Universität Stuttgart

Modulhandbuch

Studiengang Master of Science Bauingenieurwesen

Prüfungsordnung: 2011

Wintersemester 2014/15
Stand: 17. Oktober 2014

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 Tel.: E-Mail:
Prüfungsausschussvorsitzende/r:	Univ.-Prof. Manfred Bischoff Institut für Baustatik und Baudynamik Tel.: E-Mail: manfred.bischoff@ibb.uni-stuttgart.de
Fachstudienberater/in:	• Ralf Minke Institut für Siedlungswasserbau, Wassergüte- und Abfallwirtschaft Tel.: E-Mail: ralf.minke@iswa.uni-stuttgart.de • Bernd Zweschper Institut für Geotechnik Tel.: 0711 685 63772 E-Mail: bernd.zweschper@igs.uni-stuttgart.de • Sebastian Rapp Institut für Eisenbahn- und Verkehrswesen Tel.: E-Mail: sebastian.rapp@ievvwi.uni-stuttgart.de

Inhaltsverzeichnis

Präambel 9

Qualifikationsziele 10

19 Auflagenmodule des Masters 12

10580 Bauphysik und Baukonstruktion 13
34190 Baustatik 16
10640 Geotechnik I: Bodenmechanik 18
13650 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge 21
14410 Technische Mechanik II: Einführung in die Elastostatik und in die Festigkeitslehre 23
34160 Technische Mechanik III: Energiemethoden der Elastostatik, Inkompressible Fluide und Dynamik von Starrkörpern 25
10650 Werkstoffübergreifendes Konstruieren und Entwerfen 28

110 Konstruktiver Ingenieurbau 31

111 Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau 32
24930 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke 33
23830 Informatik und Geoinformationssysteme 36
20650 Konstruktion und Material 39
24950 Projektplanung und Projektmanagement 41
24940 Statistik und Optimierung 43
112 Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau 46
15850 Akustik 47
11370 Ausgewählte Kapitel des Bauprozessmanagements 50
11940 Bauprozessmanagement in der Praxis 52
25150 Baustatik und Baudynamik I 54
25160 Baustatik und Baudynamik II 56
16120 Einführung in die Kontinuumsmechanik von Mehrphasenmaterialien 58
16110 Elemente der nichtlinearen Kontinuumsthermodynamik 61
25260 Entwerfen und Konstruieren von Hochhäusern 63
25250 Entwerfen und Leichtbau 65
34490 Feuchteschutz 67
16150 Geometrische Methoden der Nichtlinearen Kontinuumsmechanik und Kontinuumsthermodynamik 70
12640 Geostatik 72
12630 Geotechnik III 75
25230 Konstruktion und Entwurf von Brücken 77
25220 Konstruktion und Entwurf von Hallen und Geschossbauten 79
20660 Konstruktion und Form 81
25210 Nichtlineares Tragverhalten und vorgespannte Systeme 82
25240 Planungsprozesse und Bauverfahren von Brücken 84
25080 Structural Engineering of Hydraulic Structures 86
16180 Theoretische und Computerorientierte Materialtheorie 88
34470 Wärmeschutz 90
113 Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau 93
51760 Angewandte Lichttechnik 95
25090 Anwendungen im Wasserbau 97
12520 Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz im Baubetrieb 99
37190 Ausgewählte Kapitel des Projektmanagements 101
12610 Bauen mit Fertigteilen 103
20640 Betontechnologie 104
12620 CAD im Stahlbetonbau 106

12540 CAD/CAM im Metall- und Holzbau 107
24930 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke 109
34890 Construction, Contracting and Cultures in foreign Countries 112
25350 Dauerhaftigkeit von Ingenieurbauwerken 113
58270 Dynamik mechanischer Systeme 114
34700 Einführung Entwurf für Bauingenieurstudenten 116
10980 Einführung Entwurf mit Architekturstudenten 117
25360 Einführung Entwurfsstudio 119
25390 Einführung Projektstudie 120
38320 Einführung in das Entwurfsseminar 121
58320 Einführung in das Konstruieren und Entwerfen von Ingenieurbauwerken 123
25330 Entwerfen und Konstruieren von Schalentragwerken 125
34710 Entwurf für Studierende des Bauingenieurwesens 126
10990 Entwurf in Zusammenarbeit mit Architekturstudenten 128
34320 Entwurfsarbeit am Institut für Baubetriebslehre 130
51550 Entwurfskonzepte für Nachhaltiges Bauen 131
38330 Entwurfsseminar 133
25370 Entwurfsstudio 135
38280 Erd- und Dammbau, Geokunststoffe 136
16130 Erdbebenbeanspruchung von Bauwerken 138
20670 Ergänzungsmodul zu Konstruktion und Form 140
25300 Fassaden und Gebäudehüllen 141
38300 Feld- und Laborversuche in Boden- und Felsmechanik 143
38340 Geomesstechnik 145
38290 Geotechnischer Entwurf (Projektseminar) 147
23760 Grundlagen der Befestigungstechnik 148
25280 Hohlprofilkonstruktionen 150
12550 Holzbaukonstruktionen 151
37140 Immobilienbewirtschaftung 152
23830 Informatik und Geoinformationssysteme 154
12560 Ingenieurholzbau 157
34290 Internationales Bauen 159
37200 Kaufmännisches Facility Management 160
34510 Klima- und kulturgerechtes Bauen 162
25140 Kolloquium Mechanik 166
58310 Konstruieren und Entwerfen von Ingenieurbauwerken 167
20650 Konstruktion und Material 169
25130 Kontinuumsbiomechanik 171
37570 Korrosionsschutz im Betonbau 174
23840 Korrosionsschutz im Metallbau 175
25310 Leichte Flächentragwerke 177
12600 Mauerwerksbauten 179
16170 Methoden der Parameteridentifikation und Experimentellen Mechanik 180
16160 Micromechanics of Smart and Multifunctional Materials 182
58280 Nichtlineare Dynamik mechanischer Systeme 184
25180 Nichtlineare finite Elemente 186
25190 Numerik und Programmentwicklung für Finite Elemente 188
17900 Numerische Modellierung von Stahlbetonbauteilen 190
17890 Praktische Befestigungstechnik 192
12590 Produktionsverfahren im Stahlbau 193
24950 Projektplanung und Projektmanagement 195
25400 Projektstudie Tragwerksplanung im KI 197
20700 Raumklima und Brandschutz 199
37180 Rechtliche Einflüsse in der Entwicklungsphase von Bauprojekten 202
34880 Rechtliche Einflüsse in der Planungs-, Vergabe- und Realisierungsphase von Bauprojekten 204
25170 Schalen 206
20600 Schutz und Instandsetzung 207
16100 Selected Topics in the Theories of Plasticity and Viscoelasticity 208

25340 Sicherheit von Ingenieurbauwerken ... 210
38270 Sonderkapitel der Baukonstruktion I ... 211
11010 Sonderkapitel der Baukonstruktion II ... 212
25270 Stahlflächentragwerke ... 213
24940 Statistik und Optimierung ... 214
37210 Technische Bewertung von Immobilien ... 217
12570 Temporäre Bauten ... 219
15820 Theoretische Akustik ... 221
12650 Tunnelbau ... 223
25320 Ultraleichtbau ... 225
38310 Umweltgeotechnik ... 226
25290 Verbundkonstruktionen ... 228
23810 Verstärken von Stahlbetonbauwerken in Erdbebengebieten ... 229
34520 Virtuelle und Experimentelle Bauphysik ... 230
12580 Vortragsseminar Bauwerke und Bauweisen ... 232
34840 Workshop Unternehmensgründung ... 233
11340 Zerstörungsfreie Prüfung im Bauwesen ... 234
25380 lightstructures ... 236
34540 Ökobilanz und Nachhaltigkeit ... 238
20630 Ökologische Bewertung; Nachhaltiges Bauen ... 240
80980 Masterarbeit Bauingenieurwesen ... 241

120 Verkehrswesen ... 242

121 Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen ... 243
24930 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke ... 244
23830 Informatik und Geoinformationssysteme ... 247
20650 Konstruktion und Material ... 250
24950 Projektplanung und Projektmanagement ... 252
24940 Statistik und Optimierung ... 254
122 Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen ... 257
15850 Akustik ... 258
15720 Gestaltung von öffentlichen Verkehrssystemen ... 261
15740 Projektstudie zur Gestaltung von öffentlichen Verkehrssystemen ... 263
36320 Strategien und Instrumente räumlicher Planung ... 265
12700 Straßenbautechnik II ... 267
12750 Straßenplanung ... 270
15660 Verkehrsplanung und Verkehrsmodelle ... 272
15670 Verkehrstechnik und Verkehrsleittechnik ... 274
123 Spezialisierungsmodule Verkehrswesen ... 276
12730 Ausgewählte Kapitel der Straßenbautechnik ... 277
15810 Bauleitplanung, öffentlicher Raum und Verkehr ... 279
51770 Computational Methods in Biomechanics ... 281
24930 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke ... 283
38280 Erd- und Dammbau, Geokunststoffe ... 286
12740 Fahrgeometrie ... 288
23830 Informatik und Geoinformationssysteme ... 289
15730 Infrastrukturen im öffentlichen Verkehr ... 292
20650 Konstruktion und Material ... 294
25060 Lärmschutz und Umweltwirkungen an Straßen ... 296
15650 Methoden der Analyse und Prognose in der Raum- und Umweltplanung ... 299
51750 Musik und Raum ... 301
12720 Pavement Management Systeme ... 303
24950 Projektplanung und Projektmanagement ... 305
25030 Prozessgestaltung im öffentlichen Verkehr ... 307
15680 Rechnergestützte Angebotsplanung ... 309
24940 Statistik und Optimierung ... 310
17490 Strategien und Instrumente räumlicher Planung ... 313

