrumente und Abläufe, die technischen Maßnahmen und die organisatorischen Möglichkeiten, welche insbesondere die Umweltverträglichkeit beziehungsweise die Ökonomie von Abfallbehandlungsanlage beeinflussen. Es werden sowohl die relevanten Emissionen als auch die Immissionen und deren Auswirkungen auf die Umwelt dargestellt. Die Auswirkungen werden mit denen anderer Emissionsfaktoren verglichen. Die Einflussfaktoren auf die Investitions- und Behandlungskosten bei Abfallbehandlungsanlagen werden aufgezeigt und z.B. anhand von Kostenermittlungen in verschiedenen Projektstadien erläutert. Mit behandelt werden u. a. auch Einflüsse aus Vergaberecht, Finanzierungsmöglichkeiten und der Einbindung von privaten Firmen.
14. Literatur:	Eigenes Manuskript
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 153902 Exkursion Umweltrelevanz abfalltechnischer Anlagen • 153901 Vorlesung Umweltrelevanz abfalltechnischer Anlagen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenz: 38 h Selbststudium: 52 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15391 Umweltrelevanz abfalltechnischer Anlagen (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Beamer, Exkursion

20. Angeboten von: Abfallwirtschaft und Abluft

Modul: 15400 Biogas

2. Modulkürzel:	021220008	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Detlef Clauß
9. Dozenten:	Gerhard Rettenberger
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:	BSc. Modul: Abfallwirtschaft und Biologische Abluftreinigung
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen die biochemischen Prozesse die zur Bildung von Biogas führen. Sie kennen die relevanten verfahrenstechnischen Prozesse und Anlagen für die Biogaserfassung und -verwertung sowie die dazu notwendigen substratspezifischen Dimensionierungsparameter. Die Studierenden besitzen die Kompetenz technische Anlagen zur Biogaserzeugung auf der Basis der gesetzlichen Vorgaben und unter Berücksichtigung der sicherheitstechnischen Aspekte zu beurteilen. Zudem sind Sie in der Lage, die Möglichkeiten und Grenzen von Biogas, aus Siedlungsabfällen und landwirtschaftlichen Reststoffen, als regenerativen Energieträger einzuordnen und zu bewerten. Des Weiteren können Sie eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung bestehender Biogasanlagen durchführen.
13. Inhalt:	Biologisch abbaubare Abfälle aus dem Haushalt, dem Gewerbe bzw. der Industrie können zur Produktion von Biogas eingesetzt werden. In der Vorlesung wird die Bildung von Biogas, die Sammlung, die Speicherung und Verwertung (z.B. Blockheizkraftwerk) thematisiert. Der Schwerpunkt liegt dabei in der Darstellung der notwendigen technischen Einrichtungen, der Dimensionierung und den Sicherheitsaspekten. Die einzelnen Themenschwerpunkte werden am Beispiel von Abwasserschlamm, Biogasanlagen im landwirtschaftlichen Betrieb und der Hausmülldeponie erläutert.
14. Literatur:	Eigenes Manuskript
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 154001 Vorlesung Biogasverwertung • 154002 Exkursion Biogasverwertung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenz: 38 h Selbststudium: 52 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15401 Biogas (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Beamer, Exkursion
20. Angeboten von:	Abfallwirtschaft und Abluft

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, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagenkenntnisse in ökologischer Systemtheorie Kenntnisse der Grundlagen der Raum- und Umweltplanung
12. Lernziele:	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. 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. 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.
13. Inhalt:	Im Seminar "Risikomanagement und Klimawandelanpassung"" werden folgende Themen behandelt • Einführung in das Konzept des Risikos und der Vulnerabilität • Quantitative und qualitative Methoden zur Risikoermittlung • Indikatoren zur Beurteilung der Vulnerabilität • 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:	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. 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. 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. 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.
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:	• 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), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Power point presentation, blackboard, videos
20. Angeboten von:	Abfallwirtschaft und Abluft

Modul: 25090 Anwendungen im Wasserbau

2. Modulkürzel:	021400022	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Silke Wieprecht
9. Dozenten:	Silke Wieprecht Felix Beckers Michael Rosport
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 Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse Wasserbau aus dem Bachelor (Wasserbau an Flüssen und Kanälen (BAU) bzw. Gewässerkunde und Gewässernutzung (UMW))
12. Lernziele:	Die Studierenden haben Hintergrundkenntnisse zur konstruktiven Bemessung von Wasserbauwerken und kennen relevante Methoden. Fallbeispiele Wasserkraftanlagen: Die Studierenden haben einen Ein- und Überblick bei der Errichtung und dem Betrieb einer Wasserkraftanlage. Sie kennen das Vorgehen bei der Projektierung, kennen die technischen Anforderungen an die verschiedenen Betriebsweisen und können die Randbedingungen je nach Kraftwerksgröße (von großen Hochdruckanlagen bis hin zu Kleinwasserkraftanlagen) entsprechend den spezifischen Anforderungen einordnen. Außerdem wissen Sie über die Anforderungen zum und Schutz der aquatischen Fauna. Wasserbauprojektierung und -bemessung von A-Z: Die Studierenden sind sich der Komplexität eines wasserbaulichen Projektes bewusst. Sie kennen den Weg der Projektierung von der Idee über die Planung bis hin zur konstruktiven Realisierung, der anhand eines Praxisbeispiels durchgespielt wird.
13. Inhalt:	Das Modul besteht aus zwei Veranstaltungen: Fallbeispiele Wasserkraftanlagen: Es werden verschiedene Wasserkraftanlagen vorgestellt. Die Spanne reicht von Hochdruckanlagen mit und ohne Pumpspeicherbetrieb, Flusskraftanlagen im Inselbetrieb oder als Kette sowie Kleinwasserkraftanlagen. Außerdem wird die Sicht der Planer anhand von Projektstudien dargestellt. Ein weiterer Schwerpunkt wird die ökologische Durchgängigkeit und der Fischschutz an Wasserkraftanlagen sein.

	Wasserbauprojektierung und -bemessung von A-Z: Es werden im Rahmen einer Fallstudie anhand eines realen Bauwerks zunächst die Rahmenbedingungen für eine Bauwerksprojektierung beleuchtet. Sodann werden die Grobplanung und Bauwerksentwürfe erstellt und darauf aufbauend die hydraulischen und konstruktiven Nachweise erbracht.
14. Literatur:	Materialen zur Bearbeitung und erforderliche Planungsunterlagen können vom Ftp-Server des Instituts heruntergeladen werden bzw. werden in der Veranstaltung bereitgestellt.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 250901 Fallbeispiele Wasserkraftanlagen • 250902 Vorlesung, Projektbearbeitung u. -vorstellung Wasserbauprojektierung und -bemessung von A-Z
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 45 h Selbststudium: 135 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 25091 Anwendungen im Wasserbau (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Sonstige
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Präsentation , Projektbearbeitung, Arbeitsgespräche
20. Angeboten von:	Wasserbau und Wassermengenwirtschaft

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:	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. 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. 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. 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.
13. Inhalt:	• 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:	Skripte werden in der Vorlesung ausgegeben, außerdem: • 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:	• 252005 Praktikum Geotechnisches Praktikum • 252004 Vorlesung Baugrunderkundung • 252003 Übung Erdbau - Boden als Baustoff • 252001 Vorlesung Umweltgeotechnik • 252002 Vorlesung Erdbau - Boden als Baustoff
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:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dr. Andras Bardossy
9. Dozenten:	Hermann-Josef Lensing
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:	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, 60 Min., 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:	Weitere Sprachen

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dr. Andras Bardossy
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:	Die TeilnehmerInnen erhalten einen Überblick über aktuelle Forschungsthemen und -arbeiten und können sich in ein gewähltes Thema einarbeiten und darüber referieren.
13. Inhalt:	In dieser Seminarreihe werden Referate zu aktuellen Forschungsarbeiten am Lehrstuhl für Hyrologie und Geohydrologie 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, 60 Min., Gewichtung: 1
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:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dr. Andras Bardossy
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:	
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:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dr. Andras Bardossy
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:	
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: 31590 Selected Topics and International Network Lectures

2. Modulkürzel:	021400093	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Rainer Helmig
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:	Modeling of Hydrosystems and Hydroinformatics/ Environmental Fluid Mechanics
12. Lernziele:	The students will get an overview on current research topics in modeling of hydrosystems with examples of academic and industrial research.
13. Inhalt:	In the seminar selected topics in the field of modeling of hydrosystems will be presented. Different national and international experts will contribute the the lecture with their talks.
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 315901 Vorlesung Selected Topics and International Network Lectures
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	The time of presence will depend of the number of lectures given during the semester. In addition self study is required. Total 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	31591 Selected Topics and International Network Lectures (USL), Sonstige, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Different national and international experts will present their research by means of presentation, blackboard and movies.
20. Angeboten von:	Hydromechanik und Hydrosystemmodellierung

Modul: 36400 Limnic Ecology

2. Modulkürzel:	021410205	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Dr. Sabine-Ulrike Gerbersdorf
9. Dozenten:	Sabine-Ulrike Gerbersdorf
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:	Biologie Grundkenntnisse / basic knowledge in biology
12. Lernziele:	Knowledge on Limnology, Hydrobiology and Limnic Ecology is essential for solving problems concerned with water protection. Lecture Limnic Ecology The student knows about abiotic factors (e.g. light, nutrients, flow regime) to impact biocoenosis and thus to structure habitats/ biotopes. He/She understands the organisms and their metabolic activities in detail, ranging from primary producers (microalgae, macrophytes) to secondary producers and consumers up to trophic relationships (from microbial loop to higher food webs). The student is familiar with challenges for health and safety of water bodies / drinking water as well as self-purification within aquatic systems with regard to eutrophication, human impacts in a wider sense as well as natural toxic algae blooms. The student knows about the important question on the ecological balance of water bodies and strategies of biomanipulation, decontamination up to restoration in order to support the natural regeneration potential of aquatic systems. He/She understands both habitats, water column and sediment, as both compartments are strongly linked to each other and determine the overall health status. Seminar Selected topics in Limnic Ecology The student knows how to present research to an audience by practising and improving important presentation skills (soft skills) in response to appropriate feedback. At the same time he/she deepened his/her knowledge in selected topics by choosing a topic of his/her special interest from Limnic Ecology. The students learned about external lecturer and their special fields of interest and how to participate in a lively discussion.
13. Inhalt:	Lecture "Limnic Ecology This lecture gives insights into morphology and ecological principles of different water bodies (natural / artificial, groundwater, streams, lakes, drinking reservoirs etc). • Basic definitions and classifications schemes for a range of aquatic habitats, differences in lotic and stagnant water bodies

	• Abiotic factors and their impact on organisms and habitat: light, temperature, flow regime/turbulence, wind, water level, chemical factors, pH, conductivity, oxygen and nutrients • Biotic factors such as competition, prey-predator relations, biological engineering as well as primary and secondary production and decomposition • Ecosystem functions such as nutrient recycling, food webs or engineering / sediment stabilisation • Challenges for health and safety of water bodies: natural (toxic algae) to human (eutrophication) impacts • Strategies to re-establish or support ecological balance, is there an ecological balance? • Important methods investigating single abiotic (e.g. oxygen, nutrients) and biotic (e.g. chlorophyll) factors as well as complex interactions on ecological level (e.g. community composition) with implications for water purity will be presented Seminar Selected topics in Limnic Ecology A range of possible topics (front of research or actual/political interest) will serve as a choice, but also the students can come up with own ideas
14. Literatur:	Skript, Books: "Limnische Ökologie Lothar Kalbe, "Limnoecology Winfried Lampert, Ulrich Sommer, Internet sources
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 364001 Lecture Limnic Ecology • 364002 Seminar Limnic Ecology
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Lecture: Präsenzzeit/Presence: ca. 22,5 h Selbststudium/post-preparation: ca. 67,5 h Seminar: Präsenzzeit/Presence: ca. 22,5 h Selbststudium/post-preparation: ca. 67,5 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36401 Limnic Ecology (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpoint, Tafel
20. Angeboten von:	Wasser- und Umweltsystemmodellierung

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, → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Inhaltlich: Vertiefte Kenntnisse der Grundlagen und Verfahrenstechnik der Abwasserentsorgung Formal: Siedlungsentwässerung und Abwasserreinigungsverfahren
12. Lernziele:	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.
13. Inhalt:	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, 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:	• 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:	• 364701 Vorlesung und Übung Messtechnik und Automatisierungskonzepte auf Abwasseranlagen • 364702 Vorlesung Ressourcen im Abwassersystem
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, 60 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:	Siedlungswasserbau und Wassergütewirtschaft

Modul: 36500 Ressourcenmanagement

2. Modulkürzel:	021220016	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Gerold Hafner
9. Dozenten:	Gerold Hafner Claudia Maurer
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:	B.Sc. Modul: Abfallwirtschaft und Biologische Abluftreinigung
12. Lernziele:	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.
13. Inhalt:	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. 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. Vewertung organischer Materialien, Erzeugung und Nutzung von Biogas, Gärrest und Kompost, Materialstromtrennung und Erzeugung von Sekundärbrennstoffen unter Ressourcenaspekten Bewirtschaftung relevanter Ressourcen im Rahmen der Abfallwirtschaft, Ressourcen- und Klimaschutz durch Substitution und Einsparung von Primärressourcen.
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskripte, Literaturlisten in den Skripten und auf ILIAS
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 365001 Vorlesung Stroffstromanalyse und Bilanzierung • 365002 Übung Stroffstromanalyse und Bilanzierung

	• 365003 Vorlesung Recycling • 365004 Vorlesung Ressourcenwirtschaft unter Energie und Klimaaspekten • 365005 Übung Ressourcenwirtschaft unter Energie und Klimaaspekten
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Stroffstromanalyse und Bilanzierung, Vorlesung + Übung (2 SWh)** Präsenzzeit: 28 h, Selbststudium / Nacharbeit: 44 h **Ressourcenwirtschaft unter Energie und Klimaaspekten, Vorlesung + Übung (2 SWh)** Präsenzzeit: 28 h, Selbststudium / Nacharbeit: 44 h **Recycling, Vorlesung (1 SWh)** Präsenzzeit: 14 h, Selbststudium / Nacharbeit: 22 h **Gesamt:** Präsenzzeit: 70 h, Selbststudium / Nacharbeit: 110h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36501 Ressourcenmanagement (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Beamer, praktische Übung
20. Angeboten von:	Siedlungswasserbau und Wassergütewirtschaft

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 Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen --> Verkehrswesen
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Geotechnik I: Bodenmechanik (Modul 10640) Geotechnik II: Grundbau (Modul 10750)
12. Lernziele:	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. 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 Wasserschifffahrtswegen, 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. 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.
13. Inhalt:	• 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 zum Filtern, Trennen, Bewehren und Dränieren • Geokunstoffe: 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, 4. Aufl., Kirschbaum, Bonn, 2011 • 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, 7. Aufl., Ernst und Sohn, Berlin, 2009 • Kempfert, H.G., Raithel, M.: Bodenmechanik und Grundbau - Band 2: Grundbau, 2. Aufl., Beuth Verlag, 2009
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 382802 Vorlesung Geokunststoffe • 382801 Vorlesung und Übung Erd- und Dammbau
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), Mündlich, 30 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:	Christian Moormann 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 M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Geotechnik I: Bodenmechanik (Modul 10640) Geotechnik II: Grundbau (Modul 10750)
12. Lernziele:	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. 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. 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.
13. Inhalt:	• Anforderungen an eine Baugrunduntersuchung • Baugrundrisiko • Untersuchungsumfang, direkte u. indirekte Aufschlussverfahren. Feld- und Laborversuche • Entnahme von Proben, Güteklassen • Baugrundmodell, geotechnischer Bericht