46530 Straßenentwurf außerorts II (CAD) ... 315
49000 Straßenentwurf innerorts ... 317
25050 Technik spurgeführter Fahrzeuge I ... 319
46270 Verkehr in der Praxis ... 322
34100 Verkehrserhebungen ... 324
15700 Verkehrsflussmodelle ... 325
15750 Verkehrssicherung ... 327
25070 Verkehrstelematik ... 329
15800 Verkehrswegebau und Umweltschutz ... 331
36660 Warteschlangentheorie ... 333
80980 Masterarbeit Bauingenieurwesen ... 334

130 Wasser und Umwelt ... 335

131 Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt ... 336
24930 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke ... 337
23830 Informatik und Geoinformationssysteme ... 340
20650 Konstruktion und Material ... 343
24950 Projektplanung und Projektmanagement ... 345
24940 Statistik und Optimierung ... 347
132 Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt ... 350
15320 Abfallbehandlungsverfahren ... 351
14980 Ausbreitungs- und Transportprozesse in Strömungen ... 353
36430 Entwerfen von Abwasser- und Schlammbehandlungsanlagen ... 356
16960 Entwerfen von Wasserversorgungsanlagen ... 358
15060 Hydrologische Modellierung ... 360
15010 Integrated River Management and Engineering ... 362
15020 Numerische Methoden in der Fluidmechanik ... 364
25100 Planung in der Abfalltechnik ... 367
15630 Quantitative Umweltplanung ... 369
36420 Siedlungsentwässerung und Abwasserreinigungsverfahren ... 371
15070 Stochastische Modellierung und Geostatistik ... 373
25080 Structural Engineering of Hydraulic Structures ... 375
15450 Technik und Biologie der Abluftreinigung ... 377
15250 Wasseraufbereitungsverfahren ... 379
133 Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt ... 381
25090 Anwendungen im Wasserbau ... 382
31540 Aquatische Geochemie ... 384
31550 Ausgewählte Kapitel zu hydrologischen Fragestellungen ... 385
15400 Biogas ... 386
15220 Biologie und Chemie von Wasser und Abwasser ... 387
56560 Boden- und Grundwassersanierung ... 390
24930 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke ... 392
15360 Emissionen aus Entsorgungsanlagen ... 395
15410 Entsorgungsfachbetrieb ... 397
38280 Erd- und Dammbau, Geokunststoffe ... 398
25200 Erdbau, Altlasten und Deponietechnik ... 400
15640 Erfassen, Bewerten und Management von Umweltrisiken ... 402
31560 Fallbeispiele Wasserkraftanlagen ... 404
38300 Feld- und Laborversuche in Boden- und Felsmechanik ... 405
15140 Fernerkundung in der Hydrologie und Wasserwirtschaft ... 407
15150 Fuzzy Logic and Operation Research ... 408
15110 Geohydrologische Modellierung ... 410
15050 Grundwasser und Ressourcenmanagement ... 412
15120 Hydrogeological Investigations ... 414
15350 Industrielle Abfälle und Altlasten ... 416
15200 Industrielle Wassertechnologie I ... 419
15210 Industrielle Wassertechnologie II ... 421

23830 Informatik und Geoinformationssysteme ... 423
15380 International Waste Management ... 426
20650 Konstruktion und Material ... 428
36400 Limnic Ecology ... 430
15090 MMM - Messen, Monitoren, Modellieren an Gewässern ... 432
15040 Mehrphasenmodellierung in porösen Medien ... 434
15130 Messen im Wasserkreislauf ... 436
36470 Optimierungs- und Recyclingpotenziale in der Abwassertechnik ... 438
31570 Projekte zur Sicherung und Sanierung des Hydrosystems Untergrund ... 440
48750 Projektierung und Bewertung wasserbaulicher Maßnahmen ... 441
24950 Projektplanung und Projektmanagement ... 443
36500 Ressourcenmanagement ... 445
31580 Sanierung kontaminierter Standorte ... 447
31590 Selected Topics and International Network Lectures ... 448
15280 Seminare und Exkursionen zum Thema Wasserversorgung und Abwassertechnik ... 449
15330 Siedlungsabfallwirtschaft ... 451
15270 Spezielle Aspekte der Wasserversorgung ... 453
24940 Statistik und Optimierung ... 455
38310 Umweltgeotechnik ... 458
15000 Umweltgerechte Wasserwirtschaft ... 460
15390 Umweltrelevanz abfalltechnischer Anlagen ... 462
15160 Water and Power Supply ... 463
80980 Masterarbeit Bauingenieurwesen ... 465

140 Modellierungs- und Simulationsmethoden ... 466

141 Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden ... 467
24930 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke ... 468
23830 Informatik und Geoinformationssysteme ... 471
20650 Konstruktion und Material ... 474
24950 Projektplanung und Projektmanagement ... 476
24940 Statistik und Optimierung ... 478
142 Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden ... 481
14980 Ausbreitungs- und Transportprozesse in Strömungen ... 482
25150 Baustatik und Baudynamik I ... 485
25160 Baustatik und Baudynamik II ... 487
16120 Einführung in die Kontinuumsmechanik von Mehrphasenmaterialien ... 489
16110 Elemente der nichtlinearen Kontinuumsthermodynamik ... 492
16150 Geometrische Methoden der Nichtlinearen Kontinuumsmechanik und Kontinuumsthermodynamik ... 494
15060 Hydrologische Modellierung ... 496
15020 Numerische Methoden in der Fluidmechanik ... 498
15070 Stochastische Modellierung und Geostatistik ... 501
16180 Theoretische und Computerorientierte Materialtheorie ... 503
15660 Verkehrsplanung und Verkehrsmodelle ... 505
143 Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden ... 507
24930 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke ... 508
58270 Dynamik mechanischer Systeme ... 511
15150 Fuzzy Logic and Operation Research ... 513
15110 Geohydrologische Modellierung ... 515
15050 Grundwasser und Ressourcenmanagement ... 517
23830 Informatik und Geoinformationssysteme ... 519
20650 Konstruktion und Material ... 522
15090 MMM - Messen, Monitoren, Modellieren an Gewässern ... 524
15040 Mehrphasenmodellierung in porösen Medien ... 526
16170 Methoden der Parameteridentifikation und Experimentellen Mechanik ... 528
16160 Micromechanics of Smart and Multifunctional Materials ... 530
58280 Nichtlineare Dynamik mechanischer Systeme ... 532

25180 Nichtlineare finite Elemente 534
25190 Numerik und Programmentwicklung für Finite Elemente 536
17900 Numerische Modellierung von Stahlbetonbauteilen 538
24950 Projektplanung und Projektmanagement 540
25170 Schalen 542
16100 Selected Topics in the Theories of Plasticity and Viscoelasticity 543
24940 Statistik und Optimierung 545
15700 Verkehrsflussmodelle 548
80980 Masterarbeit Bauingenieurwesen 550

309 Spezialisierungsmodule (aus BSc. Bauingenieurwesen) 551

10880 Abfallwirtschaft und biologische Abluftreinigung 552
42380 Angewandte Bauphysik 555
10740 Baubetriebslehre III 558
10860 Bauwerke zur Wasser- und Energienutzung 560
10910 Biologie und Chemie für Bauingenieure 562
10780 Entwerfen und Konstruieren 564
46290 Entwurf von Verkehrsanlagen 566
10800 Finite Elemente für Tragwerksberechnungen 568
10840 Fluidmechanik II 570
10750 Geotechnik II: Grundbau 572
46280 Grundlagen der Schienenverkehrssysteme 575
10870 Hydrologie 577
15830 Höhere Mechanik I: Einführung in die Kontinuumsmechanik und in die Materialtheorie 579
15840 Höhere Mechanik II: Numerische Methoden der Mechanik 582
39610 Präsentationswerkstatt Bauphysik 584
10830 Raum- und Umweltplanung 586
10770 Schlanke Tragwerke (Vorspannung und Stabilität) 588
10720 Schutz, Instandsetzung und Ertüchtigung von Bauwerken 590
10900 Siedlungswasserwirtschaft 592
10820 Straßenbautechnik I 595
10760 Verbindungen, Anschlüsse 597
10670 Verkehrsplanung und Verkehrstechnik 599
10850 Wasserbau an Flüssen und Kanälen 601
10890 Wassergütewirtschaft 603
10920 Ökologische Chemie 605

80980 Masterarbeit Bauingenieurwesen 607

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.

Qualifikationsziele

Die Absolventinnen und Absolventen des Masterstudienganges „Bauingenieurwesen"

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

Absolventinnen und Absolventen der Studienrichtung Konstruktiver Ingenieurbau

- beherrschen die Methoden zur Planung, Kalkulation, statischen Berechnung und Bemessung von Bauwerken,
- haben ein werkstoffübergreifendes Verständnis für das Konstruieren unter Berücksichtigung von bauphysikalischen Phänomenen, wie Wärme- Schall- und Feuchteschutz, sowie der Aspekte des klimagerechten Bauens, der Energieeffizienz und der Nachhaltigkeit,
- verstehen die Wechselwirkungen zwischen Baugrund, Bauwerk, Werkstoffen und Verbindungsmitteln im Hinblick auf die Sicherheit, Gebrauchstauglichkeit und die Lebensdauer von Bauwerken,
- verfügen über die wissenschaftlichen Grundlagen zur Beurteilung der Möglichkeiten und Grenzen computerorientierter Entwurfs-, Berechnungs- und Bemessungsmethoden und können die Ergebnisse entsprechender Programme kritisch beurteilen.

Absolventinnen und Absolventen der Studienrichtung Verkehrswesen

- kennen die Methoden zum Entwurf und zur Bemessung von Verkehrsnetzen und einzelner Verkehrsanlagen im Straßen- und Schienenverkehr,
- verfügen über die erforderlichen Kenntnisse zur Planung und zum Betrieb individueller und öffentlicher Verkehrssysteme.
- verstehen Methoden zur Ermittlung und Prognose der Verkehrsnachfrage,
- können die Kosten und Nutzen von verkehrlichen Maßnahmen quantifizieren,
- verstehen die Wirkungszusammenhänge zwischen Raum- und Verkehrsplanung.

Absolventinnen und Absolventen der Studienrichtung Wasser und Umwelt

- kennen die Methoden zum Entwurf und zur Bemessung von wasserbaulichen, siedlungswasserbaulichen oder abfallwirtschaftlichen Anlagen,
- verstehen Methoden zur Ermittlung und Prognose von hydrologischen, hydraulischen und stofflichen Kenngrößen,
- können die Kosten und Nutzen von wasserbaulichen, siedlungswasserbaulichen oder abfallwirtschaftlichen Maßnahmen quantifizieren,
- verfügen über die erforderlichen Kenntnisse zur Planung und Betrieb von wasserbaulichen, siedlungswasserbaulichen oder abfalltechnischen Anlagen und Systemen,
- verstehen die Wirkungszusammenhänge in und zwischen natürlichen und künstlichen Hydrosystemen,
- können die Umweltrelevanz wasserbaulicher, siedlungswasserbaulicher oder abfallwirtschaftlicher Maßnahmen beurteilen.

Absolventinnen und Absolventen der Studienrichtung Modellierung und Simulation

- kennen die theoretischen und methodischen Grundlagen für die Modellierung von Ingenieurstrukturen unter komplexen Beanspruchungen,
- kennen die Konzepte zur Simulation ingenieurtechnischer Prozesse in Festkörpern und Fluiden,
- haben ein Verständnis für nichtlineare und dynamische Phänomene in Ingenieurmaterialien und Tragwerken und können rechnerische Voraussagen treffen,
- haben einen Überblick und Detailkenntnisse über computerorientierte Verfahren zur Beschreibung des nichtlinearen und dynamischen Verhaltens von Kontinua und diskreten Strukturen,

- können Simulationsergebnisse auswerten, interpretieren und ihre Aussagekraft verantwortungsvoll beurteilen.

Absolventinnen und Absolventen der Studienrichtung allgemeines Bauingenieurwesen

- haben einen Überblick über Methoden zur Planung, Konstruktion, Entwurf und Bemessung von Hoch- und Ingenieurbauten,
- kennen wesentliche Methoden zur Planung des Verkehrsangebots und zum Entwurf und zur Bemessung von Verkehrsanlagen im Straßen- und Schienenverkehr.
- kennen die wesentlichen Methoden zum Entwurf und zur Bemessung von wasserbaulichen oder siedlungswasserbaulichen Anlagen unter Berücksichtigung der wichtigsten hydrologischen und stofflichen Kenngrößen.

19 Auflagenmodule des Masters

Zugeordnete Module:

10580 Bauphysik und Baukonstruktion
10640 Geotechnik I: Bodenmechanik
10650 Werkstoffübergreifendes Konstruieren und Entwerfen
13650 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge
14410 Technische Mechanik II: Einführung in die Elastostatik und in die Festigkeitslehre
34160 Technische Mechanik III: Energiemethoden der Elastostatik, Inkompressible Fluide und Dynamik von Starrkörpern
34190 Baustatik

Modul: 10580 Bauphysik und Baukonstruktion

2. Modulkürzel:	020800001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Hon. Prof. Schew-Ram Mehra
9. Dozenten:	• Schew-Ram Mehra • Werner Sobek • Nadine Harder • Jürgen Denonville • Michael Herrmann
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2008, 1. Semester → Kernmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 1. Semester → Kernmodule BA (Komb) Bauingenieurwesen, PO 2014 → Pflichtmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 1. Semester → Auflagenmodule des Masters
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	**Bauphysik:** Studierende • kennen die Grundlagen der Bauphysik in den Bereichen Wärme, Feuchte, Tageslicht, Brandschutz, Schall und Stadtbauphysik und können diese anwenden. • können Energiebilanzen aufstellen und Einsparpotentiale ermitteln. • kennen die Wechselwirkungen und Abhängigkeiten einzelne Bereiche und haben gelernt diese zu vermitteln. • verstehen Transportvorgänge und können notwendige Maßnahmen ergreifen. • beherrschen die bauphysikalischen Anforderungen. **Baukonstruktion:** Studierende • können Tragelemente nach unterschiedlichen Kriterien klassifizieren (Geometrie, Lastabtrag und Beanspruchungsart) • kennen die Definitionen von Begriffen der Baukonstruktion wie die Kraft, das Moment, die Verformung, die Verschiebung, die Verzerrung • verstehen den Zusammenhang zwischen Kraft und Verformung • kennen und verstehen die baukonstruktiven Eigenschaften sowie bevorzugte Einsatzgebiete der Baustoffe Stahl, Beton/Stahlbeton, Holz, Mauerwerk, Glas, Kunststoff und Textilien • kennen unterschiedliche Verfahren zum Fügen und Formen von Bauteilen • verstehen das Tragverhalten und die Entwurfsprinzipien von axial- und biegebeanspruchten Bauteilen • verstehen das Tragverhalten und die Entwurfsprinzipien von Scheiben, Platten, Schalen, Membranen und Netzen

- beherrschen die Grundsätze zur Aussteifung von Gebäuden

13. Inhalt:

Inhalt Lehrveranstaltung Bauphysik:

- Grundgesetze der Wärmeübertragung
- Wärmeleitung, Wärmekonvektion, Wärmestrahlung
- Energiebilanzen
- Thermisches Verhalten von Räumen und Außenbauteilen
- Energieeinsparungspotentiale
- Instationäre Wärmeübertragung
- Wärmebrücken
- Feuchtetechnische Grundbegriffe
- Feuchtetransport
- Vermeidung von Oberflächentauwasser
- Glaser-Verfahren
- Lichttechnische Grundbegriffe
- Tageslichtquotient
- Praktische Anforderungen
- Brandschutzziele
- Brandverlauf ETK
- Klassifizierung von Baustoffen und Bauteilen
- Akustische Grundbergriffe
- Raumakustik
- Luft- und Trittschalldämmung
- Akustische Phänomene
- Straßenverkehrslärm
- Installationsgeräusche
- Klimagerechtes Bauen
- Städtische Energiebilanz und Emissionen
- Gebäudeaerodynamik

Inhalt Lehrveranstaltung Baukonstruktion:

Allgemeines:

- Bestandteile eines Tragwerks
- Klassifikation der Tragwerkselemente nach ihrer Geometrie und ihres Lastabtrags
- Begriff der Kraft, des Momentes, der Verformung, der Verschiebung, der Verzerrung
- Kräfteoperationen im zentralen und allgemeinen ebenen Kraftsystem
- Begriff der Spannung
- Zusammenhang zwischen Kraft und Verformung

Baustoffe:

- Baustoff: Mauerwerk; unterschiedliche Ausführungsarten, Materialien, Tragverhalten
- Baustoff: Holz; Aufbau, Tragverhalten, Verwendungsarten
- Baustoff: Beton/Stahlbeton; Zusammensetzung, Tragverhalten und Verformungen, Ausführung
- Baustoff: Stahl; Herstellung, Umformverfahren, Tragverhalten, Anwendungen
- Baustoff: Glas; Herstellung, Tragverhalten, Besonderheiten
- Baustoff: Kunststoff; Unterscheidungen, Herstellung, Tragverhalten
- Baustoff: Textilien/Membrane; Begriffe, Unterscheidungen Tragelemente und Tragstrukturen:
- Formen und Fügen von Bauteilen
- Axialbeanspruchte Bauteile: Tragverhalten, baukonstruktive Ausbildung

	• Biegebeanspruchte Bauteile; Tragverhalten und baukonstruktive Ausbildung diverser Tragstrukturen (Einfeldträger, Kragträger, Gelenkträger, Durchlaufträger, Rahmen, Fachwerke) • Scheiben • Platten • Schalen - Membrane - Netze • Aussteifungen von Gebäuden
14. Literatur:	• Skript: Bauphysik • Gertis, K.; Mehra, S.-R.; Veres, E.; Kießl, K.: Bauphysikalische Aufgabensammlung mit Lösungen. 4.Auflage, Vieweg+Teubner, Wiesbaden (2008). • Willems, W.; Schild, K.; Dinter, S.: Handbuch Bauphysik. Teil 1 und 2, Vieweg, Wiesbaden (2006) • Skript: Tragwerkslehre
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 105801 Vorlesung Bauphysik • 105802 Übung Bauphysik • 105803 Vorlesung Baukonstruktion • 105804 Übung Baukonstruktion
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63 h Selbststudium / Nacharbeitszeit: 117 h **Gesamt: 180 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 10581 Bauphysik (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0 • 10582 Baukonstruktion (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpointpräsentation
20. Angeboten von:	Lehrstuhl für Bauphysik