	• 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:	• Vorlesungs- und Übungsunterlagen werden über ILIAS bereitgestellt, außerdem: • Witt, K.J. (Hrsg.): Grundbau-Taschenbuch Teil 1 bis 3, 7. Aufl., Ernst und Sohn, Berlin, 2009 • Schultze, E., Muhs, H.: Bodenuntersuchungen für Ingenieurbauten, 2. Aufl., Springer, Berlin, 1967 • Prinz, H.: Abriss der Ingenieurgeologie, 2. Aufl., Enke, Stuttgart, 1991 • alle einschlägigen DIN und EN-Normen
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 383001 Vorlesung und Übung Geotechnische Erkundungskonzepte und Feldversuche • 383002 Vorlesung und Übung Bodenmechanische Laborversuche • 383003 Vorlesung und Übung Felsmechanische Laborversuche
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Geotechnische Erkundungskonzepte und Feldversuche: Präsenzzeit (1 SWS): 14 h Selbststudium / Nacharbeitszeit (1 h pro Präsenzstunde): ca. 14 h Gesamt: ca. 28 h Bodenmechanische Laborversuche: Präsenzzeit (1 SWS): 14 h Selbststudium / Nacharbeitszeit (1 h pro Präsenzstunde): ca. 14 h Gesamt: ca. 28 h Felsmechanische Laborversuche: Präsenzzeit (1 SWS): 14 h Selbststudium / Nacharbeitszeit (1 h pro Präsenzstunde): ca. 14 h Gesamt: ca. 28 h insgesamt: ca. 84 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	38301 Feld- und Laborversuche in Boden- und Felsmechanik (BSL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentationen, Tafelaufschriebe, Laborpraktikum
20. Angeboten von:	Geotechnik

Modul: 38310 Umweltgeotechnik

2. Modulkürzel:	020600012	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
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 Bernd Zweschper 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, → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	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.
13. Inhalt:	• 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:- • 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) • 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:	• 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, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
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:	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. **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. **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.
13. Inhalt:	**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 **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
14. Literatur:	Skripte und Übungsunterlagen werden zur Verfügung gestellt.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 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: 56560 Boden- und Grundwassersanierung

2. Modulkürzel:	021430400, BGS	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Ph.D. Jürgen Braun
9. Dozenten:	Jürgen Braun
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	EFM1 / ATS1
12. Lernziele:	Die Studierenden haben einen Überblick über das Angebot innovativer In-situ-Sanierungstechnologien sowie deren Einsatzmöglichkeiten und Anwendungsgrenzen. Sie haben ein Verständnis chemischer Prozesse (Reduktion, Oxidation, Retention, ,) die zur Sanierung von Grundwasserleitern eingesetzt werden können. 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. Sie können für spezifische Schadensfälle abschätzen, welches Sanierungsverfahren technisch und wirtschaftlich sinnvoll ist
13. Inhalt:	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. Chemische Grundlagen (Lösungsvorgänge, Phasenübergänge, Retardation,,) die In-situ-Sanierungen beschleunigen oder verlangsamen werden vermittelt. Physikalische (Solubilisierung, Mobilisierung, Verdampfung, ,) und chemische Sanierungsmethoden (Oxidation, Reduktion) werden erarbeitet. Verschiedene In-Situ-Technologien werden vorgestellt und deren Anwendungen und Grenzen anhand der physikalischen und chemischen Grundlagen diskutiert. Ökonomische Aspekte einer Sanierung werden durch Einbindung von Industriepartnern entweder als Gastvorlesung oder im Rahmen einer Exkursion vermittelt.
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 565601 Vorlesung Boden- und Grundwassersanierung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenz: 28 h Selbststudium: 62 h Gesamt: 90 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	56561	Boden- und Grundwassersanierung (USL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		
20. Angeboten von:	Wasser- und Umweltsystemmodellierung	

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:	Die Studierenden sind in der Lage: - eine eigenständige Literaturrecherche durchzuführen, - sich Strategien zur Datenbankrecherche zu erarbeiten und - das wissenschaftliche Vortragen durch mehrere semesterbegleitenden Präsentationen zu verbessern
13. Inhalt:	Das Modul besteht aus zwei Teilen: Biochemische Adhäsion und Wechselwirkungen im kohäsiven Material (Literatur, Schriften, Vorträge) (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 (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 Interpartikuläre Kohäsion von Feinsedimenten an Grenzflächen (Literaturstudium, Auswertung) (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 (B) Schriftliche Arbeiten und Präsentationen:

	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:	Die Studierenden sind in der Lage: - eine eigenständige Literaturrecherche durchzuführen, - sich Strategien zur Datenbankrecherche zu erarbeiten und - das wissenschaftliche Vortragen durch mehrere semesterbegleitenden Präsentationen zu verbessern
13. Inhalt:	Das Modul besteht aus zwei Teilen: Literaturstudium rechnergestützte Analyse des Trag-verhalten, der Sicherheit und Zuverlässigkeit von Wasserbauwerken Numerische Verfahren zur Lösung partieller Differential-gleichungen u. a. FDM (z.B. Charakteristikenverfahren), FEM zur Beschreibung statischer und dynamischer Aufgabenstellungen im Wasserbau Messtechnische Erfassung charakteristischer Parameter zur Verifikation der numerischen Modelle Matrizen- und Tensorrechnung zur Lösung von Differentialgleichungen und Differentialgleichungssystemen Wahrscheinlichkeitstheoretische Betrachtungen der Zuverlässigkeit von Wasserbauwerken Literaturstudium sedimentologische Prozesse Erfassung des Schwebstofftransportes auf Basis von akustischen (Doppler Effekt) und optischen (Lichtbeugung) Messgeräten, Statistische Auswertung Erfassung von bodennahen Dichteströmungen (plunge point) Anwendungen von CFD (RANS, LES und DS) Die Ergebnisse des Literaturstudiums werden in beiden Teilen jeweils mit mehreren Präsentationen durch die Studierenden dokumentiert. 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 Ingenieurbiologische 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:	Christine Woiski
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:	In der Vorlesung "Biologie von Wasser- und Abwasser sowie der zugehörigen Exkursion werden folgende Themen behandelt: Charakterisierung und Einteilung stehender und fließender Gewässer/ Seenmanagement Charakterisierung der Vegetationszonen eines Sees nach Flora und Fauna Charakterisierung von Flora und Fauna innerhalb eines Sees Nährstoffkreisläufe innerhalb eines Sees Verlandung von Seen und Moorbildung Auswirkungen von Schadstoffeinträgen in fließende und stehende Gewässer Selbstreinigungspotentiale natürlicher Gewässer konventionelle und alternative Kläranlagentechniken Wasserbasierende und wasserbezogene Krankheiten Wassermikrobiologische Qualitätskriterien/Testverfahren Ingenieurbiologische Charakterisierung eines Sees/eines Flusses oder Baches (Exkursion mit Übung) 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 ('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 ingenieurbiologischen 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.
14. Literatur:	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
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 681001 Vorlesung Wasser-und Abwasserbiologie • 681002 Exkursion Wasserbiologie • 681003 Vorlesung Auswirkungen menschlicher Aktivitäten auf die Umwelt - Vorsorge und Nachhaltigkeit • 681004 Seminar Ingenieurbiologische und Ökotoxikologische Themen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	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 "Ingenieurbiologische und Ökotoxikologische Themen" 0,5 SWS Präsenzzeit: 7 h Vor- und Nachbereitung: 15,5 h Summe: 22,5 h Gesamt: 178 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 68101 Wasser- und Abwasserbiologie (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1 • 68102 Seminarvortrag zu "Ingenieurbiologische 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, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt
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:	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. In der Vorlesung "Grundlagen der Chemie von Wasser und Abwasser werden folgende Themen behandelt Trinkwasser, Abwasser, gesetzliche Bestimmungen Inhaltsstoffe häuslicher Schmutzwässer und ihre Bedeutung Die natürlicher 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 Die Vorlesung "Analytik von Wasser und Abwasser" beinhaltet die Grundlagen zur Wasseranalytik: Wichtige Parameter in der Analytik von Trink-, Grund- und Abwasser Probennahme

	Vor-Ort-Messungen Oxidierbarkeit Säure- und Basekapazität Summenparameter für Kohlenstoff uns 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:	• 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:	• 68301 Chemie von Wasser und Abwasser (PL), Schriftlich oder Mündlich, 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: 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 → Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, 4. Semester → Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, 4. Semester → Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, 4. Semester → Konstruktiver Ingenieurbau
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:	Werner Sobek Harald Garrecht
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	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 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 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, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen
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:	Folgende Inhalte werden im Rahmen von Vorlesungen, Übungen und Exkursionen vermittelt: • 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:	ausgewählte Veröffentlichungen zum Thema, Handouts
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 206501 Vorlesung Konstruktion und Material • 206502 Übung Konstruktion und Material
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 20651 Konstruktion und Material (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V),
18. Grundlage für ... :	
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 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 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 Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen 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 Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Statistik und Informatik
12. Lernziele:	**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. **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 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 unterstütze Gruppenübungen:	14 h
Nachbereitung der Vorlesung:	14 h
Nachbereitung der Gruppenübungen:	14 h
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:	Manfred Bischoff Wolfgang Ehlers Holger Steeb
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen 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, → 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 Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden 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 Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	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. 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 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 (Ehlers/Miehe) 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)
- Variationsprinzipe 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
- Modellbildung mit finiten Elementen
- Anwendung, Ergebnisinterpretation und Kontrolle

	• Einflusslinien und Einflussflächen
14. Literatur:	• 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:	• 249301 Vorlesung Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke • 249302 Übung Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 24931 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich Vorleistung: 4 bestandene Hausübungen (unbenotet)
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:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ullrich Martin
9. Dozenten:	Andras Bardossy Markus Friedrich Wolfgang Nowak Ullrich Martin Manfred Bischoff Fabian Hantsch
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl 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 Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau 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
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. und 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 multivarianten Statistik vertraut, das zum Einsatz kommt, wenn mehrere, statistisch von einander 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 Methode 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 Datenanlayse, 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:	• 249403 Optimierungsverfahren für Ingenieuranwendungen (Vorlesung) • 249404 Statistik und Optimierung (Übung) • 249401 Statistik für Ingenieure (Vorlesung)

	• 249402 Statistik und Optimierung (Übung)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 55 h Selbststudium: 125 h **Gesamt: 180 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	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:	Schienenbahnen und Öffentlicher Verkehr

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. Fritz Berner
9. Dozenten:	Richard Junesch Fritz Berner
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 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 Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt 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 Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
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. Sie können selbständig Projektpläne für kleinere Projekte oder Teilprojekte erstellen. Sie haben Kenntnisse zur Einbindung von Projekten in projektübergreifende strategische Planungseinsätze auf lokaler und regionaler Ebene. Zur Abrundung der vermittelten Kompetenzen werden internetbasierte Übungen in englischer Sprache in das Modul integriert. Die Studierenden eignen sich so Fachvokabular an, um auch international fachkundig agieren zu können.
13. Inhalt:	• Grundbegriffe und Definitionen, Standards und Normen, Anforderungen an den Projektmanager • Projektarten und Projektorganisationsformen • Elemente und Methoden der Projektplanung • Planungsansätze

- Strukturplanung
- Aufwandsschätzung
- Terminplanung
- Einsatzmittelplanung
- Kostenplanung
- Risikomanagement
- Erstellung der Projektpläne
- Planverfolgung und Plananpassung

- Projektphasen / Prozessgruppen
  - Initiierung
  - Planung
  - Ausführung
  - Überwachung
  - Abschluss (Projektabschluss, Dokumentation, Abnahme, Gewährleistung, Nachkalkulation)
- Projektdurchführung - Aufgaben und Methoden des Projektmanagements in den einzelnen Phasen / Prozessen
- (Die neun) Wissensfelder des Projektmanagements
- Erfolgsfaktoren
- Politischer und sozialer Kontext der Projektplanung
  - Räumliche Politik durch Projekte - zum Wandel des Steuerungsverständnis der Raumplanung
  - Warum scheitern Projekte? - projektexterne Erfolgs- und Risikofaktoren der Planung
  - Formen und Inhalte des Regionalmanagements als projektorientierte Entwicklungsstrategie
-

14. Literatur:	Manuskript
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 249501 Vorlesung Projektplanung und Projektmanagement • 249502 Übung Projektplanung und Projektmanagement
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	• Präsenzzeit: ca.65 h • Nachbereitungszeit: ca. 115 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	24951 Projektplanung und Projektmanagement (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Baubetriebslehre

142 Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden

Zugeordnete Module:

14980 Ausbreitungs- und Transportprozesse in Strömungen
15020 Numerische Methoden in der Fluidmechanik
15060 Hydrologische Modellierung
15070 Stochastische Modellierung und Geostatistik
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
25150 Baustatik und Baudynamik I
25160 Baustatik und Baudynamik II

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, → 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:	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:	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 Strömungsund 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. Massen- und Wärmeflüsse • Advektion • Diffusion • Dispersion • Konduktion • Massenflüsse aufgrund externer Kräfte Stoff- und Wärmeübergangsprozesse • 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 Mehrdimensionler Transport • Fließzeitanalyse • Analytische Lösungen für Transport bei Parallelströmung • Rückwirkung des Transports auf das Strömungsverhalten Ein- und Mehrphasenströmungen in porösen Medien • Gegenübersstellung Ein- und Mehrphasenprozesse • Systemeigenschafften 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:	• 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 Selbsstudium 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:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere Mathematik: • Partielle Differentialgleichungen • Numerische Integration Grundlagen der Fluidmechanik: • 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: • 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: • Kenntnis der verschiedenen Möglichkeiten • Beurteilung nach Stabilität, Rechenaufwand, Genauigkeit • Courantzahl, CFL-Kriterium Transportgleichung: • verschiedene Diskretisierungsmöglichkeiten • physikalischer Hintergrund • Stabiltätskriterien der Methoden (Pecletzahl) Einführung in Stabiltätsanalyse, Konvergenz Begriffsklärungen: Modell, Simulation Umsetzung der stationären Grundwassergleichung mit Hilfe der Finiten Elemente Methode

	Erarbeitung eines Simulationsprogramms zur Grundwassermodellierung: • Anforderungen an das Programm • Programmieren einzelner Routinen Grundlagen des Programmierens in C • Kontrollstrukturen • Funktionen • Felder • Debugging Visualisierung der Simulationsergebnisse
14. Literatur:	• 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:	• 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:	Präsenzzeit: 55 h Selbststudium: 125 h **Gesamt: 180 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15021 Numerische Methoden in der Fluidmechanik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Ausbreitungs- und Transportprozesse in Strömungen Mehrphasenmodellierung in porösen Medien
19. Medienform:	Entwicklung der Grundlagen als Tafelanschrieb, Übungen in Gruppen zur Festigung der erarbeiten 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: 15060 Hydrologische Modellierung

2. Modulkürzel:	021430002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dr. Andras Bardossy
9. Dozenten:	Andras Bardossy Johannes Riegger
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 M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse Hydrologie und Geohydrologie (Modul Hydrologie)
12. Lernziele:	**Hydrologische Modellierung:** Die Studierenden verstehen die Modellbildung für die einzelnen Abschnitte der Abflussbildung aus Niederschlägen. Sie haben Fähigkeiten zur Integration und Anwendung dieser Modelle in unterschiedliche Umweltmanagement Systeme. **Integrierte Modellsysteme für die Grundwasserwirtschaft:** Die Studierenden beherrschen die theoretischen und praktischen Grundlagen zum Entwurf hydrogeologischer Datenbanken sowie die Visualisierung von (hydrogeologischen) Daten. Sie können GIS-Operationen für die Grundwasser- und Hydrologische Modellierung einschließlich der Berücksichtigung von Modellunsicherheiten anwenden.
13. Inhalt:	**Hydrologische Modellierung:** Was passiert mit dem Regen? Diese Grundfrage muß gelöst werden, um die Höhe des Abflusses in einem Flusssystem räumlich und zeitlich bestimmen zu können. Welcher Anteil des Niederschlags kann physikalisch erklärt werden und welcher Anteil kann durch Empirie erklärt werden? Neben der qualitativen Bestimmung z.B. der Verdunstungsprozesse, Infiltration, Zwischenabfluss, usw. werden ebenfalls quantitative Beschreibungen dieser Prozesse benötigt um z.B. Hochwasserereignisse vorhersagen zu können. Die hydrologische Modellierung des Einzugsgebiets ist eine wichtige Grundlage der Wasserwirtschaft. Für die Vorhersage und zur Quantifizierung der Effekte von Änderungen der Bewirtschaftung werden quantitative mathematische Ansätze benötigt. Eine große Zahl von hydrologischen Modellen sind in den letzten 30 Jahren entwickelt worden. Einige werden hier vorgestellt hinsichtlich ihrer Anforderungen bezüglich der Eingangsdaten und - Parameter und ihrer Vorhersagegüte. In Gruppenarbeit können die Teilnehmer für ein Einzugsgebiet unterschiedliche Modelle anwenden und die Modellergebnisse vergleichen. **Integrierte Modellsysteme für die Grundwasserwirtschaft:**

	Moderne Integrierte Modellsysteme benötigen Verfahren zum effizienten Aufbau von Grundwassermodellen und deren Integration in Decision Support Systeme wie auch Strategien für den Umgang mit Unsicherheiten. Der Kurs behandelt die spezifischen GIS-Verfahren die für die Erzeugung räumlicher Strukturen und Parameterverteilungen für Grundwassermodelle, die Einbindung von Datenbanken, die Visualisierung von Daten und zur Berechnung flächenhafter Daten wie der Grundwasserneubildung. Besonderen Wert wird gelegt auf die GIS-gestützte, hydrologische Modellierung der Grundwasserneubildung und der Abflußgrößen sowie die adäquate Wahl der hydrologischen Modellansätze für Berechnung der lokalen Wasserbilanz in verschiedenen Datensituationen. Zur Behandlung von Modellunsicherheiten werden geostatistische Methoden und die zugehörigen stochastischen Modellierungsansätze wie Monte Carlo Simulation und Stochastische Modellierung angesprochen.
14. Literatur:	Hydrologische Modellierung: • 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:	• 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:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15061 Hydrologische Modellierung (PL), Schriftlich, 150 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Hydrologie und Geohydrologie

Modul: 15070 Stochastische Modellierung und Geostatistik

2. Modulkürzel:	021430003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dr. Andras Bardossy
9. Dozenten:	Andras Bardossy
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, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Statistische Grundkenntnisse (Modul Umweltstatistik und Informatik) Empfohlene Literatur: Plate, E. 1994. Statistik und angewandte Wahrscheinlichkeitslehre für Bauingenieure. Ernst. Berlin. Chow, V.-E. 1964. Handbook of applied Hydrology. McGraw-Hill Book. Company. New York. Beven, K. J. . 2001. Rainfall and Runoff Modelling - The Primer. Wiley. Chichester. Maniak, U. 1997. Hydrologie und Wasserwirtschaft: Eine Einführung für Ingenieure. 4. überarb. und erw. Auflage. Springer. Berlin
12. Lernziele:	**Geostatistik:** Die Studierenden haben Kenntnisse über die grundlegenden geostatistischen Verfahren einschließlich deren Vor- und Nachteile. Außerdem verstehen sie prinzipielle Unterschiede zwischen Kriging und Simulationen. **Stochastische Modellierung:** Die Studierenden beherrschen die wichtigsten in der Hydrologie verwendeten statistischen Analyse- und Berechnungsmethoden (z.B. Zeitreihenanalyse, Extremwertstatistik, Regression).
13. Inhalt:	**Geostatistik:** Detaillierte, physikalisch begründete hydrologische Modelle benötigen Daten in hoher räumlicher Auflösung. Voraussetzung dafür ist die Interpolation und Extrapolation der Daten, die oft nur mittels weitmaschiger Meßnetze erfaßt werden. Der Vorlesungsteil Geostatistik beschäftigt sich mit geostatistischen Verfahren, die zur Meßwertinterpolation, zur Modellparameterschätzung und zur Meßnetzplanung in der Hydrologie angewandt werden. **Stochastische Modellierung:** Der Vorlesungsteil Stochastische Modelllierung befasst sich mit der stochastischen Analyse von zeitlichen und räumlichen Datenreihen, ihrer Generierung und ihrem Einsatzspektrum in der hydrologischen Modellierung. Berechnung und Analyse von

	hydrologischen Daten, beschreibende Statistik und ihre Parameter, Wahrscheinlichkeitsanalyse, Test-Statistik, Korrelation und Regression, Zeitreihenanalyse und Simulation. Inhalt: • Univariate Statistik and Multivariate Statistik (z.B. Regressionsanalyse)Wahrscheinlichkeitstheorie • Zufallsvariable und Wahrscheinlichkeitsfunktionen (z.B.Poisson Verteilung) • Parameterschätzung (z.B. Maximum Likelihood Mehtode) • Statistische Tests (z. B. Kolmogorov-Smirnov Test) • Extremwertstatistik (Analyse des Auftretens von Hochwässern) • Zeitreihenanalyse (z.B. ARMA Modelle) • Stochastische Simulation (Monte-Carlo Methode)
14. Literatur:	**Geostatistik:** • Introduction to Geostatistics (Vorlesungsskript, englisch) • Kitanidis, P. K (1997): Introduction to geostatistics: applications to hydrogeology • Armstrong, Margaret (1998): Basic linear geostatistics **Stochastische Modellierung:** • Plate, E. 1994. Statistik und angewandte Wahrscheinlichkeitslehre für Bauingenieure. Berlin. • Bras, R. L. and Ignacio Rodriguez-Iturbe. 1993. Random Functions and Hydrology. Dover Publications, Inc. New York. • Hipel, K. W. and McLeod. A. I. 1994. Time Series Modeling of Water Resources and Environmental Systems. Elsevier. Amsterdam.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 150701 Vorlesung Geostatik • 150704 Übung Stochastische Modellierung • 150702 Übung Geostatik • 150703 Vorlesung Stochastische Modellierung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 40 h Selbststudium: 140 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15071 Stochastische Modellierung und Geostatistik (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Hydrologie und Geohydrologie

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, → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Verkehrsplanung (Planungsprozess, Kenngrößen von Angebot und Nachfrage, Netzplanung Straße und ÖV) und der Verkehrsmodellierung (4-Stufenmodell)
12. Lernziele:	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.
13. Inhalt:	In der Vorlesung und den zugehörigen Übungen werden folgende Themen behandelt: • 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) 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.
14. Literatur:	• Cascetta, E.: Transportation Systems Engineering: Theory and Methods. Kluver Academic Publishers, Dordrecht, 2001.

	• Lohse, D.: Grundlagen der Straßenverkehrstechnik und Verkehrsplanung, Band 2 Verkehrsplanung, Verlag für Bauwesen, Berlin, 2011. • Ortu,zar, 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:	• 156603 Projektstudie Verkehrsplanung, Übung und Projekt • 156601 Vorlesung Verkehrsplanung & -modellierung • 156602 Übung Verkehrsplanung & -modellierung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 45 h Projektstudie: 40 h Selbststudium: 95 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 15661 Verkehrsplanung und Verkehrsmodelle (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich Prüfungsvoraussetzung: Abgabe und Vortrag Projektstudie
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:	Wolfgang Ehlers
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 Grundkenntnisse der Kontinuumsmechanik.
12. Lernziele:	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.
13. Inhalt:	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 Grundprinzipe 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: • 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 Prinzipe und Prozeßvariablen, materielle Symmetrie • thermoelastisher 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:	Vollständiger Tafelanschrieb, in den Übungen wird Begleitmaterial ausgeteilt. • 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:	• 161101 Vorlesung Elemente der nichtlinearen Kontinuumsthermodynamik • 161102 Übung Elemente der nichtlinearen Kontinuumsthermodynamik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 52 h Selbststudium: 128 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 16111 Elemente der nichtlinearen Kontinuumsthermodynamik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich Prüfung evtl. mündlich, Dauer 40 Min., Prüfungsvorleistung: Hausübungen
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Mechanik II

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:	Wolfgang Ehlers
9. Dozenten:	Wolfgang Ehlers
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:	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 multiphasic 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 multiphasic 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 multiphasic 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.
- 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:	• 161202 Übung Einführung in die Kontinuumsmechanik von Mehrphasenmaterialien • 161201 Vorlesung Einführung in die Kontinuumsmechanik von Mehrphasenmaterialien
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 52 h Selbststudium: 128 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 16121 Einführung in die Kontinuumsmechanik von Mehrphasenmaterialien (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich Prüfung evtl. mündlich, Dauer 40 Min., Prüfungsvorleistung: Hausübungen
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Mechanik II

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:	Jun.-Prof. Dr.-Ing. Marc-André Keip
9. Dozenten:	Christian Miehe
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 Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau
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:	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.
13. Inhalt:	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 thermound elektromechnischen Kopplungen. Parallel zu der theoretischen Darstellung werden algorithmische Aspekte der Computerimplementation von Modellen der nichtlinearen Kontinuumsmechanik behandelt. Inhalte: Tensoralgebra und -analysis auf Mannigfaltigkeiten Differentialgeometrie endlicher (finiter) Deformationen Bilanzprinzipe der nichtlinearen Kontinuumsthermodynamik Phänomenologische Materialtheorie endlicher Verzerrungen Eindeutigkeit von Randwertproblemen und Stabilitätstheorie

14. Literatur:	Vollständiger Tafelanschrieb, Material für die Übungen wird in den Übungen ausgeteilt. • 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:	• 161501 Vorlesung Geometrische Methoden der Nichtlinearen Kontinuumsmechanik und Kontinuumsthermodynamik • 161502 Übung Geometrische Methoden der Nichtlinearen Kontinuumsmechanik und Kontinuumsthermodynamik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 52 h Selbststudium: 128 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 16151 Geometrische Methoden der Nichtlinearen Kontinuumsmechanik und Kontinuumsthermodynamik (PL), Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Mechanik I

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:	Jun.-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 Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Geometrische Methoden der Nichtlinearen Kontinuumsmechanik und Kontinuumsthermodynamik
12. Lernziele:	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.
13. Inhalt:	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 Gundkonzepte 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: • Direkte Variationsmethoden finiter Elastizität und Eindeutigkeit • Anisotrope Finite Elastizität und isotrope Tensorfunktionen • Schädigungmodelle 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:	Vollständiger Tafelanschrieb, Material für die Übungen wird in den Übungen ausgeteilt. • 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:	• 161801 Vorlesung Theoretische und Computerorientierte Materialtheorie • 161802 Übung Theoretische und Computerorientierte Materialtheorie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 52 h Selbststudium: 128 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 16181 Theoretische und Computerorientierte Materialtheorie (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Mechanik I

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:	Werner Sobek Harald Garrecht
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	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 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 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, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen
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:	Folgende Inhalte werden im Rahmen von Vorlesungen, Übungen und Exkursionen vermittelt: • 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:	ausgewählte Veröffentlichungen zum Thema, Handouts
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 206501 Vorlesung Konstruktion und Material • 206502 Übung Konstruktion und Material
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 20651 Konstruktion und Material (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V),
18. Grundlage für ... :	
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 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 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 Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen 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 Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Statistik und Informatik
12. Lernziele:	**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. **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 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 unterstütze Gruppenübungen:	14 h
Nachbereitung der Vorlesung:	14 h
Nachbereitung der Gruppenübungen:	14 h
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:	Manfred Bischoff Wolfgang Ehlers Holger Steeb
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen 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, → 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 Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden 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 Wahl Verkehrswesen --> Verkehrswesen
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	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. 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 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 (Ehlers/Miehe) 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)
- Variationsprinzipe 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
- Modellbildung mit finiten Elementen
- Anwendung, Ergebnisinterpretation und Kontrolle

	• Einflusslinien und Einflussflächen
14. Literatur:	• 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:	• 249301 Vorlesung Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke • 249302 Übung Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 24931 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich Vorleistung: 4 bestandene Hausübungen (unbenotet)
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:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ullrich Martin
9. Dozenten:	Andras Bardossy Markus Friedrich Wolfgang Nowak Ullrich Martin Manfred Bischoff Fabian Hantsch
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen --> Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahl 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 Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau 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
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. und 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 multivarianten Statistik vertraut, das zum Einsatz kommt, wenn mehrere, statistisch von einander 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 Methode 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 Datenanlayse, 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:	• 249401 Statistik für Ingenieure (Vorlesung) • 249402 Statistik und Optimierung (Übung) • 249403 Optimierungsverfahren für Ingenieuranwendungen (Vorlesung)

	• 249404 Statistik und Optimierung (Übung)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 55 h Selbststudium: 125 h **Gesamt: 180 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 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:	Schienenbahnen und Öffentlicher Verkehr

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. Fritz Berner
9. Dozenten:	Richard Junesch Fritz Berner
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 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 Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt 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 Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
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. Sie können selbständig Projektpläne für kleinere Projekte oder Teilprojekte erstellen. Sie haben Kenntnisse zur Einbindung von Projekten in projektübergreifende strategische Planungseinsätze auf lokaler und regionaler Ebene. Zur Abrundung der vermittelten Kompetenzen werden internetbasierte Übungen in englischer Sprache in das Modul integriert. Die Studierenden eignen sich so Fachvokabular an, um auch international fachkundig agieren zu können.
13. Inhalt:	• Grundbegriffe und Definitionen, Standards und Normen, Anforderungen an den Projektmanager • Projektarten und Projektorganisationsformen • Elemente und Methoden der Projektplanung • Planungsansätze

- Strukturplanung
- Aufwandsschätzung
- Terminplanung
- Einsatzmittelplanung
- Kostenplanung
- Risikomanagement
- Erstellung der Projektpläne
- Planverfolgung und Plananpassung

- Projektphasen / Prozessgruppen
  - Initiierung
  - Planung
  - Ausführung
  - Überwachung
  - Abschluss (Projektabschluss, Dokumentation, Abnahme, Gewährleistung, Nachkalkulation)
- Projektdurchführung - Aufgaben und Methoden des Projektmanagements in den einzelnen Phasen / Prozessen
- (Die neun) Wissensfelder des Projektmanagements
- Erfolgsfaktoren
- Politischer und sozialer Kontext der Projektplanung
  - Räumliche Politik durch Projekte - zum Wandel des Steuerungsverständnis der Raumplanung
  - Warum scheitern Projekte? - projektexterne Erfolgs- und Risikofaktoren der Planung
  - Formen und Inhalte des Regionalmanagements als projektorientierte Entwicklungsstrategie
-