Modul: 34190 Baustatik

2. Modulkürzel:	020300014	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	7.5	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Manfred Bischoff
9. Dozenten:	Manfred Bischoff
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 4. Semester → Kernmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 4. Semester → Auflagenmodule des Masters
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse in HM I-II , Werkstoffe, Technische Mechanik I-II
12. Lernziele:	Die Studenten beherrschen die elementaren Grundlagen der Baustatik für die Modellbildung und Systemerkennung Sie sind in der Lage, schnell und zuverlässig Schnittgrößen und Verformungen an statisch bestimmten und unbestimmten ebenen Stabtragwerken zu ermitteln. Durch Kenntnis der direkten Steifigkeitsmethode, als Grundlage der Methode der finiten Elemente (FEM), haben die Studenten das Verständnis für diskrete Kraft- und Verschiebungsgrößen (Freiheitsgrade) Die Studenten verstehen das Tragverhalten von räumlichen und vorgespannten Konstruktionen und können die Hintergründe der in der Praxis angewandten Methoden und der geltenden Normen verstehen und kritisch hinterfragen. Sie können Einflusslinien für Stabtragwerke ermitteln und auswerten.
13. Inhalt:	Die direkte Steifigkeitsmethode als Grundlage für die Methode der finiten Elemente wird für ebene Stabtragwerke hergeleitet. Außerdem werden weitere wichtige baustatische Problemstellungen behandelt, wie Vorspannung und Berechnung von räumlichen Tragwerken. Mit der Berechnung vorgespannter Tragwerke und den Grundlagen räumlicher Tragwerke werden weitere praxisrelevante und für das Verständnis des Tragverhaltens von Ingenieurbauwerken wichtige Themen der Baustatik behandelt. • Modellbildung, Systemerkennung • Schnittgrößenermittlung • Kinematik von Tragwerken • Ermittlung von Kraft- und Verschiebungsgrößen mit dem Prinzip der virtuellen Arbeiten • Berechnung statisch unbestimmter, ebener Stabtragwerke • Kraft- und Verschiebungsgrößenverfahren • Direkte Steifigkeitsmethode • Vorgespannte Tragwerke • räumliche Stabtragwerke • Einflusslinien
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript „Baustatik", Institut für Baustatik und Baudynamik
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 341901 Vorlesung Baustatik • 341902 Übung Baustatik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: ca. 80 h Selbststudium: ca. 190 h **Gesamt: ca. 270 h**

17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 34191 Baustatik (PL), schriftliche Prüfung, 180 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftliche Prüfung, 6 bestandene Hausübungen (unbenotet)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Baustatik und Baudynamik

Modul: 10640 Geotechnik I: Bodenmechanik

2. Modulkürzel:	020600001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Moormann
9. Dozenten:	Christian Moormann
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2008, 4. Semester → Kernmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 4. Semester → Kernmodule BA (Komb) Bauingenieurwesen, PO 2014 → Wahlmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 2. Semester → Auflagenmodule des Masters
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die grundlegenden geologischen Prozesse, die zur Entstehung verschiedener Bodenarten führen. Sie kennen die wesentlichen Klassifikationsmerkmale und können diese zur stofflichen Unterscheidung bzw. bautechnischen Gruppeneinteilung von Böden anwenden. Sie wissen um die Notwendigkeit geotechnischer Untersuchungen für bautechnische Zwecke, kennen die gebräuchlichen Verfahren (Feld- und Laborversuche) und sind sich des Stichprobencharakters jeder Baugrunderkundung, bedingt durch die natürliche Heterogenität des Untergrundaufbaus, bewusst. Die Studierenden kennen die Grundgleichungen der ein- und der mehrdimensionalen Grundwasserströmung. Sie sind mit den Auswirkungen von Strömungsvorgängen im Untergrund bei Fragenstellungen des Grundbaus vertraut. Sie sind in der Lage, Strömungsnetze auszuwerten sowie unter einfachen Randbedingungen Strömungsnetze auch selbst zu konstruieren. Die grundsätzlichen Verfahren zur Grundwasserhaltung sind ihnen geläufig und sie sind in der Lage, einfache Grundwasserhaltungen mit Brunnen zu bemessen. Die Studierenden sind in der Lage, die Auswirkungen verschiedener Ausprägungen der klassifizierenden und der zustandsbeschreibenden Bodenparameter auf das mechanische Verhalten einzuschätzen. Die grundlegenden Parameter zur Quantifizierung der Steifigkeit und der Festigkeit von Böden sowie ihre versuchstechnische Bestimmung sind ihnen bekannt. Die Studierenden sind im Stande, die Spannungsverteilung im Boden unter Belastung für einfache Fälle zu ermitteln. Sie kennen den Einfluss der Grundwassers und sind mit dem Konzept der effektiven Spannungen vertraut. Weiter kennen sie den Unterschied zwischen Sofortsetzungen und Konsolidationssetzungen und sind im Stande, einfache Setzungsberechnungen durchzuführen. Die Studierenden kennen die Erddrucktheorien nach COULOMB und nach RANKINE. Ihnen ist bewusst, dass die Größe und die Verteilung des Erddrucks verschiebungsabhängig sind. Sie sind in der Lage, Erddruckverteilungen bei einfachen Randbedingungen unter Anwendung einfacher analytischer Lösungsverfahren zu ermitteln. Die elementaren Standsicherheitsnachweise bei Flachgründungen (Sicherheiten gegen Kippen, gegen Gleiten und gegen Grundbruch),

	die jeweils zu Grunde liegenden Versagensmechanismen sowie die in Ansatz gebrachten Einwirkungen und Widerstände sind den Studierenden bekannt. Sie sind auch in der Lage, diese Nachweise in einfachen Fällen unter Anwendung der entsprechenden Berechnungsverfahren zu führen. Weiter ist Ihnen auch der Versagenmechanimus des Böschungs- bzw. Geländebruchs (Versagen des Gesamtsystems) bekannt. Sie können verschiedene Berechnungsverfahren anwenden, um den Nachweis gegen Böschungs- bzw. Geländebruch zu führen. Ein Grundverständnis für die Auswirkungen des Bodenverhaltens auf verschiedene Ingenieuraufgaben im Grundbau ist geweckt.
13. Inhalt:	• Entstehung von Böden und deren Klassifikation • Baugrunderkundung, Feld- und Laborversuche • Wasser im Boden, Boden als 3-Phasen-System • Ein- und mehrdimensionale Grundwasserströmung • Grundwasserhaltung mit Brunnen • Spannungen im Boden: das Konzept der effektiven Spannungen • Steifigkeit des Bodens • Grundlagen der Setzungsermittlung • Eindimensionale Konsolidation • Scherfestigkeit und Mohr'scher Spannungskreis • Erddruckermittlung • Grundbruchwiderstand von Flachgründungen • Beurteilung der Böschungsbruchsicherheit • Einführung Grundbau, Spezialtiefbau in der Anwendung
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: Geotechnische Grundlagen, 7. Aufl., Ernst & Sohn, Berlin, 2009 • Kempfert, H.G., Raithel, M.: Bodenmechanik und Grundbau - Band 1: Bodenmechanik, 2. Aufl., Beuth Verlag, 2009
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 106401 Vorlesung Geotechnik I: Bodenmechanik • 106402 Übung Geotechnik I: Bodenmechanik
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:	• 10641 Geotechnik I: Bodenmechanik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Teil 1: 30 Minuten, ohne Hilfsmittel Teil 2: 90 Minuten, mit zugelassenen Hilfsmitteln

	• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, 6 Hausübungen, 2 Kolloquien und die Teilnahme anvier Vorträgen im Rahmen des Geotechnik-Seminars
18. Grundlage für ... :	• 10750 Geotechnik II: Grundbau • 12630 Geotechnik III
19. Medienform:	Beamerpräsentationen, Tafelaufschriebe
20. Angeboten von:	Institut für Geotechnik

Modul: 13650 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge

2. Modulkürzel:	080410503	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Markus Stroppel
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2008, 3. Semester → Basismodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 3. Semester → Basismodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 3. Semester → Auflagenmodule des Masters
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM 1 / 2
12. Lernziele:	Die Studierenden • verfügen über grundlegende Kenntnisse der Integralrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Fourierreihen. • sind in der Lage, die behandelten Methoden selbständig, sicher, kritisch und kreativ anzuwenden. • besitzen die mathematische Grundlage für das Verständnis quantitativer Modelle aus den Ingenieurwissenschaften. • können sich mit Spezialisten aus dem ingenieurs- und naturwissenschaftlichen Umfeld über die benutzten mathematischen Methoden verständigen.
13. Inhalt:	**Integralrechnung für Funktionen von mehreren Veränderlichen:** Gebietsintegrale, iterierte Integrale, Transformationssätze, Guldinsche Regeln, Integralsätze von Stokes und Gauß **Lineare Differentialgleichungen beliebiger Ordnung und Systeme linearer Differentialgleichungen 1. Ordnung (jeweils mit konstanten Koeffizienten):** Fundamentalsystem, spezielle und allgemeine Lösung. **Gewöhnliche Differentialgleichungen:** Existenz- und Eindeutigkeitssätze, einige integrierbare Typen, lineare Differentialgleichungen beliebiger Ordnung (mit konstanten Koeffizienten), Anwendungen. **Aspekte der Fourierreihen und der partiellen Differentialgleichungen:** Darstellung von Funktionen durch Fourierreihen, Klassifikation partieller Differentialgleichungen, Beispiele, Lösungsansätze (Separation).
14. Literatur:	• A. Hoffmann, B. Marx, W. Vogt: Mathematik für Ingenieure 1, 2. Pearson Studium. • K. Meyberg, P. Vachenauer:Höhere Mathematik 1, 2. Springer. • G. Bärwolff: Höhere Mathematik. Elsevier. • W. Kimmerle: Analysis einer Veränderlichen, Edition Delkhofen. • W. Kimmerle: Mehrdimensionale Analysis, Edition Delkhofen.