14. Literatur:	Manuskript
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 249501 Vorlesung Projektplanung und Projektmanagement • 249502 Übung Projektplanung und Projektmanagement
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	• Präsenzzeit: ca.65 h • Nachbereitungszeit: ca. 115 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	24951 Projektplanung und Projektmanagement (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Baubetriebslehre

Modul: 25150 Baustatik und Baudynamik I

2. Modulkürzel:	020300010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Manfred Bischoff
9. Dozenten:	Manfred Bischoff
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 Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden haben ein Verständnis für nichtlineares Tragverhalten, Traglastüberlegungen und entsprechende Rechenmethoden. Sie sind in der Lage zu entscheiden, wann nichtlineare Berechnungen notwendig 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. Außerdem können die Studierenden geometrisch und materiell nichtlineare Analysen, die mit Computerprogrammen durchgeführt wurden, richtig interpretieren.
13. Inhalt:	Die Veranstaltung ist in drei Teile gegliedert. Der erste Teil erläutert die für nichtlineares Tragverhalten wichtigen Phänomene und Begriffe und gibt einen Überblick über Möglichkeiten und Methoden zur Analyse nichtlinearen Verhaltens. Diese Inhalte werden in den folgenden beiden Teilen zunächst für geometrische und dann für materielle Nichtlinearität konkretisiert. In beiden Fällen werden sowohl Handrechenverfahren als auch numerische Algorithmen, die zum Beispiel zusammen mit der Methode der finiten Elemente zum Einsatz kommen, erläutert. **Nichtlineare Verfahren** • Nichtlineares Tragverhalten • Tragwerksbeurteilung bei nichtlinearem Verhalten • Kraft- und Verschiebungslastfälle **Geometrische Nichtlinearität** • Verzweigungs- und Durchschlagsprobleme • Theorie II. Ordnung • Stabilitätsanalysen **Materielle Nichtlinearität** • Fließgelenktheorie, Traglastverfahren • Fließgelenktheorie II. Ordnung (geometrische + materielle Nichtlinearität) • materiell nichtlineare Berechnungen mit finiten Elementen

14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript "Baustatik und Baudynamik I", Institut für Baustatik und Baudynamik
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 251501 Vorlesung Baustatik und Baudynamik I • 251502 Übung Baustatik und Baudynamik I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 25151 Baustatik und Baudynamik I (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich Vorleistung: 3 bestandene Hausübungen (unbenotet)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Baustatik und Baudynamik

Modul: 25160 Baustatik und Baudynamik II

2. Modulkürzel:	020300011	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:	Manfred Bischoff
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:	
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen das dynamische Verhalten von Tragwerken und beherrschen Methoden zu dessen rechnerischer Voraussage. Sie kennen die in den einschlägigen Normen vorgeschriebenen Verfahren und können diese beispielhaft anwenden. Wenn Computerprogramme mit direkten Zeitintegrationsverfahren zur Berechnung eingesetzt werden, können die Studierenden die Rechenergebnisse kontrollieren und interpretieren. Die Studierenden verstehen die Wechselwirkung zwischen einzelnen Teilen komplexer Tragwerke und beherrschen Berechnungsmethoden zur Beurteilung der Interaktion zwischen Bauwerk und Baugrund für elastisch gebettete Tragwerke. Sie haben vertiefte und ergänzte Kenntnisse der Grundlagen zur Beurteilung räumlichen Tragverhaltens aus der Vorlesung Baustatik und Baudynamik I.
13. Inhalt:	**Baudynamik** • Modellbildung bei dynamischen Systemen • freie und erzwungene Schwingungen • Antwortspektrenmethode • Systeme mit mehreren Freiheitsgraden • konsistente und konzentrierte Massenmethode • Eigenwertprobleme und modale Analyse • Schwingungsisolierung und Schwingungstilgung • direkte Zeitintegrationsverfahren, transiente Analyse **Boden-Bauwerk-Interaktion** • Prinzip der Wechselwirkung, Modellbildung • Bettungsmodulverfahren, elastisch gebetteter Balken • Kraftgrößenverfahren für elastisch gebettete Balken • elastisch gebettete Tragwerke **Räumliche Tragwerke** • Torsion, Symmetrie, gekrümmte Träger • Tragwerke des Hochbaus
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript "Baustatik und Baudynamik II", Institut für Baustatik und Baudynamik

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 251602 Übung Baustatik und Baudynamik II • 251601 Vorlesung Baustatik und Baudynamik II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 25161 Baustatik und Baudynamik II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich Vorleistung: 3 bestandene Hausübungen (unbenotet)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Baustatik und Baudynamik

143 Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden

Zugeordnete Module:

15040 Mehrphasenmodellierung in porösen Medien
15050 Grundwasser und Ressourcenmanagement
15090 MMM - Messen, Monitoren, Modellieren an Gewässern
15110 Geohydrologische Modellierung
15150 Fuzzy Logic and Operation Research
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
25170 Schalen
25180 Nichtlineare finite Elemente
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

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 Modellierungs- und Simulationsmethoden --> Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Theorie der Mehrphasensystem in porösen Medien: • Phasen / Komponenten • Kapillardruck • Relative Permeabilität
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen die theoretischen und numerischen Grundlagen zur Modellierung von Mehrphasensystemen in porösen Medien.
13. Inhalt:	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: Theorie der Mehrphasenströmungen in porösen Medien • Herleitung der Differentialgleichungen • konstitutive Beziehungen Numerische Lösung der Mehrphasenströmungsgleichung • Box-Verfahren • Linearisierung • Zeit-Diskretisierung Mehrkomponenten-Systeme • Thermodynamische Grundlagen und nichtisotherme Prozesse Anwendungsbeispiele: • Thermische Sanierungsverfahren • CO_2-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:	• 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:	Zweisemestrig
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, → Zusatzmodule 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
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik • Einführung in die Mechanik inkompressibler Fluide Höhere Mathematik • Partielle Differentialgleichungen Fluidmechanik • Grundwasserströmung
12. Lernziele:	Die Studierenden wissen, wie Grundwasservorkommen überwacht und erschlossen werden und wie diese für eine nachhaltige Nutzung zu schützen sind. Weiterhin haben die Studierenden im Seminar erlernt dieses Wissen auf praxisnahe Beispiele der Ressourcenbewirtschaftung zu übertragen.
13. Inhalt:	Es werden die praxisüblichen Verfahren zur Grundwasserüberwachung, -erkundung und Erschließung vorgestellt. Inhalte sind: • Funktion und Betrieb von Grundwassermessstellen • Messnetze, Betrieb und Optimierung • Bau und Betrieb von Entnahmebrunnen(systemen) • Vertikalfilterbrunnen • Heberleitungssysteme • Pumpversuche (Konzeption, Auswertung) • Beweissicherungsverfahren (Untersuchungsumfang, Auswertung) • Praktischer Einsatz von numerischen Modellen zur Lösung der wasserwirtschaftlichen Fragen (Falllbeispiel) • Durchführung einer UVP für eine Grundwasserentnahme (Fallbeispiel) Der zweite Themenschwerpunkt ist der Grundwasserschutz. Inhalte sind hier: • Schutzziele • Grundwassergefährdungen • Wasserschutzgebiete (WSGe) (Funktion und Abgrenzung)

	• Gewässerschutz und Landwirtschaft in Wassergewinnungsgebieten Im Seminar "practical aspects of resources management for drinking water supply" können in Gruppen wahlweise die Themen "Entnahmeoptimierung unter Berücksichtigung der Interessen unterschiedlicher Stakeholder" oder ein WSG-bezogenes Modell samt Umsetzungsplanung und Kostenbetrachtung zur Minderung diffuser Einträge aus der Landwirtschaft für ein Einzugsgebiet erarbeitet werden.
14. Literatur:	• Vorlesungsskipt "Grundwassererschließung und Grundwasserschutz", Zweckverband Landeswasserversorgung, Eigenverlag, Stuttgart 2007 • Das Württembergische Donauried - seine Bedeutung für Wasserversorgung, Landwirtschaft und Naturschutz, Zweckverband Landeswasserversorgung, Hauer-Verlag Stuttgart, 1997
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 150502 Seminar "practical aspects of resources management for drinking water supply" • 150501 Vorlesung Grundwassererschließung und Grundwasserschuz
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung "Grundwassererschließung und Grundwasserschutz" Präsenzzeit: 33 h Selbststudium 46 h Seminar "practical aspects of resources management for drinking water supply": Präsenzzeit: 42 h Selbststudium 64 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15051 Grundwasser und Ressourcenmanagement (PL), Schriftlich und Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vollständiges Skript (Vorlesung) via Beamer, Lehrfilme, Exkursion, Unterlagen für Übungen zum vertiefenden Selbststudium
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:	Dr.-Ing. Markus Noack
9. Dozenten:	Markus Noack Stefan Haun
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 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:	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.
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:	• 150901 Vorlesung Hydraulisch-sedimentologische Messungen • 150902 Übung Hydraulisch-sedimentologische Messungen • 150903 Vorlesung Hydraulisch-sedimentologische Modellierung • 150904 Übung Hydraulisch-sedimentologische Modellierung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 55 h Selbststudium: 125 h Gesamt: 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15091 MMM - Messen, Monitoren, Modellieren an Gewässern (PL), Schriftlich, 150 Min., Gewichtung: 1
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: 15110 Geohydrologische Modellierung

2. Modulkürzel:	021430008	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Dr. Johannes Riegger
9. Dozenten:	Johannes Riegger
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 Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundwasserhydraulik, Hydrogeologie vorbereitende Literatur: Freeze und Cherry: Groundwater Domenico und Schwartz: Physical and Chemical Hydrogeology
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen folgende praktische Fähigkeiten zur adäquaten Umsetzung komplexer natürlicher Systeme in geohydrologische Modelle bzgl. hydrogeologischer und wasserwirtschaftlicher Fragestellungen und können sie anwenden: • Erstellung des hydrogeologischen (konzeptionellen) Modells, • Auswahl der richtigen zeitlichen und räumlichen Diskretisierung für Strömung und Transport bzgl. Stabilität und Genauigkeit, • Inverse Modellierung, • Strategien für eine eindeutige Kalibration, • Implementierung von chemischen Reaktionen
13. Inhalt:	Der Kurs bietet einen praktischen Zugang zur Strömungs- und Transportmodellierung im Hydrosystem Grundwasser. **Geohydrologische Modellierung 1:** Modellierungstechniken zur Umsetzung der Natur in ein numerisches GWModell insbes. Erstellung des hydrogeologischen (konzeptionellen) Modells: Wahl der Modellgeometrie und -dimension, Hydrostratigrafische Einheiten, Parameterverteilung, Ableitung von Rand- und Anfangsbedingungen. Räumliche und zeitliche Diskretisierung bzgl. Strömumg. Kalibrierungsstrategien für stationäre und transiente Bedingungen (Aspekte von Eindeutigkeit, Genauigkeit und Stabilität). Übungen am PC zum Verständnis der Haupteinflussfaktoren an ausgewählten Beispielen von typischen Sanierungsanwendungen bis zum regionalen Grundwassermanagement. Grundwasserströmung: • Modellierung natürlicher Systeme • Konzeptionelles Modell • Kalibrationsstrategien • Sensitivitätsanalyse • Modell-Evaluierung **Geohydrologische Modellierung 2:** Komplexe Aquifersysteme:

	hochinstationäre Strömung und komplexe räumliche Strukturen (gekoppelte Schichten, 3D-Strömung). Doppelporosität - Ansatz für Festgesteinsaquifere. Stofftransport mit chemischen Reaktionen. Schwerpunkt ist der Umgang mit numerischer Dispersion und Stabilitätsproblemen: Particle tracking Methoden (Random Walk, Method of Characteristics) werden mit FD und FE Schemata verglichen. PC-Übungen zur räumlichen und zeitlichen Diskretisierung, adäquate Wahl der numerischen Methode, Einsatz von Isothermen und chem. Reaktionen, Transport-Kalibration mit Diskussion zu Eindeutigkeit und Genauigkeit. Komplexe Systeme: • hochinstationäre Bedingungen • Schichtkopplungen, 3D-Verhalten • Kluftsysteme, Doppelporosität Stofftransport: • Stabilitäts-Kriterien • chemische Reaktionen • Messung von Transportparametern • Transport-Kalibration
14. Literatur:	Vorlesungsmaterialien (Skript, Bsp.-Modelle) werden zur Verfügung gestellt
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 151104 Übung Geohydrologische Modellierung 2 • 151103 Vorlesung Geohydrologische Modellierung 2 • 151101 Vorlesung Geohydrologische Modellierung 1 • 151102 Übung Geohydrologische Modellierung 1
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 40 h Selbststudium: 140 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15111 Geohydrologische Modellierung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Hydrologie und Geohydrologie

Modul: 15150 Fuzzy Logic and Operation Research

2. Modulkürzel:	021430004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dr. Andras Bardossy
9. Dozenten:	Andras Bardossy
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 Wasser und Umwelt --> Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul Statistik und Informatik
12. Lernziele:	Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Fuzzy-Modellierung wie Fuzzy Zahlen, Fuzzy Regeln, Fuzzy Sets, Membership Funktionen vertraut und können einfache auf Fuzzy-Logik basierende Modelle erstellen. Zudem kennen sie die Anwendungsmöglichkeiten von Fuzzy-Modellen ebenso wie deren Limitierungen. Die Studierenden erkennen die Problematik der Steuerung und Optimierung von komplexen Systemen für verschiedene Zielvorgaben. Sie beherrschen die grundlegenden Methoden der Systemsteuerung und können diese anwenden.
13. Inhalt:	**Fuzzy-Logic:** Um komplexe Prozesse und Zusammenhänge unserer Umwelt zu beschreiben und mögliche Folgen von Eingriffen abschätzen zu können, ist es notwendig, diese in mathematischen Modellen abzubilden. Fuzzy-Logik (oder Unscharfe-Logik) bietet einfache Werkzeuge, um derartige Modelle zu erstellen: Fuzzy-Sets, Membership Funktionen, Fuzzy Zahlen, Fuzzy Regeln **Operation Research:** Die Steuerung von Systemen mit komplexer Mehrfachzielsetzung ist eine Problemstellung wie sie beispielsweise auftritt bei der Steuerung von Wasserreservoirs, die für die Trinkwasserversorgung als auch den Hochwasserschutz eingesetzt werden. Die Optimierung der kombinierten Nutzung eines Wasserspeichers für verschiedene Wasserbereitstellungen mit unterschiedlicher Versorgungssicherheit ist ein weiteres Beispiel. Die Vorlesung gibt eine Einführung in die prinzipiellen Methoden der Systemsteuerung am Beispiel der Wasserwirtschaft.
14. Literatur:	Fuzzy rule based modeling with applications to geophysical, biological and engineering systems / Andras Bardossy, Lucien Duckstein. - Boca Raton [u.a.] : CRC Press, 1995
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 151501 Vorlesung Fuzzy Logic • 151502 Vorlesung Operation Research

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	40 h
	Selbststudium:	140 h
	Gesamt:	180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15151 Fuzzy Logic and Operation Research (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1	
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		
20. Angeboten von:	Hydrologie und Geohydrologie	