	Mathematik Online: www.mathematik-online.org.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 136501 Vorlesung HM 3 f. Bau etc. • 136502 Gruppenübungen HM3 für bau etc. • 136503 Vortragsübungen HM 3 für bau etc.
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 84 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 96 h **Gesamt: 180 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 13651 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, unbenotete Prüfungsvorleistung: schriftliche Hausaufgaben/ Scheinklausuren, • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer, Tafel, persönliche Interaktion
20. Angeboten von:	Mathematik und Physik

Modul: 14410 Technische Mechanik II: Einführung in die Elastostatik und in die Festigkeitslehre

2. Modulkürzel:	021010002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Miehe
9. Dozenten:	• Wolfgang Ehlers • Christian Miehe
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2008, 2. Semester → Kernmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 2. Semester → Kernmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 2. Semester → Auflagenmodule des Masters
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik I
12. Lernziele:	Die Studierenden sind befähigt, Deformationen elastischer Tragwerke zu berechnen sowie als Grundkonzept der Bemessung von Tragwerken Spannungsnachweise für verschiedene Beanspruchungen zu führen.
13. Inhalt:	Die Elastostatik und die Festigkeitslehre liefern Grundlagen für die Konstruktion und Bemessung von Bauwerken und Bauteilen im Rahmen von Standsicherheits- und Gebrauchsfähigkeitsnachweisen. Die Vorlesung behandelt zunächst Grundkonzepte und Begriffe der Festigkeitslehre in eindimensionaler Darstellung. Es folgt die Darstellung mehrdimensionaler, elastischer Spannungszustände sowie die Elastostatik des Balkens. • Ein- und mehrdimensionaler Spannungs- und Verzerrungszustand • Transformation von Spannungen und Verzerrungen • Stoffgesetz der linearen Elastizitätstheorie • Elementare Elastostatik der Stäbe und Balken • Differentialgleichung der Biegelinie • Schubspannungen, Schubmittelpunkt, Kernfläche • Torsion prismatischer Stäbe
14. Literatur:	• Vollständiger Tafelanschrieb; in den Übungen wird Begleitmaterial ausgeteilt. • D. Gross, W. Hauger, W. Schnell, J. Schröder [2012], Technische Mechanik II: Elastostatik, 11. Auflage, Springer. • D. Gross, W. Ehlers, P. Wriggers [2011], Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik II: Elasto-statik , 10. Auflage Springer. • R. C. Hibbeler [2005], Technische Mechanik II. Festigkeitslehre. Pearson Studium
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 144101 Vorlesung Technische Mechanik II • 144102 Übung Technische Mechanik II • 144103 Tutorium Technische Mechanik II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Präsenzzeit:**

	• Vorlesung **42 h** • Vortragsübung **28 h** **Selbststudium / Nacharbeitszeit:** • Nacharbeitung der Vorlesung (ca 1,5 h pro Präsenzstunde) **65 h** • Nacharbeitung der Vortragsübung wahlweise in Zusätzlicher Übung oder im Selbststudium (ca. 1,5 h pro Präsenzstunde) **45 h** Gesamt: **180 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 14411 Technische Mechanik II: Einführung in die Elastostatik und in die Festigkeitslehre (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, selbstständige Bearbeitung von Hausübungen
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 34160 Technische Mechanik III: Energiemethoden der Elastostatik, Inkompressible Fluide und Dynamik von Starrkörpern

2. Modulkürzel:	021010009	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	7.5	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Miehe
9. Dozenten:	• Wolfgang Ehlers • Christian Miehe
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Kernmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Auflagenmodule des Masters
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kompetenzen aus Technische Mechanik I und Technische Mechanik II
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen Energiemethoden der Elastostatik und deren Anwendung auf Stäbe und Balkensysteme. Sie verstehen die Modellierung inkompressibler Fluide auf der Grundlage der Kontinuumsmechanik deformierbarer Körper und die Anwendung dieser Theorie auf elementare statische und dynamische Probleme der Fluidmechanik. Darüber hinaus beherrschen Sie elementare Konzepte der Kinematik und Kinetik zur Beschreibung von bewegten mechanischen Systemen und deren Anwendungen auf die Dynamik und das Schwingungsverhalten von Tragwerken.
13. Inhalt:	**Teil I: Energiemethoden der Elastostatik** Kenntnisse der Energiemethoden der Mechanik sind Voraussetzung für die Berechnung von Deformations- und Stabilitätsproblemen elastischer Stäbe und Balken. Gleichzeitig dienen sie als Grundlage zur Behandlung statisch unbestimmter Probleme. Die Vorlesung behandelt zunächst die Energiemethoden der Elastostatik als Grundlage der analytischen Mechanik deformierbarer Körper. Anschließend erfolgt eine Darstellung der wichtigsten Anwendungsfälle innerhalb der Elastostatik. • Formänderungsenergie und Arbeitssätze der linearen Elastostatik • Sätze von Castigliano, Betti und Maxwell • Das Prinzip der virtuellen Arbeit deformierbarer Körper • Berechnung von Verschiebungen und Verdrehungen • Einfach statisch unbestimmte Systeme • Stabilitätsprobleme der linearen Elastostatik, Euler-Knickstäbe • Festigkeitshypothesen des Gleichgewichts **Teil II: Inkompressible Fluide** Kenntnisse der Strömungsmechanik sind Voraussetzung zur Lösung einer breiten Klasse von Problemstellungen des Bauingenieurwesens. Die Vorlesung liefert Grundlagen der Kontinuumsmechanik der Fluide und behandelt zunächst Konzepte zur Beschreibung der Wirkung ruhender Fluide auf Strukturen. Anschließend erfolgt eine Darstellung

von Methoden der Hydrodynamik idealer und viskoser Fluide zur Beschreibung ihrer Bewegung sowie ihrer Wirkung auf Strukturen.

- Elementare Begriffe der Kontinuumsmechanik
- Kontinuumsmechanische Bilanzsätze für Masse, Impuls und mechanische Leis-tung
- Stoffgesetze für ideale und viskose Flüssigkeiten
- Hydrostatik: Flüssigkeiten im Schwerefeld, Auftrieb und Schwimmstabilität, Flüssigkeitsdruck auf ebene und gekrümmte Flächen, Stromfadentheorie (Bernoulli-Gleichung)
- Hydrodynamik idealer und viskoser Flüssigkeiten: Euler- und Navier-Stokes-Gleichung, Ähnlichkeitsbetrachtungen
- Hydraulik: Darcy-Strömung

Teil III: Dynamik von Starrkörpern
Thema der Vorlesung ist die geometrische Beschreibung von Bewegungen materieller Körper (Massenpunkte und Starrkörper) sowie die Darstellung deren physikalischer Ursache. Die Konzepte sind direkte Grundlage beispielsweise für die Trassierung im Straßen- und Eisenbahnbau und der Beschreibung von Bauwerksbewegungen infolge Wind-, Erdbeben-, Maschinen- und Stoßerregungen. Die Vorlesung gliedert sich in die drei Abschnitte Kinematik, Kinetik und Schwingungen. Die Kinematik ist die Lehre der Geometrie der Bewegungen materieller Körper. Die Kinetik liefert den physikalischen Zusammenhang zwischen den Bewegungen und der auf den materiellen Körper wirkenden Kräfte. Schwingungen sind besondere Bewegungen mit periodischer Struktur, die für Bauwerke von hoher Bedeutung sind.

- Kinematik der Massenpunkte: Geradlinige und krummlinige Bewegung, Relativbewegung
- Kinematik der Starrkörper: Translation und Rotation, allgemeine und ebene Bewegung starrer Körper
- Kinetik der Massenpunkte: Impuls- und Drallsatz, d'Alembertsche Trägheitskräfte, Kinetik der Relativbewegung, Energie- und Arbeitssatz der Punktkinetik
- Kinetik starrer Körper: Massenbilanz, Impuls- und Drallsatz, Drallvektor und Massenträgheitstensor, Eulersche Kreiselgleichungen, Energie und Arbeitssatz starrer Körper, Prinzip von d'Alembert
- Elementare Stoßtheorie
- Einführung in die Schwingungslehre: Grundbegriffe, ungedämpfte freie und erregte Schwingungen, gedämpfte freie und erregte Schwingungen.

14. Literatur:

Vollständiger Tafelanschrieb; in den Übungen wird Begleitmaterial ausgeteilt.