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:	Wolfram Ressel 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, → 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 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: • Zustandsgleichung, Kontinuitätsgleichung und Bewegungsgleichung des Verkehrs • makroskopische Verkehrsflussmodelle (LW-Modell, Modelle 2. Ordnung) • mikroskopische Verkehrsflussmodelle (Zellulärer Automat, psychophysisches Fahrzeugfolgemodell) • Dynamische Umlegung • Computerübungen zu Verkehrsfluss auf der freien Strecke, Knotenpunkt mit LSA-Festzeitsteuerung, Vorfahrtsgeregelter Knotenpunkt, Knotenpunkt mit Verkehrsabhängiger Steuerung, Grüne Welle
14. Literatur:	• Friedrich, M., Ressel, W.: 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, 30 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:	Jun.-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: • 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 I	

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:	Jun.-Prof. Dr.-Ing. Marc-André Keip
9. Dozenten:	Christian Miehe
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:	B.Sc. degree in Bauingenieurwesen (Civil Engineering), in Maschinenbau (Mechanical Engineering), in Umweltschutztechnik
12. Lernziele:	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. 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.
13. Inhalt:	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:
14. Literatur:	Complete notes on black board, exercise material will be handed out in the exercises.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 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 40 Min.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Mechanik I

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:	Jun.-Prof. Dr.-Ing. Marc-André Keip
9. Dozenten:	Christian Miehe
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:	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:	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.
13. Inhalt:	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 Modelsimulationen 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: • Grundkonzepte der experimentellen Materialmechanik • Die inverse Problemstellung der Parameteridentifikation • Nichtlineare Optimierungmethoden und Sensitivitätsanalysen

	• Gradientenverfahren, Evolutionsstrategien, neuronale Netze • Finite Elemente Implementation inhomogener Probleme • Anwendnung auf repräsentative Modellprobleme
14. Literatur:	Vollständiger Tafelanschrieb, Material für die Übungen wird in den Übungen ausgeteilt.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 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 I

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:	• Einleitung • Materialgesetze für Beton • Regularisirungsmethoden 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:	• 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.: Maßstabseffekt und Duktilität von Beton- und Stahlbetonkonstruktionen. Habilitationsschrift, Universität Stuttgart, 1995.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 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: 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:	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:	Die Vorlesung vermittelt das Verständnis des Tragverhaltens von Schalen und Faltwerken und versetzt die Studenten in die Lage, entsprechende Rechenergebnisse mit FEM-Programmen richtig zu interpretieren und kritisch zu hinterfragen. Die Studenten können Berechnungen nach der Membrantheorie an rotationssymmetrischen Schalen durchführen. Der Zusammenhang zwischen dem Tragverhalten und konstruktiven Maßnahmen (Lagerung, Anbringung von Steifen) wird verstanden. Die Studenten haben einen Überblick über das nichtlineare Verhalten von Schalen, insbesondere die ausgeprägte Imperfektionsempfindlichkeit ihrer Stabilitätseigenschaften.
13. Inhalt:	• 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 für Schalen, Anwendung von FE-Programmen • Stabilität
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript "Schalen", Institut für Baustatik und Baudynamik
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 251701 Vorlesung Schalen • 251702 Übung Schalen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 25171 Schalen (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich Vorleistung: 4 bestandene Hausübungen (unbenotet)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Baustatik und Baudynamik

Modul: 25180 Nichtlineare finite Elemente

2. Modulkürzel:	020300010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Manfred Bischoff
9. Dozenten:	Manfred Bischoff
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:	• Finite Elemente für Tragwerksberechnungen
12. Lernziele:	Die Studenten haben einen Überblick über computerorientierte Verfahren zur nichtlinearen Berechnung von Tragwerken mit dem Schwerpunkt der Methode der finiten Elemente. Die Studenten sind auf wissenschaftlich anspruchsvolle Arbeiten vorbereitet, haben jedoch auch praktische Fähigkeiten, insbesondere im Hinblick auf die Tragwerksmodellierung bei nichtlinearem Verhalten, die Anwendung von Computermethoden sowie die Kontrolle und die zutreffende Interpretation von Ergebnissen.
13. Inhalt:	**Grundlagen** • Phänomene und Begriffe der nichtlinearen Strukturmechanik **Geometrische Nichtlinearität** • große Deformationen, Stabilität • Methoden der nichtlinearen Strukturanalyse • Iterationsverfahren und Pfadverfolgung • Stabilität, Beulanalyse **Materielle Nichtlinearität** • Plastizitäts- und Schädigungsmodelle
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript "Nichtlineare finite Elemente", Institut für Baustatik und Baudynamik
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 251801 Vorlesung Nichtlineare finite Elemente • 251802 Übung Nichtlineare finite Elemente
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 25181 Nichtlineare finite Elemente (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich Vorleistung: 3 bestandene Hausübungen (unbenotet)
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 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, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau
11. Empfohlene Voraussetzungen:	TM II+III
12. Lernziele:	Verständnis der Darstellung und Behandlung komplexer dynamischer Systeme der höheren Mechanik.
13. Inhalt:	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, Nebenbedingungen, Hamiltonsches Prinzip der stationären Wirkung Lagrangesche Dynamik: Virtuelle Arbeit, Ideale zweiseitige geometrische Bindung, Prinzip von d'Alembert Lagrange, Lagrangesche Gleichungen 2. Art, Gleichgewichtspunkte, stationäre Lösungen, Linearisierung Näherungsverfahren kontinuierlicher Systeme: Analytische Lösung des Euler-Bernoulli-Balkens, Finite-Differenzen-Verfahren, Verfahren der gewichteten Residuen, Ritz-Galerkin-Verfahren und Finite Elemente, Ritz-Verfahren
14. Literatur:	• K. Meyberg und P. Vachenauer, Höhere Mathematik 2, Springer 2005 • H. Bremer, Dynamik und Regelung mechanischer Systeme, Teubner, 1988
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 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:	Laptop, Beamer, Hellraumprojektor
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:	Deutsch

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, → 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:	TM II+III
12. Lernziele:	Verständnis des Verhaltens nichtlinearer mechanischer Systeme
13. Inhalt:	Dynamische Systeme: Zustandsraum, autonome und nichtautonome Systeme, zeitkontinuierliche und diskrete Systeme, Lyapunov Stabilität Gleichgewichtspunkte: Zentrumsmannigfaltigkeit, Reduktion auf der Zentrumsmannigfaltigkeit, Normalformen der Verzweigungen Fixpunkte: Linearization, Stabilität, Verzweigungen bei Eigenwert +1, Flip-Bifurkation, Naimark-Sacker-Bifurkation, Logistische Abbildung, Hufeisen-Abbildung Periodische Lösungen: Fundamentalmatrix, Poincare-Abbildung, Verzweigungen
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:	• 582801 Vorlesung Nichtlineare Dynamik mechanischer Systeme • 582802 Übung Nichtlineare 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:	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. Wolfgang Ehlers
9. Dozenten:	Wolfgang Ehlers
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:	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: • Motivation: Einführung in die computerorientierte Fluiddynamik (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 • 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. • 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:	Vorlesung, Umfang 2 SWS: Präsenzzeit (2 SWS) 28 hSelbststudium (1,0 h pro Präsenzstunde) 28 h Seminar, Umfang 3 SWS: Präsenzzeit (3 SWS) 42 hSelbststudium (Vorbereitung des eigenen Seminarvortrags) 22 hSchriftliche Ausarbeitung des Seminarthemas 60 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	59741 Ausgewählte Kapitel der Strömungsmechanik (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1 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).
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Mechanik II

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:	Deutsch

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:	• 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), Schriftlich, 90 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:	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, → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau --> Konstruktiver Ingenieurbau
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Computational Mechanics of Structures
12. Lernziele:	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.
13. Inhalt:	• 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:	• 602101 Vorlesung Implementation and Algorithms for Finite Elements • 602102 Übung Implementation and Algorithms for Finite Elements
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	60211 Implementation and Algorithms for Finite Elements (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Prerequisite: 3 approved, not graded assignments
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:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Weitere Sprachen

8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Felix Oliver Fritzen
9. Dozenten:	Wolfgang Ehlers Felix Oliver Fritzen
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:	Grundkenntnisse der Kontinuumsmechanik, Kenntnisse numerischer Methoden für partielle Differentialgleichungen (insbesondere Finite-Elemente-Methode, Finite-Differenzen-Methode), Grundkenntnisse in MATLAB, basic knowledge of continuum mechanics, knowledge in numerical methods for partial differential equations (in particular: finite element method, finite difference method), basic knowledge in MATLAB,
12. Lernziele:	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. Withing the course the students attain basic knowledge in the field of model order reduction for the computationally efficient treatment of parameterized partial differential equations. Both theoretical foundations and application oriented aspects will be covered, thus providing tools for use in either practical problem settings or in an academic environment.
13. Inhalt:	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: • Motivation: Notwendigkeit der Modellreduktion für numerische Studien, Eigenschaften parametrisierter mechanischer Probleme (mit Beispielen) • Kontinuumsmechanische Grundlagen: Wärmeleitung (stationär, instationär) Diskrete mechanische System (Feder-Massen-Systeme) Elastostatik

- 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
- Numerische Aspekte der Modellreduktion für nichtlineare Probleme

The lecture gives an introduction to model order reduction, more specifically for methods aiming at a reduction of linear function spaces by using a reduced basis. The course is partitioned as follows:

- Motivation: necessity for model order reduction in numerical studies, properties of parameterized mechanical systems (with examples)
- Continuum mechanical foundations:

Heat conduction (stationary, instationary)
Discrete mechanical systems (spring-mass-systems)
elasto statics

- matrix algebra (eigenproblems/SVD,), formal definitions of function spaces
- substructuring techniques
- definition of local and global measures of the approximation error
- proper orthogonal decomposition (POD)
- reduced basis methods for linear time invariant problems (LTI)
- reduced basis methods for linear time dependent problems
- introduction to model order reduction of nonlinear systems
- numerical aspects of model order reduction for nonlinear problems

14. Literatur:

Digital lecture notes including digital material for the course preparation will be provided

Supplementing literature:

J. Fehr: "Automated and error controlled model reduction in elastic multibody systems", Dissertationsschrift, Shaker Verlag, 2011

F. Fritzen: "Microstructural modeling and computational homogenization oft he physically linear and nonlinear constitutive behavior of micro-heterogeneous materials", Dissertationsschrift, KIT Scientific Publishing, 2011

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

D. Wirtz, Dissertationsschrift "Model reduction for nonlinear systems: kernel methods anderror estimation", Universität Stuttgart, 2013

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

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 671501 Vorlesung Einführung in die Modellreduktion mechanischer Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit Vorlesung 21 h Nachbereitung Vorlesung 56 h Präsenzzeit Übung/Rechnerpraktika 32 h Nachbereitung/Vorbereitung Übung/Rechnerpraktika 71 h Gesamt: 180 h Lecture attendance 21 h Individual lecture wrap-up 56 h Exercise attendance/computer lab 32 h Wrap-up/preparation of exercises/computer lab 71 h Total: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 67151 Einführung in die Modellreduktion mechanischer Systeme (PL), Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Sonstige Abgabe und Kurzvorstellung von drei lauffähigen MATLAB-Programmen
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Mechanik II

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 → Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, 4. Semester → Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, 4. Semester → Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, 4. Semester → Konstruktiver Ingenieurbau
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

309 Spezialisierungsmodule (aus BSc. Bauingenieurwesen)

Zugeordnete Module:

- 10670 Verkehrsplanung und Verkehrstechnik
- 10720 Schutz, Instandsetzung und Ertüchtigung von Bauwerken
- 10750 Geotechnik II: Grundbau
- 10760 Verbindungen, Anschlüsse
- 10770 Schlanke Tragwerke (Vorspannung und Stabilität)
- 10780 Entwerfen und Konstruieren
- 10800 Finite Elemente für Tragwerksberechnungen
- 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
- 15830 Höhere Mechanik I: Einführung in die Kontinuumsmechanik und in die Materialtheorie
- 15840 Höhere Mechanik II: Numerische Methoden der Mechanik
- 36330 Ausgewählte Kapitel bei Bauverträgen
- 38630 Geologie
- 38640 Einführung in die Rechtsgrundlagen des Bauwesens
- 38650 Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure
- 39070 Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten
- 39610 Präsentationswerkstatt Bauphysik
- 40670 Entwicklung der Schieneninfrastruktur für eine zukunftsorientierte Gesellschaft
- 41090 Einführung in die bauphysikalische Messtechnik
- 41830 Leichtbaustudio
- 41840 Leichtbauseminar
- 42380 Angewandte Bauphysik
- 46280 Grundlagen der Schienenverkehrssysteme
- 46290 Entwurf von Verkehrsanlagen
- 68590 Praxisstudie Projektentwicklung

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)
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	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.
13. Inhalt:	Die Lehrveranstaltung gibt eine umfassende Einführung in die Aufgaben und Methoden der Verkehrsplanung und der Verkehrstechnik und behandelt folgende Themen: • 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:	• 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. • Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, Ausgabe 2015

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 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: 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:	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.
13. Inhalt:	Die Vorlesung ist unterteilt in: • 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 Es werden Arbeitsblätter verteilt, die von den Studierenden bearbeitet werden müssen.
14. Literatur:	• 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:	• 107202 Übung Schutz, Instandsetzung und Ertüchtigung von Bauwerken • 107201 Vorlesung Schutz, Instandsetzung und Ertüchtigung von Bauwerken
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h
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: 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 Pfahlprobebelastung als Verfahren zur versuchtstechnischen 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 verschiedenene 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, Probebelastung • 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, 7. Aufl., Ernst und Sohn, Berlin, 2009 • Kempfert, H.G., Raithel, M.: Bodenmechanik und Grundbau - Band 2: Grundbau, 2. Aufl., Beuth Verlag, 2009 • Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben EAB, 5. Aufl., Ernst und Sohn, Berlin, 2011 • Empfehlungen des Arbeitskreises Pfähle EA Pfähle, 2. Aufl., Ernst und Sohn, Berlin, 2012
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 107501 Vorlesung Geotechnik II: Grundbau • 107502 Übung Geotechnik II: Grundbau

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit (5 SWS): 70 h Selbststudium / Nacharbeitszeit (1,5 h pro Präsenzstunde): ca. 105 h **Gesamt: ca. 175 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 10751 Geotechnik II: Grundbau (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich Teil 1: 30 Minuten, ohne Hilfsmittel Teil 2: 90 Minuten, mit zugelassenen Hilfsmitteln
18. Grundlage für ... :	Geotechnik III Geostatik Tunnelbau Geotechnische Feld- und Laboruntersuchungen Erd- und Dammbau, Geokunststoffe Geotechnischer Entwurf (Projektseminar)
19. Medienform:	Beamerpräsentationen, Tafelaufschriebe
20. Angeboten von:	Geotechnik

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:	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. 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.
13. Inhalt:	Folgende Inhalte werden vermittelt: **Grundlagen** • Mechanische Verbindungsmittel (Schrauben, Dübel, Nägel usw.) • Flächige Verbindungen (Schweißen, Kleben, Leimen usw.) **Ermittlung von Beanspruchungen im Querschnitt** • Querkraft • Torsion • Biegung **Zusammengesetzte Querschnitte / Verbundquerschnitte** • Stahl / Stahl • Stahl / Stahlbeton • Holz / Stahlbeton **Knotenausbildung / Anschlüsse im Stahlbau und Holzbau** • Normalkraftanschlüsse / Fachwerkknoten • Querkraftanschlüsse / Auflager (Gelenkige Anschlüsse) • Biegesteife Anschlüsse und Stöße **Bemessung und Konstruktion von Detailbereichen im Stahlbetonbau mittels Stabwerkmodellen** • Scheiben- und Plattentragwerke • Lasteinleitung in Auflagerbereichen • Konsolen / Auflager • Rahmenecken • Räumliche Scheibentragwerke
14. Literatur:	• Vorlesungsskript, Übungsskript

	• Petersen Stahlbau • Neuhaus Lehrbuch des Ingenieurholzbau • Leonhardt Vorlesungen über Massivbau
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 107602 Übung Verbindungen, Anschlüsse • 107601 Vorlesung Verbindungen, Anschlüsse
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 70 h Hausübung: 20 h Selbststudium: 105 h **Gesamt: 195 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 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:	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen des Entwerfen und Konstruierens von Tragwerken. Die Studierenden kennen die Möglichkeiten zur Nutzung günstiger Maßnahmen (wie z.B. Vorspannung) und verstehen den Kraftfluss in Bauteilen und Bauwerken nachzuempfinden. 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.
13. Inhalt:	Folgende Inhalte werden vermittelt: • 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:	• Vorlesungsskript, Übungskript (beides erhältlich im Kopierlädle) • Leonhardt Vorlesungen über Massivbau • Petersen Stabilität, Roik Vorlesungen
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 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:	Univ.-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:	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.
13. Inhalt:	Der Schwerpunkt des Studienfachs ist das Gebäude in ganzheitlicher Betrachtung unter Berücksichtigung nicht nur konstruktiver, sondern auch funktionaler und formalästhetischer Gesichtspunkte. 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. Das Fach wird in fakultätsübergreifender Form für Architektur-, Bauingenieur- und Technikpädagogikstudenten gelehrt
14. Literatur:	• Vorlesungsskripte • Übungsskripte • Literaturliste
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 107801 Vorlesung Entwerfen und Konstruieren • 107802 Übung Entwerfen und Konstruieren
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium / Nacharbeitszeit: 138 h **Gesamt: 180 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 10781 Entwerfen und Konstruieren (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich 2 Entwurfsübungen (Pläne und Modell) und eine schriftliche Ausarbeitung incl. Vortrag • 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: 10800 Finite Elemente für Tragwerksberechnungen

2. Modulkürzel:	020300002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Manfred Bischoff
9. Dozenten:	Malte von Scheven
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM I-III , Werkstoffe, Technische Mechanik I, Baustatik
12. Lernziele:	Die Studenten kennen die methodischen Grundlagen der Methode der finiten Elemente (FEM). Sie sind in der Lage, ein eigenes, lineares FEM-Programm zu schreiben. Die Studenten 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 Studenten Tragwerke durch Anwendung von Computerprogrammen modellieren. Sie verfügen über die Grundlagen für fortgeschrittene Vorlesungen zum Thema "finite Elemente" im Rahmen eines Masterstudiengangs.
13. Inhalt:	• Direkte Steifigkeitsmethode • isoparametrisches Konzept • variationelle Formulierung von finiten Elementen • Anforderungen an die Ansätze, Konvergenzbedingungen • finite Elemente für Fachwerke, Balken, Scheiben und Platten • Locking und alternative FE-Formulierungen • Grundlagen der Modellbildung, mathematisches und numerisches Modell • Idealisierung von Tragwerken • Beurteilung und Interpretation von Rechenergebnissen • Singularitäten • diskrete Modelle, Freiheitsgrade, Kopplungsbedingungen bei komplexen Systemen • Einfluss von Approximationsfehlern, Wechselwirkungen zwischen mathematischem und numerischem Modell
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript "Finite Elemente für Tragwerksberechnungen", Institut für Baustatik und Baudynamik
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 108001 Vorlesung Finite Elemente für Tragwerksberechnungen • 108002 Übung Finite Elemente für Tragwerksberechnungen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 10801 Finite Elemente für Tragwerksberechnungen (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich Vorleistung: 3 bestandene Hausübungen (unbenotet)

18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Baustatik und Baudynamik

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 Tim Teutsch
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 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.
13. Inhalt:	In den Vorlesungen und den zugehörigen Übungen werden folgende Themen behandelt: **Untergrund/Unterbau:** • Eigenschaften von Böden • Tragverhalten und bodenmechanische Eigenschaften • Bodenverfestigung und Bodenverbesserung • Prüfverfahren von Böden und ungebundenen Schichten **Oberbau:** • Straßenbaustoffe - Prüfungen und Anforderungen • Dimensionierung des Oberbaues von Verkehrsflächen • Schichten im Straßenoberbau • Dimensionierung und Herstellung von Straßendecken und Tragschichten • Einführung Maschinentechnik im Straßenbau • Recycling von Straßenbaustoffen **Entwässerung von Straßen:** • Planung, Entwurf und Bemessung von Straßenentwässerungseinrichtungen **Straßenerhaltung:** • Schadensbilder • Einführung in die Zustandserfassung und -bewertung (ZEB) • Maßnahmen an Asphalt- und Betonstraßen
14. Literatur:	• Ressel, W.: Skript "Straßenbautechnik I" • Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus (RStO 12), Köln 2012

	• 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., Weßelborg, H.-H.: ZTV/TL Asphalt-StB - Handbuch und Kommentar, Kirschbaum Verlag, Bonn 2011 • Bleßmann, W., Böhm, S., Rosauer, V., Schäfer, V.: ZTV BEA-StB - Handbuch und Kommentar, Kirschbaum Verlag, Bonn 2010 • Floss, R.: Handbuch ZTV E-StB - Kommentar und Leitlinien mit Kompendium Erd- und Felsbau, Kirschbaum Verlag, Bonn 2011 • Eger, W., Ritter, H.-J., Rodehack, G., Schwarting, H.: ZTV/ TL Beton-StB - Handbuch und Kommentar mit Kompendium Bauliche Erhaltung, Kirschbaum Verlag, Bonn 2010
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 108201 Vorlesung Straßenbautechnik • 108202 Übung Straßenbautechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium / Nacharbeitszeit: 138 h **Gesamt: 180 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 10821 Straßenbautechnik I (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
18. Grundlage für ... :	Straßenbautechnik II
19. Medienform:	
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:	Die Studierenden kennen die grundlegenden ökonomischen und sozialen Hintergründe räumlicher Entwicklung und ihrer Wirkungen. Sie haben eine Überblick über wichtige Leitbilder und Strategien nachhaltiger Entwicklung. Sie wenden dieses Wissen bei der Beurtelungs aktueller raumordnungs- und umweltpolitischer Entwicklungen an. 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.
13. Inhalt:	In der Vorlesung und der zugehörigen Übung werden folgende Themen behandelt • Triebkräfte der räumlichen Entwicklung • Überblick über die Bevölkerungs-, Siedlungsstruktur- und Flächennutzugsentwicklung • Grundbegriffe von Raumplanung und Umweltschutz und -planung • Theoretische Ansätze zur Erklärung der Intensität der Raumnutzung • Handlungsprinzipien und Instrumente des Umweltschutzes • Grundprinzipien und Ansätze räumlicher Planung • Grundlagen des Staats- und Verwaltungsaufbaus sowie des räumlichen Planungssystems in Deutschland • Grundlagen der Raumordnungsplanung und Bauleitplanung • Überblick über wesentliche Umweltfachplanungen
14. Literatur:	• Priebs, 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 2005, Bonn 2005. • Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg: Landesentwicklungsbericht Baden-Württemberg 2005, Stuttgart 2005
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 108302 Übung Raum- und Umweltplanung

	• 108301 Vorlesung 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:	Holger Class Rainer Helmig
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)
11. Empfohlene Voraussetzungen:	**Technische Mechanik** • Einführung in die Statik starrer Körper • Einführung in die Elastostatik und Festigkeitslehre • Einführung in die Mechanik inkompressibler Fluide **Höhere Mathematik** • Partielle Differentialgleichungen • Vektoranalysis • Numerische Integration **Strömungsmechanische Grundlagen** • Erhaltungsgleichungen für Masse, Impuls, Energie • Navier-Stokes-, Euler-, Reynolds-, Bernoulli-Gleichung
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen Kenntnisse über die Grundlagen der Strömung in verschiedenen natürlichen Hydrosystemen und deren Anwendung im Bau- und Umweltingenieurwesen.
13. Inhalt:	Die Veranstaltung Fluidmechanik II befasst sich mit Strömungen in natürlichen Hydrosystemen, wobei insbesondere die beiden Schwerpunkte Grundwasser-/Sickerwasserströmung sowie Strömungen in Oberflächengewässern / offenen Gerinnen behandelt werden. Die Grundwasserhydraulik umfasst Strömungen in gespannten, halbgespannten und freien Grundwasserleitern, Brunnenströmung, Pumpversuche und andere hydraulische Untersuchungsmethoden für die Erkundung von Grundwasserleitern. Außerdem werden Fragen der regionalen Grundwasserbewirtschaftung (z.B. Neubildung, ungesättigte Zone, Salzwasserintrusion) diskutiert. Am Beispiel der Grundwasserströmung werden Grundlagen der CFD (Computational Fluid Dynamics) erarbeitet, insbesondere die numerischen Diskretisierungsverfahren Finite-Volumen und Finite-Differenzen. In der Hydraulik der Oberflächengewässer werden die Flachwassergleichungen / Saint-Venant-Gleichungen, instationäre Gerinneströmung, Turbulenz und geschichtete Systeme behandelt. Dabei werden auch Berechnungsmethoden wie z.B. die Charakteristikenmethode erläutert. 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:

	• Potentialströmungen und Grundwasserströmungen • Computational Fluid Dynamics • Flachwassergleichungen für Oberflächengewässer • Charakteristikenmethode • Ähnlichkeitstheorie und dimensionslose Kennzahlen • Strömung kompressibler Fluide • Beispiele aus dem Bau- und Umweltingenieurwesen
14. Literatur:	• Cirpka, O.A.: Ausbreitungs- und Transportvorgänge in Strömungen, • Vorlesungsskript, Institut für Wasserbau, Universität Stuttgart • Helmig, R., Class, H.: Grundlagen der Hydromechanik, Shaker Verlag, Aachen, 2005 • Truckenbrodt, E.: Fluidmechanik, Springer Verlag, 1996 • White, F.M.: Fluid Mechanics, WCB/McGraw-Hill, New York, 1999
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 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:	• 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. 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)
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Fluidmechanik I (Hydrostatik, Rohrhydraulik, Hydraulik offener Gerinneströmungen)
12. Lernziele:	• 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:	Die Lehrveranstaltung gibt eine umfassende Einführung in Flusssysteme und deren Funktionsweise sowie über bauliche Eingriffe durch Wehranlagen und verkehrswasserbauliche Belange. Das Modul ist inhaltlich in drei Schwerpunkte gegliedert: **Flussbau** • Flusssysteme • Hydraulische Berechnungen von Fließgewässern • Grundlagen des Feststofftransports • Ingenieurbiologische Bauweisen **Wehre** • 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:	• Wieprecht, S.: Skript zur Vorlesung Wasserbau an Flüssen und Kanälen, Teilgebiete Flussbau, Wehre, Verkehrswasserbau
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 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:	• 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. Silke Wieprecht
9. Dozenten:	Silke Wieprecht Daniel Stolz
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)
12. Lernziele:	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. Sie kennen die Grundlagen der Energienutzung aus Wasserkraft sowie die bauliche Umsetzung und die energetische Bemessung. 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.
13. Inhalt:	Die Lehrveranstaltung gibt eine umfassende Einführung über Bauwerke die zur Energie- und Wassernutzung dienen. Das Modul ist inhaltlich in drei Schwerpunkte gegliedert: **Talsperren** • Hydrologische Grundlagen und Speichermanagement • Dämme und Mauern • Einführung DIN 19700 • Bemessung und Standsicherheitsnachweise **Wasserkraft** • Arten und Funktionsweise von Wasserkraftanlagen • Nieder-, Mittel-, Hochdruckanlagen • Hydraulische Bemessung **Rohrleitungen** • Arten von Rohrleitungen • Hydraulische und konstruktive Bemessung Zur Festigung der Kenntnisse aus der Vorlesung wird semesterbegleitend eine Fallstudie durchgeführt, mit dem Ziel, dass die Studierenden selbstständig ein wasserbauliches Projekt erarbeiten. 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.
14. Literatur:	Wieprecht, S.: Skript zur Vorlesung Bauwerke zur Wasser- und Energienutzung, Teilgebiete Talsperren, Wasserkraft und Rohrleitungen
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 108601 Vorlesung Bauwerke zur Wasser- und Energienutzung • 108602 Gruppenübung Bauwerke zur Wasser- und Energienutzung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium / Nacharbeitszeit: 138 h **Gesamt: 180 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 10861 Bauwerke zur Wasser- und Energienutzung (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:	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:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dr. Andras Bardossy
9. Dozenten:	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:	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.
13. Inhalt:	**Grundlagen:** • 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, Kalinin-Miljukov-Verfahren • Physikalisch basierte hydrologische Modelle
14. Literatur:	• Skript zur Vorlesung • Maniak: "Hydrologie und Wasserwirtschaft", Springer 1997 • Linsey, Kohler, Paulhus: "Hydrology for Engineers", McGraw-Hill Book Company, Singapore 1988 • Dyck, Peschke: "Grundlagen der Hydrologie", Verlag für Bauwesen, Berlin 1995.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 108702 Übung Hydrologie • 108701 Vorlesung 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:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Kranert
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:	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. 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. 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.
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
- Powerpointmaterialien zur Vorlesung
- Übungsfragensammlung

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 108803 Vorlesung Biologische Abluftreinigung I
- 108802 Übung Grundlagen der Abfallwirtschaft

	• 108801 Vorlesung Grundlagen der Abfallwirtschaft
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:	Abfallwirtschaft und Abluft

Modul: 10890 Wassergütewirtschaft

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:	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.
13. Inhalt:	• 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, ingenieurbiologische 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 Wasserversorgungsunternehmes • Arbeitsweise und Aufbau eines Abwasserentsorgungsunternehmen
14. Literatur:	• Görner, Hübner: Hütte - Umweltschutztechnik, Springer-Verlag

	• ATV- Lehr- und Handbuch der Abwassertechnik, Band I: Wassergütewirtschaftliche 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, GWFWasser/ Abwasser, W.Sci.Tech. • Diverse Merk- und Arbeitsblätter der DWA und des DVGW
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 108901 Vorlesung und Übung Wassergütewirtschaft I • 108902 Vorlesung Wassergütewirtschaft 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:	• 10891 Wassergütewirtschaft (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:	Siedlungswasserbau und Wassergütewirtschaft