- D. Gross, W. Hauger, W. Schnell, J. Schröder & W. Wall [2012], Technische Mechanik Band 3: Kinetik, 12. Auflage, Springer.

- D. Gross, W. Ehlers & P. Wriggers [2012], Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 3: Kinetik, Hydrodynamik, 10. Auflage, Springer.
- D. Gross, W. Hauger, W. Schnell and P. Wriggers [2012], Technische Mechanik Band 4: Hydromechanik, Elemente der Höheren Mechanik, Numerische Methoden, 8. Auflage, Springer.
- D. Gross, W. Hauger, E. A. Werner & J. Schröder [2012], Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 4: Hydromechanik, Elemente der Höheren Mechanik, Numerische Methoden, 1. Auflage, Springer.
- R. C. Hibbeler [2012], Technische Mechanik 3, Dynamik, Pearson Studium.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 341601 Vorlesung Technische Mechanik III • 341602 Vortragsübung Technische Mechanik III • 341603 Tutorium Technische Mechanik III
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Vorlesung** • Präsenzzeit 63 h • Selbststudiumszeit 100 h **Vortragsübung** • Präsenzzeit 42 h • Selbststudiumszeit 65 h **Gesamt: 270 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 34161 Technische Mechanik III: Energiemethoden der Elastostatik, Inkompressible Fluide und Dynamik von Starrkörpern (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 180 Min., Gewichtung: 1.0, • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, Selbstständige Bearbeitung von Hausübungen in jedem Semester.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 10650 Werkstoffübergreifendes Konstruieren und Entwerfen

2. Modulkürzel:	020900001	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	10.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Balthasar Novak
9. Dozenten:	• Ulrike Kuhlmann • Balthasar Novak
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2008, 4. Semester → Kernmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 4. Semester → Kernmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 2. Semester → Auflagenmodule des Masters
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen des Konstruierens, Dimensionierens und Entwerfens von Bauteilen und einfachen Tragstrukturen. Sie sind danach in der Lage, werkstoffübergreifend und ganzheitlich, d.h. neben der Sicherstellung von Standsicherheit auch Kriterien der Nutzung und Gestaltung bei der Bemessung zu berücksichtigen. Hierbei werden sowohl die unterschiedlichen Sicherheitskonzepte berücksichtigt, als auch die verschiedenen Lastannahmen und Grenzzustände. Durch die Vermittlung der Inhalte über alle wesentlichen Werkstoffe sind die Studierenden in der Lage, gezielt die einzelnen Werkstoffe entsprechend ihren Stärken einzusetzen. Sie können nicht nur einzelne isolierte Tragwerkselemente betrachten sondern verfügen über einen sehr guten Einblick in die komplexe Lastabtragung eines Bauwerks und die notwendige Abstimmung der Tragelemente untereinander.
13. Inhalt:	Folgende Inhalte werden vermittelt: **Sicherheitskonzepte und Querschnitte** Anforderungen an Bauwerke, Sicherheitskonzepte (Konzept der Teilsicherheits- und der globalen Beiwerte), Werkstoffe und ihre Eigenschaften • Stahl • Holz • Stahlbeton • Spannbeton • Verbundbau Einwirkungen und ihre Kombinationen einschließlich Schnittgrößenermittlung • Ständige Einwirkungen • Veränderliche Einwirkungen • Außergewöhnliche Einwirkungen • Imperfektionen

Nachweis der Tragfähigkeit (Querschnittsbemessung) für Stahlbau, Holzbau, Stahlbetonbau, Verbundbau

- Reine Normalkraftbeanspruchung
- Reine Biegebeanspruchung
- Kombinierte Beanspruchung
- Torsion

Nachweis der Gebrauchstauglichkeit (Spannungen, Rissbreiten,Verformungen)

Tragelemente und -systeme (entwerfen, modellieren, bemessen, konstruieren)

Teil A: Tragwerkselemente am Beispiel des Hallenbaus

- Dacheindeckungen
- Pfettensysteme
- Haupttragwerke
- Aussteifung
- Wandverkleidungen
- Gründung

Teil B: Tragwerkselemente im allgemeinen Hochbau

- Decken
- Wände
- Träger und Unterzüge
- Stützen
- Aussteifung

Teil C: Bogentragwerke

Teil D: Dachtragwerke

14. Literatur:	• Vorlesungsskript/ Übungsskript • Petersen: Stahlbau, Petersen: Statik und Stabilität • Leonhardt: Vorlesungen über Massivbau
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 106501 Vorlesung Sicherheitskonzepte und Querschnitte • 106502 Übung Sicherheitskonzepte und Querschnitte • 106503 Vorlesung Tragelemente und -systeme • 106504 Übung Tragelemente und -systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 105 h Selbststudium / Nacharbeitszeit: 255 h **Gesamt: 360 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 10651 Werkstoffübergreifendes Konstruieren und Entwerfen (PL), schriftliche Prüfung, 180 Min., Gewichtung: 1.0, 4 Hausübungen (im Wintersemester: 1 Hausübung vom ILEK und 1 Hausübung vom KE; im Sommersemester: 1 Hausübung vom ILEK und 1 Hausübung vom KE) und 2 Kolloquien (im Wintersemester: 1 Kolloquium gemeinsam vom ILEK und KE; im Sommersemester: 1 Kolloquium gemeinsam vom ILEK und KE) http://www.uni-stuttgart.de/ke/lehre/pruefungen/index.html Wichtige Hinweisschreiben bezüglich der Prüfungen. • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich

18. Grundlage für ... :	• 10760 Verbindungen, Anschlüsse • 10770 Schlanke Tragwerke (Vorspannung und Stabilität)
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

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: 24930 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke

2. Modulkürzel:	020300012	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Manfred Bischoff
9. Dozenten:	• Manfred Bischoff • Wolfgang Ehlers • Christian Miehe
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
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:	Präsenzzeit: 53 h Selbststudium: 127 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 24931 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, • V Vorleistung (USL-V), schriftliche Prüfung, 4 bestandene Hausübungen (unbenotet)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Baustatik und Baudynamik

Modul: 23830 Informatik und Geoinformationssysteme

2. Modulkürzel:	021500331	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Joachim Schwarte
9. Dozenten:	• Joachim Schwarte • Martin Metzner
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Statistik & 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), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvoraussetzung: 7 anerkannte Übungsleistungen • 23832 Informatik (MSc) (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvoraussetzung: erbrachte Übungsleistung (Programmprojekt + Präsentation) • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Werkstoffe im Bauwesen

Modul: 20650 Konstruktion und Material

2. Modulkürzel:	021500131	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Harald Garrecht
9. Dozenten:	• Harald Garrecht • Werner Sobek
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Die Studierenden können die Werkstoffe/ Konstruktionsmaterialien hinsichtlich ihrer Wirkung und Funktion in der Konstruktion einschätzen. Sie können die im Bauwesen zur Anwendung kommenden Werkstoffen 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, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Werkstoffe im Bauwesen

Modul: 24950 Projektplanung und Projektmanagement

2. Modulkürzel:	020200020	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Fritz Berner
9. Dozenten:	• Fritz Berner • Richard Junesch
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt
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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 • 24952 Projektplanung und Projektmanagement (USL) (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Baubetriebslehre

Modul: 24940 Statistik und Optimierung

2. Modulkürzel:	020400711	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ullrich Martin
9. Dozenten:	• Andras Bardossy • Manfred Bischoff • Markus Friedrich • Ullrich Martin • Wolfgang Nowak • Zifu Chu
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Statistik/Informatik (Bachelor), Höhere Mathematik I - III
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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Entwicklung der Grundlagen als Präsentation sowie Tafelanschrieb zur Vorlesung, Webbasierte Unterlagen zum vertiefenden Selbststudium
20. Angeboten von:	Institut für Eisenbahn- und Verkehrswesen

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
- 20660 Konstruktion und Form
- 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

Modul: 15850 Akustik

2. Modulkürzel:	020800021	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Hon. Prof. Schew-Ram Mehra
9. Dozenten:	Schew-Ram Mehra
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen
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.; Ver, I.: Noise and Vibration Control Engineering; principles and applications. John Wiley & Sons INC., New York (1992)
Cremer, L.; Müller, H.: Die wissenschaftlichen Grundlagen der Raumakustik. Bd. 1, 2. Aufl., Hirzel, Stuttgart (1978)
Cremer, L.; 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.; 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.; 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.; 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.; Schubert; G.: Schall und Schallschutz, Grundlagen und Anwendungen. Weinheim, Physik Verlag (1983)
Henn, H.; Sinabari, G. R.; Fallen, M.: Ingenieurakustik. Braunschweig, Fridrich Viehweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH (1984)

	Fasold, W.; Sonntag, E.; 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), mündliche Prüfung, 45 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpointpräsentation
20. Angeboten von:	Lehrstuhl für Bauphysik

Modul: 11370 Ausgewählte Kapitel des Bauprozessmanagements

2. Modulkürzel:	020200500	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Fritz Berner
9. Dozenten:	Fritz Berner
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahl 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, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, Hausübung und Kolloquium
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Baubetriebslehre