Modul: 10900 Siedlungswasserwirtschaft

2. Modulkürzel:	021210001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Ulrich Dittmer
9. Dozenten:	Ralf Minke Ulrich Dittmer 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:	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 Regenwasser-bewirtschaftung sowie der Abwasserreinigung und können deren jeweilige Leistungsgrenzen grob beurteilen. Aus dem Verständnis dieser Teilkomponenten können sie übergeordnete Systemzusammenhänge ableiten.
13. Inhalt:	**Wasserversorgung** • Berechnung des Wasserbedarfs und Wasserbedarfsprognose • Überprüfung der verfügbaren Wasserressourcen nach Quantität und Qualität und Planung der zugehörigen Entnahmebauwerke **Systeme der Wasserversorgung** • Wasserspeicherung: Aufgaben und Bauwerke • Wassertransport und -verteilung: • Wasserinhaltsstoffe: Klassifizierung, Parameter, Trinkwassergrenzwerte • Wasseraufbereitungsverfahren: grundlegende Wirkungsweise und Bemessung • Ausweisung von Wasserschutzgebieten **Stadthydrologie und Siedlungsentwässerung** • 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, Stimmelmayr, F.: Taschenbuch der Wasserversorgung, Vieweg-Verlag (aktuelle Auflage) • Vorlesungsskript
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 109002 Vorlesung und Übung Grundlagen der Wasserversorgung • 109003 2 Exkursionen zu einer Wasserversorgungs- bzw. Abwasserentsorgungseinrichtung • 109001 Vorlesung und Übung Grundlagen Abwassertechnik • 109004 Exkursion zu einer Abwasserentsorgungseinrichtung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung und Übung *Grundlagen der Abwassertechnik,* Umfang 2 SWS Präsenzzeit (2 SWS) 28 h Selbstudium (1,75 h pro Präsenzstunde) 49 h Vorlesung und Übung *Grundlagen der Wasserversorgung,* Umfang 2 SWS Präsenzzeit (2 SWS) 28 h Selbstudium (1,75 h pro Präsenzstunde) 49 h *Exkursion zu einer Abwasserversorgungseinrichtung* , Umfang 0,25 SWS Präsenzzeit (0,25 SWS) 4h *Exkursion zu einer Wasserversorgungseinrichtung* , Umfang 0,25 SWS Präsenzzeit (0,25 SWS) 4h Kolloquium als Prüfungsvorraussetzung (Präsenzzeit) 1h Klausur Präsenzzeit : 2h Vorbereitung: 15h Summe Präsenzzeit: 67 h Summe Selbststudium: 113 h **Summe: 180 h**

17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 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:	Siedlungswasserbau und Wassergütewirtschaft

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:	Univ.-Prof. Dr. Karl Heinrich Engesser
9. Dozenten:	Michael Koch 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:	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
13. Inhalt:	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.
14. Literatur:	• Vorlesungsskript • Folien der Vorlesungspräsentation als Download im pdf Format • Klausuraufgabensammlung, Übungen zur Kontrolle des Selbststudiums • 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:	• 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 • Anteil *Einführung in die Biologie:* 0,17 • Anteil *Mikrobiologie für Ingenieure I* : 0,33 • Anteil *Chemie für Bauingenieure I* : 0,33 • Anteil *Chemie für Bauingenieure II* : 0,17
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesung mit Leinwandpräsentation Skripte und Klausursammlung ist als Download verfügbar
20. Angeboten von:	Biologische Abluftreinhaltung

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:	Univ.-Prof. Dr. Jörg Metzger
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:	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. 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 die Grundlagen, die zur Risikobewertung bedeutsam sind, herausgearbeitet.
14. Literatur:	• 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:	• 109201 Vorlesung Umweltchemie • 109205 Praktikum Umweltchemie • 109203 Vorlesung Verhalten und Toxizität von Umweltchemikalien • 109202 Vorlesung Ökotoxikologie und Bewertung von Schadstoffen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung*Umweltchemie* , Umfang 1 SWS Präsenzzeit (1 SWS) 14 h Selbststudium (2 h pro Präsenzstunde) 28 h insgesamt 42 h (ca. 1,4 LP) Vorlesung*Ökotoxikologie und Bewertung von Schadstoffen* , Umfang 1 SWS Präsenzzeit (1 SWS) 14 h Selbststudium (2 h pro Präsenzstunde) 28 h insgesamt 42 h (ca. 1,4 LP) Vorlesung*Verhalten und Toxizität von Umweltchemikalien* , Umfang 1 SWS Präsenzzeit (1 SWS) 14 h Selbststudium (2 h pro Präsenzstunde) 28 h insgesamt 42 h (ca. 1,4 LP) Praktikum*Umweltchemie* 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) Klausur*Ökologische Chemie* (120 min schriftliche Prüfung) Präsenzzeit: 2h Vorbereitung: 12 h insgesamt 14 h (ca. 0,4 LP) **Summe: 178 h (5,9 LP)**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 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:	Hydrochemie und Hydrobiologie in der Siedlungswasserwirtschaft

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. Wolfgang Ehlers
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:	• Bau: Technische Mechanik I-III sowie Technische Mechanik IV und Baustatik I • UMW: Technische Mechanik I-III
12. Lernziele:	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.
13. Inhalt:	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. **Kinematik:** materieller Körper, Platzierung, Bewegung, Deformations- und Verzerrungsmaße **Spannungszustand:** Nah- und Fernwirkungskräfte, Theorem von Cauchy, Spannungstensoren **Bilanzsätze:** Fundamentalbilanz der Kontinuumsmechanik, Bilanzrelationen für Masse, Bewegungsgroße, Drall, und mechanische Leistung **Allgemeine Materialgleichungen:** das Schließproblem der Kontinuumsmechanik **Geometrisch lineare Elastizität:** Rheologisches Modell, Verallgemeinerung auf drei Raumdimensionen, Bestimmung der elastischen Konstanten **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:	Vollständiger Tafelanschrieb, in den Übungen wird Begleitmaterial ausgeteilt. • 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:	• 158301 Vorlesung Höhere Mechanik I • 158302 Übung Höhere Mechanik I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 53 h Selbststudium / Nacharbeitszeit: 127 h **Gesamt: 180 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 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:	Mechanik II

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:	Jun.-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:	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.
13. Inhalt:	Die Vorlesung gibt eine Einführung in die Methoden zur numerischen Lösung von Anfangs-Randwertproblemen der Mechanik. Sie soll einerseits Anwendern 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. • 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:	Vollständiger Tafelanschrieb, in den Übungen wird Begleitmaterial

	ausgeteilt. • 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:	• 158401 Vorlesung Höhere Mechanik II • 158402 Übung Höhere Mechanik II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 53 h Selbststudium / Nacharbeitszeit: 127 h **Gesamt: 180 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 15841 Höhere Mechanik II: Numerische Methoden der Mechanik (PL), Schriftlich, 120 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 I

Modul: 36330 Ausgewählte Kapitel bei Bauverträgen

2. Modulkürzel:	020200830	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Fritz Berner
9. Dozenten:	Fritz Berner
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Baubetriebslehre I • Rechtliche Einflüsse in der Entwicklungsphase (und Nutzungsphase) von Bauprojekten • Rechtliche Einflüsse in der Planungs-, Vergabe- und Realisierungsphase von Bauprojekten
12. Lernziele:	Der Studierende hat einen Überblick über die unterschiedlichen Vertragsarten in der Bau- und Immobilienwirtschaft. Die rechtliche Besonderheiten und Risiken von Bauverträgen sind ihm bekannt und können durch ihn bewertet werden. • Verstehen und sicherer Umgang von/mit Bauverträgen • Kennen wesentlicher Vertragsrisiken und Umgang hiermit • Besonderheiten bei der Bauvertragsgestaltung • Vorgehen bei der Vertragsverhandlung • Umgang mit bauvertraglichen Sachverhalten während der Bauausführung
13. Inhalt:	Die Vorlesung hat folgende Inhalte: • Vertragsgrundlagen • Bauverträge anhand des Lebenszyklus' • Verträge zur Grundstücksbeschaffung • Planerverträge • Bauausführungsverträge • Facility Management-Verträge • Wartungsverträge • Analyse von Verträgen
14. Literatur:	• Manuskript • 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
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 363301 Vorlesung Ausgewählte Kapitel bei Bauverträgen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	• Präsenzzeit: ca. 21 h • Nachbearbeitungszeit: ca. 69 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36331 Ausgewählte Kapitel bei Bauverträgen (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	

19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Baubetriebslehre

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:	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. 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. 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. Letztlich verstehen die Studierenden die Bedeutung der Geologie als anwendungsorientierte Naturwissenschaft und ihren Bezug zum täglichen Leben.
13. Inhalt:	• 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 • Ingenieurgeologie: Festgesteine und Lockergesteine - Eigenschaften und Klassifikation • Baugrunderkundungsverfahren

14. Literatur:	Skripte und Übungsunterlagen werden in der Vorlesung ausgegeben, außerdem: • Press F., Siever, R.: Allgemeine Geologie, 5. Aufl., Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2007 • Bahlburg, Breitkreuz : 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:	• 386301 Vorlesung Geologie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit (2 SWS): 28 h Selbststudium / Nacharbeitszeit (2 h pro Präsenzstunde): 56 h **Gesamt: 84 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	38631 Geologie (BSL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Geotechnik I: Bodenmechanik
19. Medienform:	Beamer-Präsentationen, Tafelaufschriebe, Film
20. Angeboten von:	Geotechnik

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. Fritz Berner
9. Dozenten:	Götz Freudenberg
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** • Ziel der Vorlesung • Beteiligte beim Bauen • Gründe für die rechtliche Einflussnahme des Staates • Überblick relevanter Rechtsgebiete (Abgrenzung) • Öffentliches Recht - Privatrecht **Einführung in die Rechtsgrundlagen** • 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 **Öffentliches Baurecht** • Grundlagen des Öffentlichen Baurechts • Bauplanungsrecht • Bauordnungsrecht **Einführung in die Grundbegriffe des Bürgerlichen Rechts** • Grundprinzipien des BGB • Inhalt und Aufbau des BGB • Grundwissen im BGB-AT

	• Kaufrecht • Werkvertragsrecht **Einführung in die VOB** **Grundbegriffe des Grundstücksrechts** • beschränkt dingliche Rechte • Wohnungseigentumg • 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:	Baubetriebslehre

Modul: 38650 Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure

2. Modulkürzel:	020200400	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Fritz Berner
9. Dozenten:	Cornelius Väth
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 können mit den Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre praxisgerecht umgehen. Sie haben ein ganzheitliches Verständnis und Kenntnis betriebswirtschaftlicher Zusammenhänge und Hintergründe.

13. Inhalt:	• Unternehmen und Unternehmenszusammenschlüsse
	  • Rechtsformen
	  • Handelsregister
	  • Organisationsformen von Unternehmen
	• Produktion und Leistungserstellungsprozess
	  • Fertigung
	  • Produktpolitik
	  • Personal
	• Finanzwirtschaftlicher Prozess
	  • Zahlungsmittel
	  • Investitionsrechnung
	• Rechnungswesen
	  • Buchführung
	  • Jahresabschluss (Bilanz und GuV)
	  • Ausgewählte Kennzahlen

14. Literatur:	• Olfert/Rahn, Einführung in die Betriebswirtschaftslehre
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 386501 Vorlesung Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre • 386502 Übung Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h Selbststudium / Nacharbeitszeit: 44 h **Gesamt:65 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	38651 Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	BWL I: Produktion, Organisation, Personal BWL II: Rechnungswesen und Finanzierung BWL III: Marketing und Einführung in die Wirtschaftsinformatik
19. Medienform:	Vorlesung, visuell unterstützt
20. Angeboten von:	Baubetriebslehre

Modul: 39070 Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten

2. Modulkürzel:	020900003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Werner Sobek
9. Dozenten:	Werner Sobek Christian Assenbaum
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Studierende • beherrschen die wichtigsten Techniken der Literaturrecherche • kennen und benutzen relevante Fachdatenbanken des Bauwesens • strukturieren und evaluieren selbständig Rechercheergebnisse • arbeiten mit professionellen Literaturverwaltungsprogrammen • sind befähigt, Rechercheergebnisse in Form so genannter Reviews zusammenfassend darzustellen
13. Inhalt:	Grundlagen: wissenschaftliche Vorgehensweisen ethische, technische und formale Ansprüche wissenschaftliches Publizieren Bewertung von Veröffentlichungen Ressourcen: Printmedien und elektronische Medien Evaluierung von Internetsuchergebnissen Bibliothekswesen: lokale, regionale und überregionale Bibliotheken, Bibliothekssysteme und -verbünde Katalogdatenbanken und Suchmaschinen Referenz- und Volltextdatenbanken Recherchen: Grundtechniken und Evaluierungskriterien Bearbeitung, Speicherung und Export von Ergebnissen praktische Übungen im PC-Pool Literaturverwaltung: professionelle Programme Verarbeitung von Rechercheergebnissen Übernahme von Zitaten in wissenschaftliche Texte Erstellung von Bibliographien
14. Literatur:	• 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.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 390701 Vorlesung Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: ca. 28 h Selbststudium: ca. 62 h **Gesamt: ca. 90 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	39071 Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten (BSL), Sonstige, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Konstruktion und Entwurf

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:	Hon.-Prof. Dr.-Ing. Schew-Ram Mehra
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:	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.
13. Inhalt:	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. 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. Wesentlicher Bestandteil der Veranstaltung ist die Aufzeichnung der jeweiligen Präsentation auf Video mit anschließender Auswertung und Selbstreflexion des Vortragenden. Vorbereitung einer Präsentation: • 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), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpoint oder weitere gängige Präsentationstechniken
20. Angeboten von:	Bauphysik

Modul: 40670 Entwicklung der Schieneninfrastruktur für eine zukunftsorientierte Gesellschaft

2. Modulkürzel:	020400393	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:	Rüdiger Grube Markus Ksoll
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Die Hörer können mit dem entwickelten Grundverständnis: • die Bedeutung von Infrastruktur für Wirtschaft und Bevölkerung darlegen • Rahmenbedingungen und Finanzierungsinstrumente erörtern • die Debatte zur Liberalisierung und Regulierung nachvollziehen • die Rollen der öffentlichen Hand und Unternehmen abgrenzen • Schritte der politischen Entscheidungsfindung und Umsetzung verstehen • die politische Perspektive auf die Infrastrukturentwicklung nachvollziehen • die unternehmerische Perspektive auf die Infrastrukturentwicklung an-wenden • Herausforderungen und Maßnahmen zur Akzeptanzsteigerung erörtern • internationale Perspektiven abschätzen.
13. Inhalt:	Folgende Themen werden behandelt: • Definition und Stellenwert von Infrastruktur • Trends und Prognosen im Verkehrsmarkt • Ordnungs- und Finanzierungsrahmen • Liberalisierung und Regulierung • Grundlagen und Prozesse für Investitionen in das Bestandsnetz • Grundlagen und Prozesse für Investitionen in Aus- und Neubau • Strategische Netzentwicklung aus unternehmerischer Sicht • Akzeptanz und Bürgerbeteiligung (inkl. Case Studies und Fokus Lärmminderung) • Europäische Infrastrukturpolitik und Interoperabilität • Aktivitäten und Engagement bei Infrastrukturprojekten weltweit.
14. Literatur:	Skript (Präsentationen) zur Lehrveranstaltung "Infrastrukturentwicklung zur Standortsicherung einer zukunftsorientierten Gesellschaft
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 406701 Vorlesung Entwicklung der Schieneninfrastruktur für eine zukunftsorientierten Gesellschaft
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: ca. 25 h Selbststudium: ca. 65 h **Gesamt: 80 h**

17. Prüfungsnummer/n und -name:	40671 Entwicklung der Schieneninfrastruktur für eine zukunftsorientierte Gesellschaft (USL), , Gewichtung: 1 Prüfungsvorleistung: Teilnahme an den Vorlesungen und der Exkursion
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: 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:	Hon.-Prof. Dr.-Ing. Schew-Ram Mehra
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:	Die Studierenden • 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:	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. **Einführende Grundlagen:** • Aufbau einer Messkette • Messgenauigkeit / Reproduzierbarkeit • Variieren der Randbedingungen • Auswerten und Darstellen der Messergebnisse • Interpretation der Ergebnisse **Gemessen wird:** • Lufttemperatur • Oberflächentemperaturen • Wärmestrahlung (Thermografie) • relative Luftfeuchte • Luftgeschwindigkeit • Schallpegel (Lärmpegel verschiedener Lärmquellen, A-Bewertung) • Nachhallzeit • Beleuchtungsstärke Maximal 15 Personen
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, 25 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: 41830 Leichtbaustudio

2. Modulkürzel:	020900005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Werner Sobek
9. Dozenten:	Werner Sobek
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 erwerben Fähigkeiten zum Entwerfen und Konstruieren im Leichtbau durch theoretische und praktische Auseinandersetzung mit Leichtbaumaterialien und Leichtbauprinzipien.
13. Inhalt:	Selbständige Bearbeitung einer gestellten oder frei gewählten Aufgabe im Bereich des Entwerfens und Konstruierens unter Gesichtspunkten des Leichtbaus. Die Bearbeitung erfolgt einzeln oder in Gruppen, die auch interdisziplinär gemischt aus Architekten und Bauingenieuren bestehen können. Grundlagen Leichtbau: Materialleichtbau einschl. Bauweisenbegriff Strukturleichtbau einschl. bewegliche Tragwerke Systemleichtbau Adaptive Strukturen Entwurfsstudio am ILEK: Erlernen experimenteller Verfahren Anfertigen von Stegreifentwürfen Anfertigen von Prototypen Beispiele abgeschlossener Projekte unter: www.ileklab.de.
14. Literatur:	Passend zum Thema des Leichtbauseminars wird relevante Literatur angegeben.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 418301 Leichtbauseminar
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: ca. 56 h Selbststudium: ca. 124 h Gesamtaufwand: **ca. 180 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	41831 Leichtbaustudio (LBP), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Konstruktion und Entwurf

Modul: 41840 Leichtbauseminar

2. Modulkürzel:	020900004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Werner Sobek
9. Dozenten:	Werner Sobek
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 erwerben Fähigkeiten zum Entwerfen und Konstruieren im Leichtbau durch theoretische und praktische Auseinandersetzung mit Leichtbaumaterialien und Leichtbauprinzipien.
13. Inhalt:	Selbständige Bearbeitung einer gestellten oder frei gewählten Aufgabe im Bereich des Entwerfens und Konstruierens unter Gesichtspunkten des Leichtbaus. Die Bearbeitung erfolgt einzeln oder in Gruppen, die auch interdisziplinär gemischt aus Architekten und Bauingenieuren bestehen können. Entwurfsseminar am ILEK: Erlernen experimenteller Verfahren Erlernen von Leichtbauprinzipien für das konzeptionelle Entwerfen Anfertigen von Stegreifentwürfen Anfertigen von Prototypen Beispiele abgeschlossener Projekte unter: www.ileklab.de.
14. Literatur:	Passend zum Thema des Leichtbauseminars wird relevante Literatur angegeben.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 418401 Leichtbauseminar
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: ca. 28 h Selbststudium: ca. 62 h **Gesamtaufwand: ca. 90 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	41841 Leichtbauseminar (BSL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Konstruktion und Entwurf

Modul: 42380 Angewandte Bauphysik

2. Modulkürzel:	020800010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Hon.-Prof. Dr.-Ing. Schew-Ram Mehra
9. Dozenten:	Eva Veres Susanne Urlaub 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:

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: 56 h Selbststudium / Nacharbeitszeit: 124 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 Fächern Konstruktive Bauphysik sowie Technische Bauphysik.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpointpräsentation, Anschauungsmaterial (Material-Muster)

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 Sebastian Rapp Corinna Salander
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Die Hörer der Lehrveranstaltung **"Betrieb von Schienenbahnen"** lernen die Grundsätze des Bahnbetriebs kennen und sind in der Lage: • 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. 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: • 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:	In der Lehrveranstaltung **" Betrieb von Schienenbahnen"** werden folgende Themengebiete behandelt: • 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:	• 462803 Exkursion Betrieb von Schienenbahnen • 462804 Vorlesung Fahrdynamische Modellbildung • 462801 Vorlesung Betrieb von Schienenbahnen • 462802 Übung Betrieb von Schienenbahnen
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 Sebastian Rapp Tobias Götz
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Die Hörer der Lehrveranstaltung **Straßenplanung und -entwurf** können: • Entwurfstechnische Grundlagen für die dreidimensionale Trassierung von Straßenverkehrsanlagen (Autobahnen, Landstraßen, Stadtstraßen,Knotenpunkte) definieren, • Straßen bemessen und Verkehrsqualität nachweisen sowie • fahrdynamische und fahrgeometrische Grundlagen anwenden. In der Lehrveranstaltung **Planung von Bahnanlagen** werden die Grundsätze der Planung sowie des Baus von Bahnanlagen vermittelt. Die Hörer können: • den Planungsablauf im Bahnbau nachvollziehen, • einfache fahrdynamische Berechnungen selbstständig erstellen, • vereinfachte Spurpläne trassieren und bewerten, • den Aufbau des Bahnkörpers verstehen sowie • dessen konstruktive Auslegung unter Beachtung der auftretenden Beanspruchungen vereinfacht bestimmen.
13. Inhalt:	In der Lehrveranstaltung **Straßenplanung und -entwurf** werden folgende Themengebiete behandelt: • Funktionale Gliederung des Straßennetzes, • Fahrdynamik und Fahrgeometrie, • Bemessung und Querschnittsgestaltung, • Entwurf von Autobahnen, Landstraßen, Stadtstraßen und Knotenpunkten. In der Vorlesung **Planung von Bahnanlagen** wird ein Überblick gegeben über das Gesamtsystem des Bahnverkehrs mit folgenden Themengebieten: • Technische und rechtliche Grundlagen, • Fahrdynamik im Eisenbahnwesen, • Gestaltung von Bahnanlagen (Linienführung, Querschnittsgestaltung und Bahnhofsanlagen), • Konstruktive Auslegung des Bahnkörpers (Oberbau, Unterbau und Untergrund), • Durchführung eines Trassierungsbeleges.

14. Literatur:	• 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.: Bahnbau, Teubner Verlag Stuttgart, neueste Auflage • Göbel C., Lieberenz K.: Handbuch Erdbauwerke der Bahnen, 2., komplett überarbeitete Neuauflage. DVV Media Group GmbH, 2013 • Lichtberger, B.: Handbuch Gleis. DVV Media Group GmbH, 2010
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 462901 Vorlesung Straßenplanung und -entwurf • 462903 Exkursion Straßenplanung und -entwurf • 462902 Übung Straßenplanung und -entwurf • 462904 Vorlesung Planung von Bahnanlagen • 462905 Übung Planung von Bahnanlagen • 462906 Exkursionen Planung von Bahnanlagen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 50 h Selbststudium: 130 h **Gesamt: 180 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 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: 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. Fritz Berner
9. Dozenten:	Elena Schiebelbein
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Baubetriebslehre I (Baubetriebswirtschaft), Baubetriebslehre II (Baubetriebsplanung), Ausgewählte Kapitel des Bauprozessmanagements oder Immobilienplanung und -entwicklung
12. Lernziele:	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. 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 und mündlich gut darstellen und beherrschen grundlegende Methoden der Präsentationstechnik.
13. Inhalt:	Projektarbeit Projektentwicklung: • Grundstücksauswahl • Marktanalyse • Standortanalyse • Baurechtliche Grundstücksanalyse • Städtebauliche Analyse • Entwicklung eines Nutzungskonzepts • Wirtschaftlichkeitsuntersuchung • Entwicklung eines Vermarktungskonzepts
14. Literatur:	• 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 • Drees, G., Paul, W.: Kalkulation von Baupreisen, Berlin: Bauwerk 2014 • VOB/HOAI
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:56 h Ausarbeitung Projektstudie und Präsentation:94 h Nacharbeitszeit: 30 h

	Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	68591 Praxisstudie Projektentwicklung (LBP), , Gewichtung: 1 Lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung (LBP): Hausarbeit und Präsentation: 0.60 benotete Praxisstudie 0.40 benoteter Vortrag
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

800 Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)

Zugeordnete Module:
- 69460 Computational contact mechanics
- 801 Vertiefungsmodule (aus anderen Studiengängen)
- 802 Spezialisierungsmodule (aus anderen Studiengängen)

Modul: 69460 Computational contact mechanics

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Anton Tkachuk
9. Dozenten:	Anton Tkachuk Anne-Kathrin Schäuble
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Computational Mechanics of Structures
12. Lernziele:	This course describes formulations, methods and algorithms of contact mechanics. It covers penalty, Lagrange and Nitsche formulations for weak forms, Node-to-Node, Node-to-Segment and Segment-to-Segment spatial discretization of contact terms, local and global search algorithms, friction and application to quasi-static and dynamic problems. The students learn to solve contact problems, how to skilfully choose the solution methods, interpret results of contact simulations and avoid problems with convergence. Furthermore, the students understand details of the implementation and performance of contact algorithms.
13. Inhalt:	• Introduction to kinematics of contact, Signorini conditions • Weak and strong forms of a contact problem • Spatial discretization • Global and local contact search • Global solution algorithms: active set and complementarity algorithms • Treatment of contact for explicit time integration • Treatment of contact with implicit time integration • Mesh tying techniques
14. Literatur:	• slides • additional material (Maple worksheets, Ansys examples) • textbook (Wriggers, "Computational contact mechanics")
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 694601 Vorlesung Computational contact mechanics • 694602 Übung Computational contact mechanics
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 69461 Computational contact mechanics (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich 3 approved, not graded assignments
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Baustatik und Baudynamik

801 Vertiefungsmodule (aus anderen Studiengängen)

Zugeordnete Module: 41950 Gestaltung von Flughafenanlagen

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:	Fabian Hantsch
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Die Hörer der Lehrveranstaltung können: • die Entwicklung des Luftverkehrs und der Flugzeuge nachvollziehen, • die Beteiligten am Luftverkehr benennen und ihre Aufgaben und Beziehungen erklären, • die Aufgaben der Flugsicherung beschreiben, • die Anlagen der Luft- und Landseite eines Flughafens benennen, • die Leistungsfähigkeit und Betriebsabwicklung auf Flughäfen berechnen und erläutern, • den Planungsablauf und die Planung von Flughäfen und dazugehörigen Anlagen darstellen sowie • bautechnische Herausforderungen eines Flughafens am Beispiel des Baus einer Start- und Landebahn erklären.
13. Inhalt:	In der Vorlesung wird eine Übersicht mit technischem Schwerpunkt zur Geschichte und über das Gesamtsystem des Luftverkehrs gegeben: • Entwicklung des Luftverkehrs und der Flugzeuge, • Administrativ-organisatorische Strukturen, • Angebot und Nachfrage im Luftverkehr, • Prozesse des Luftverkehrs, • Gestaltung von Flughafenanlagen, • Betrieb von Flughafenanlagen, • Leistungsfähigkeit und Kapazitätsbemessung von Flughafenanlagen.
14. Literatur:	Skript zur Lehrveranstaltung "Gestaltung von Flughafenanlagen
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 32 h Selbststudium: 58 h **Gesamt: 90 h**
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

802 Spezialisierungsmodule (aus anderen Studiengängen)

Zugeordnete Module:
30510 Geothermische Energienutzung
41950 Gestaltung von Flughafenanlagen

Modul: 30510 Geothermische Energienutzung

2. Modulkürzel:	042400040	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr.-Ing. Klaus Spindler
9. Dozenten:	Roman Marx Klaus Spindler
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen: Technische Thermodynamik I/II, Grundlagen der Wärmeübertragung
12. Lernziele:	Die Teilnehmer kennen die Grundlagen und technischen Möglichkeiten zur Nutzung der oberflächennahen und tiefen Geothermie. Sie können entsprechende Kreislaufberechnungen durchführen. Sie beherrschen die Grundlagen nach dem geltenden Stand der Technik und können entsprechend geothermische Anlagen entwerfen, planen und wärmetechnisch auslegen. Sie kennen die thermodynamischen Verfahren und Kreisläufe zur Stromerzeugung und Kraft-Wärme- Kopplung aus Tiefengeothermie. Sie beherrschen die Grundlagen der verschiedenen Wärmepumpenprozesse und können Wärmepumpenanlagen zur Nutzung der Erdwärme auslegen und energetisch,ökologisch und ökonomisch zu bewerten.
13. Inhalt:	**Tiefengeothermie** : • Grundlagen, Potenziale, Wärmeleitung, Geologie • Grundwasserströmungen • direkte Thermalwassernutzung • ORC-Prozesse Kalina-Prozesse Hot-Dry-Rock-Verfahren • Kraft-Wärme-Kopplung **Oberflächennahe Geothermie:** • Thermodynamische Grundlagen, Ideal- Prozess, Theoretischer Vergleichsprozess der Kompressionswärmepumpe • Realer Prozess der Kaltdampfkompressionswärmepumpe idealisierter Absorptionsprozess, • Leistungszahl, Jahresnutzungsgrad, • Arbeitsmittel und Komponenten für Kompressionswärmepumpen und Absorptionswärmepumpen • Auslegungsbeispiele und Dimensionierung für Wärmepumpen • Wirtschaftlichkeit und Vergleich mit anderen Wärmeerzeugungsanlagen • Kühlen mit Erdsonden

14. Literatur:	• Powerpoint-Folien der Vorlesung, Daten- u. Arbeitsblätter
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 305101 Vorlesung mit integrierten Übungen Geothermische Energienutzung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudium, Prüfungsvorber.: 62 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30511 Geothermische Energienutzung (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Thermodynamik und Wärmetechnik

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:	Fabian Hantsch
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 017-2015, → Wahlmodule (aus anderen Studiengängen)
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Die Hörer der Lehrveranstaltung können: • die Entwicklung des Luftverkehrs und der Flugzeuge nachvollziehen, • die Beteiligten am Luftverkehr benennen und ihre Aufgaben und Beziehungen erklären, • die Aufgaben der Flugsicherung beschreiben, • die Anlagen der Luft- und Landseite eines Flughafens benennen, • die Leistungsfähigkeit und Betriebsabwicklung auf Flughäfen berechnen und erläutern, • den Planungsablauf und die Planung von Flughäfen und dazugehörigen Anlagen darstellen sowie • bautechnische Herausforderungen eines Flughafens am Beispiel des Baus einer Start- und Landebahn erklären.
13. Inhalt:	In der Vorlesung wird eine Übersicht mit technischem Schwerpunkt zur Geschichte und über das Gesamtsystem des Luftverkehrs gegeben: • Entwicklung des Luftverkehrs und der Flugzeuge, • Administrativ-organisatorische Strukturen, • Angebot und Nachfrage im Luftverkehr, • Prozesse des Luftverkehrs, • Gestaltung von Flughafenanlagen, • Betrieb von Flughafenanlagen, • Leistungsfähigkeit und Kapazitätsbemessung von Flughafenanlagen.
14. Literatur:	Skript zur Lehrveranstaltung "Gestaltung von Flughafenanlagen
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 32 h Selbststudium: 58 h **Gesamt: 90 h**
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