Modul: 11940 Bauprozessmanagement in der Praxis

2. Modulkürzel:	020200520	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Fritz Berner
9. Dozenten:	Wolfgang Paul
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Baubetriebslehre I, II und III, Ausgewählte Kapitel des Bauprozessmanagements
12. Lernziele:	Die Studierenden haben die theoretischen Grundlagen verstanden und können sie in konkreten Beispielprojekten anwenden. Sie verstehen die Organisation der verschiedenen Themengebiete. Sie verstehen jedes Themengebiet nach Zweck, Ziel und Bedeutung und können diese richtig zuordnen. Sie besitzen ein ganzheitliches Verständnis und haben Kenntnis der technischen und betriebswirtschaftlichen Zusammenhänge und Hintergründe bei Immobilienprojekten. Sie sind erfolgreich bei der selbstständigen Problemlösung. Sie können im Team arbeiten, auch weil sie Vor- und Nachteile der Teamarbeit kennen gelernt haben. Sie können ihre Lösungen schriftlich und mündlich gut darstellen. Sie beherrschen das selbstständige, effiziente und analytische Arbeiten; insbesondere bei unklaren Sachverhalten.
13. Inhalt:	**Projektarbeit** **Projekt BIM (Alternative 1)** Pflichtthemen: 5-D-Planung, Ausschreibung, Kalkulation, Bauablauf(Simulation), Baustellenkontrolle, Aufmaß, Abrechnung, Softwareanwendungen Revit, iTWO, Arbeiten in der Cloud. Wahlthemengebiet (1 aus 3): - Nachtragsmanagement (W1) oder - Projektmanagement (W2) oder - Lebenszykluskosten (W3) oder **Projekt Projektentwicklung (Alternative 2)** Pflichtthemen: Grundstücksauswahl, Marktanalyse, Standortanalyse, baurechtliche Grundstücksanalyse, Nutzungskonzept, städtebauliche Analyse, Wirtschaftlichkeitsuntersuchung, Vermarktungskonzept.
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, 2011 • 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: 1.0, 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. • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Baubetriebslehre

Modul: 25150 Baustatik und Baudynamik I

2. Modulkürzel:	020300010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Manfred Bischoff
9. Dozenten:	Manfred Bischoff
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke
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:	Präsenzzeit: 53 h Selbststudium: 127 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 25151 Baustatik und Baudynamik I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, • V Vorleistung (USL-V), schriftliche Prüfung, 4 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:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Manfred Bischoff
9. Dozenten:	Manfred Bischoff
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke • Baustatik und Baudynamik I
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:	• 251601 Vorlesung Baustatik und Baudynamik II • 251602 Übung Baustatik und Baudynamik II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 53 h Selbststudium: 127 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 25161 Baustatik und Baudynamik II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, • V Vorleistung (USL-V), schriftliche Prüfung, 4 bestandene Hausübungen (unbenotet)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Baustatik und Baudynamik

Modul: 16120 Einführung in die Kontinuumsmechanik von Mehrphasenmaterialien

2. Modulkürzel:	021020011	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	-

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Ehlers
9. Dozenten:	Wolfgang Ehlers
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden
11. Empfohlene Voraussetzungen:	B. Sc.-Abschluß im Bauingenieurwesen, im Maschinenbau, in der Umweltschutztechnik oder einem vergleichbaren Fach sowie Kenntnisse der Technischen Mechanik und Kontinuumsthermodynamik. (B. Sc. degree in Civil Engineering, in Mechanical Engineering, in Environmental Engineering or a comparable discipline and basic knowledge in applied mechanics and continuum thermodynamics.)
12. Lernziele:	Die Studierenden begreifen die Anwendung kontinuumsmechanischer Methoden auf mehrphasige Materialien. Sie verstehen den Charakter stark gekoppelter Gleichungssysteme zur Beschreibung komplexer Phänomene bei Mehrkomponentenmaterialien und Mischungen. (The students are able to apply continuum-mechanical methods to multiphasic materials. They understand the character of strongly coupled equation systems for the description of complex phenomena in multi-component materials and mixtures.)
13. Inhalt:	Poröse Festkörper mit fluiden Inhaltsstoffen fallen ebenso in die Kategorie der Mehrphasenmaterialien wie reale Mischungen von Flüssigkeiten oder Gasen. Mit der Kontinuumsmechanik von Mehrphasenmaterialien können die Bewegung oder die Strömung von Fluiden in deformierbaren porösen Festkörpern bei beliebigen Deformationen und bei beliebigem Materialverhalten der Festkörpermatrix beschrieben werden. Darüber hinaus lassen sich Phasenumwandlungen und elektrochemische Reaktionen in die Theorie integrieren. Damit steht ein Werkzeug zur Verfügung, mit dem eine große Klasse verschiedenster Materialien mathematisch beschrieben und numerisch analysiert werden kann, die von Geomaterialien über Polymer- oder Metallschäume bis zu biologischen Geweben reicht. Für die numerische Anwendung muss ein System stark gekoppelter, partieller Differentialgleichungen gelöst werden. • Kontinuumsmechanische Grundlagen zur Beschreibung von Ein- und Mehrphasenmaterialien: Bewegungszustand, Deformationsmaße, Spannungszustand • Bilanzrelationen für Mehrphasenmaterialien: Allgemeine Bilanzen, spezielle Bilanzen für Masse, Impuls, Drall, Energie und Entropie • Kalorische Zustandsvariablen und „freie“ Energie

- Grundlagen der Materialtheorie für Mehrphasenmaterialien:
- Thermodynamik und Konstitutivgleichungen
- der flüssigkeitsgesättigte, materiell inkompressibel deformierbare poröse Festkörper
- Elastisches Materialverhalten der Festkörpermatrix
- Plastisches Materialverhalten der Festkörpermatrix (optional)

(Porous solids with a fluid pore content as well as real mixtures of liquids and gases belong both to the class of multi-phase materials. With a continuum theory for 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:	• 161201 Vorlesung Einführung in die Kontinuumsmechanik von Mehrphasenmaterialien • 161202 Übung 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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfung evtl. mündlich, Dauer 40 Min., Prüfungsvorleistung: Hausübungen • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Mechanik (Bauwesen)

Modul: 16110 Elemente der nichtlinearen Kontinuumsthermodynamik

2. Modulkürzel:	021020010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	-

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Ehlers
9. Dozenten:	Wolfgang Ehlers
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Vertiefungsmodule Wahl 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 & 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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfung evtl. mündlich, Dauer 40 Min., Prüfungsvorleistung: Hausübungen • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Mechanik (Bauwesen)

Modul: 25260 Entwerfen und Konstruieren von Hochhäusern

2. Modulkürzel:	020900104	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Werner Sobek
9. Dozenten:	Werner Sobek
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau
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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PowerPoint, Overhead, Tafel

20. Angeboten von: Institut für Leichtbau, Entwerfen und Konstruieren

Modul: 25250 Entwerfen und Leichtbau

2. Modulkürzel:	020900103	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Werner Sobek
9. Dozenten:	• Werner Sobek • Walter Haase
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahl 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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, erfolgreiche Teilnahme an 12 Übungen (Studio)
18. Grundlage für ... :	• 25310 Leichte Flächentragwerke • 25320 Ultraleichtbau
19. Medienform:	Powerpoint, Overhead, Tafel
20. Angeboten von:	Institut für Leichtbau, Entwerfen und Konstruieren

Modul: 34490 Feuchteschutz

2. Modulkürzel:	020800022	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Hon. Prof. Schew-Ram Mehra
9. Dozenten:	• Martin Krus • Petra Rucker-Gramm
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahl 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 Rechenverfahren WUFI eingeben und die Ergebnisse richtig analysieren.

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 Rechenzeit-schrittweiten
- 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 Uni-versität Stuttgart (1995)
Künzel, H.: Verfahren zur ein-und zweidimensionalen Berechnung des gekoppel-ten Wärme-und Feuchtetransports in Bauteilen mit einfachen Kennwerten. Dis-sertation Universität Stuttgart (1994)

Baulicher Feuchteschutz:

	Künzel, H.: Wärme-und Feuchteschutz. BVP, Porenbeton-Informations-GmbH, Wiesbaden (1997) Fischer,H.M.; Jenisch, R.; Klopfer, H.; Freymuth, H.; Richter, E.; Petzhold, K.: Lehrbuch der Bauphysik. B.G. Teubner, Stuttgart (1997) Haack, A.; Emig, K.F.; Hilmer, K.; Michalski, C.: Abdichtungen im Gründungsbereich und auf genutzten Deckenflächen. Ernst und Sohn, Berlin 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
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 344901 Vorlesung Baulicher Feuchteschutz • 344902 Vorlesung Hygrothermische Bauteilmodellierung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenszeit: ca. 70 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	34491 Feuchteschutz (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpointpräsentation und Folien
20. Angeboten von:	Lehrstuhl für Bauphysik

Modul: 16150 Geometrische Methoden der Nichtlinearen Kontinuumsmechanik und Kontinuumsthermodynamik

2. Modulkürzel:	021010010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Miehe
9. Dozenten:	Christian Miehe
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden
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), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0, • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 12640 Geostatik

2. Modulkürzel:	020600004	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Moormann
9. Dozenten:	• Hermann Schad • Christian Moormann
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau
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 & 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 & Sohn, Berlin, 2001
- Hettler, A.: Gründung v. Hochbauten, Ernst & Sohn, Berlin, 2000

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 126402 Vorlesung Numerische Verfahren in der Geotechnik
- 126403 Vorlesung FE-Anwendungen 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), mündliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentationen, Tafelaufschriebe in der Lehrveranstaltung "FE-Anwendungen in der Geotechnik": Übungen am PC
20. Angeboten von:	Institut für Geotechnik

Modul: 12630 Geotechnik III

2. Modulkürzel:	020600005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Moormann
9. Dozenten:	• Christian Moormann • Hermann Schad
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahl 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 & Sohn, Berlin, 2009
- Empfehlungen des Arbeitsausschusses Ufereinfassungen EAU 2009, 10. Aufl., Ernst & Sohn, Berlin, 2009
- Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben EAB, 5. Aufl., Ernst & Sohn, Berlin 2011
- Empfehlungen des Arbeitskreises Pfähle EA Pfähle, 2. Aufl., Ernst & Sohn, Berlin, 2012
- Hanisch, J., Katzenbach, R., König, G.: Kombinierte Pfahl-Plattengründungen, Ernst & 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), mündliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	• 38290 Geotechnischer Entwurf (Projektseminar) • 12640 Geostatik
19. Medienform:	Beamerpräsentationen, Tafelaufschriebe
20. Angeboten von:	Institut für Geotechnik

Modul: 25230 Konstruktion und Entwurf von Brücken

2. Modulkürzel:	20700102	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ulrike Kuhlmann
9. Dozenten:	• Ulrike Kuhlmann • Balthasar Novak
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau
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 und mündlich, Gewichtung: 1.0, • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, Prüfungsvorleistung: Hausübungen (1 Hausübung vom KE und 1 Hausübung vom ILEK) 2 Kolloquien (1 Kolloquium ILEK und 1 Kolloquium KE). Wichtige Hinweisschreiben bezüglich der Prüfungen.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Overhead, PowerPoint, Film
20. Angeboten von:	

Modul: 25220 Konstruktion und Entwurf von Hallen und Geschossbauten

2. Modulkürzel:	020700101	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ulrike Kuhlmann
9. Dozenten:	• Gunter Hauf • Balthasar Novak
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau
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 & Sohn Verlag, 2005

	• Hass, R; Meyer-Ottens, C.;Richter, E.: Stahlbau Brandschutz Handbuch, Ernst & 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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell 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:	Institut für Konstruktion und Entwurf

Modul: 20660 Konstruktion und Form

2. Modulkürzel:	010600461	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	-

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jose Luis Moro
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahl 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, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vortrag mit digitaler Präsentation, Videos, Podcast, Entwurfsübungen incl. zeichnerischer Ausarbeitung und Modell
20. Angeboten von:	

Modul: 25210 Nichtlineares Tragverhalten und vorgespannte Systeme

2. Modulkürzel:	020900101	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Balthasar Novak
9. Dozenten:	• Werner Sobek • Ulrike Kuhlmann • Balthasar Novak
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau
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., Novák, 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 & Sohn 2005 • Bode, H: Euro-Verbundbau - Konstruktion und Berechnung, Werner Verlag, 1998 • Betonkalender, Verlag Ernst & Sohn, Berlin • König, G., Tue, N.: Grundlagen des Stahlbetonbaus, Teubner Verlag 2003
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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, 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. • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, unbenotete Studienleistungen als Vorleistung (USL-V): Abgabe/Anerkennung von 2 Hausübungen und 1 Kolloquium
18. Grundlage für ... :	• 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
19. Medienform:	Tafel, Overhead, PowerPoint, Film
20. Angeboten von:	

Modul: 25240 Planungsprozesse und Bauverfahren von Brücken

2. Modulkürzel:	020900112	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Balthasar Novak
9. Dozenten:	• Ulrike Kuhlmann • Balthasar Novak
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahl 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:	• Novák, 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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: 1 Hausübung vom ILEK und 1 Kolloquium vom ILEK. Wichtige Hinweisschreiben bezüglich der Prüfungen. • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Overhead, Powerpoint, Film
20. Angeboten von:	

Modul: 25080 Structural Engineering of Hydraulic Structures

2. Modulkürzel:	LWW_01	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Kristina Terheiden
9. Dozenten:	• Hans-Peter Koschitzky • Kristina Terheiden
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt
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:	• 250801 Vorlesung Talsperrenbemessung, -sanierung, -überwachung • 250802 Übung Talsperrenbemessung, -sanierung, -überwachung • 250803 Vorlesung Stahlwasserbau • 250804 Übung Stahlwasserbau

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Time of attendance: 55 h Private study: 125 h Total: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	25081 Structural Engineering of Hydraulic Structures (PL), schriftliche Prüfung, 150 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Wasser- und Umweltsystemmodellierung

Modul: 16180 Theoretische und Computerorientierte Materialtheorie

2. Modulkürzel:	021010011	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Miehe
9. Dozenten:	Christian Miehe
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden
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, Gewichtung: 1.0, • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 34470 Wärmeschutz

2. Modulkürzel:	020800020	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Hon. Prof. Schew-Ram Mehra
9. Dozenten:	• Johann Reiß • Simone Eitele
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau
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 & 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, Paul und Christen, Kurt: 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:	Präsenszeit: ca. 56 h Selbststudium: ca. 112 h **Wärmeschutz und Energieeinsparung** 28 h Präsenszeit 56 h Selbststudium **Altbausanierung** 28 h Präsenszeit 56 h Selbststudium
17. Prüfungsnummer/n und -name:	34471 Wärmeschutz (PL), schriftlich und mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpointpräsentation und Folien
20. Angeboten von:	Lehrstuhl für Bauphysik

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 Metall- und Holzbau
12550 Holzbaukonstruktionen
12560 Ingenieurholzbau
12570 Temporäre Bauten
12580 Vortragsseminar Bauwerke und Bauweisen
12590 Produktionsverfahren im Stahlbau
12600 Mauerwerksbauten
12610 Bauen mit Fertigteilen
12620 CAD im Stahlbetonbau
12650 Tunnelbau
15820 Theoretische Akustik
16100 Selected Topics in the Theories of Plasticity and Viscoelasticity
16130 Erdbebenbeanspruchung von Bauwerken
16160 Micromechanics of Smart and Multifunctional Materials
16170 Methoden der Parameteridentifikation und Experimentellen Mechanik
17890 Praktische Befestigungstechnik
17900 Numerische Modellierung von Stahlbetonbauteilen
20600 Schutz und Instandsetzung
20630 Ökologische Bewertung; Nachhaltiges Bauen
20640 Betontechnologie
20650 Konstruktion und Material
20670 Ergänzungsmodul zu Konstruktion und Form
20700 Raumklima und Brandschutz
23760 Grundlagen der Befestigungstechnik
23810 Verstärken von Stahlbetonbauwerken in Erdbebengebieten
23830 Informatik und Geoinformationssysteme
23840 Korrosionsschutz im Metallbau
24930 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke
24940 Statistik und Optimierung
24950 Projektplanung und Projektmanagement
25090 Anwendungen im Wasserbau
25130 Kontinuumsbiomechanik
25140 Kolloquium Mechanik
25170 Schalen
25180 Nichtlineare finite Elemente
25190 Numerik und Programmentwicklung für Finite Elemente
25270 Stahlflächentragwerke
25280 Hohlprofilkonstruktionen
25290 Verbundkonstruktionen
25300 Fassaden und Gebäudehüllen
25310 Leichte Flächentragwerke
25320 Ultraleichtbau
25330 Entwerfen und Konstruieren von Schalentragwerken
25340 Sicherheit von Ingenieurbauwerken
25350 Dauerhaftigkeit von Ingenieurbauwerken
25360 Einführung Entwurfsstudio
25370 Entwurfsstudio
25380 lightstructures
25390 Einführung Projektstudie

25400 Projektstudie Tragwerksplanung im Kl
34290 Internationales Bauen
34320 Entwurfsarbeit am Institut für Baubetriebslehre
34510 Klima- und kulturgerechtes Bauen
34520 Virtuelle und Experimentelle Bauphysik
34540 Ökobilanz und Nachhaltigkeit
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

Modul: 51760 Angewandte Lichttechnik

2. Modulkürzel:	020800037	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Hon. Prof. Schew-Ram Mehra
9. Dozenten:	• Jan Boer • Anna Steidle
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Studierende • Verstehen die Grundzüge der Photometrie und Wahrnehmung von Licht • beherrschen die Grundlagen der Tages- und Kunstlichtplanung, sowie das dazu benötigte technische Fachwissen 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 LichtZielgerichtete 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:	• 517601 Vorlesung Licht und Raum • 517602 Übung Licht und Raum • 517603 Vorlesung Licht und Wahrnehmung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenszeit: ca. 56 h Selbststudium: ca. 112 h Licht & Raum 28 h Präsenszeit 56 h Selbststudium Übung Licht & Raum 14 h Präsenszeit 28 h Selbststudium Licht & Wahrnehmung 14 h Präsenszeit 28 h Selbststudium
17. Prüfungsnummer/n und -name:	51761 Angewandte Lichttechnik (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 25090 Anwendungen im Wasserbau

2. Modulkürzel:	021400022	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Silke Wieprecht
9. Dozenten:	• Silke Wieprecht • Matthias Kramer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule 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.

Die Bearbeitung der Fallstudie ist als unbenotete Studienleistung die Voraussetzung zur Zulassung zur Prüfung.

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: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Präsentation , Projektbearbeitung, Arbeitsgespräche
20. Angeboten von:	Institut für Wasser- und Umweltsystemmodellierung

Modul: 12520 Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz im Baubetrieb

2. Modulkürzel:	020200540	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Fritz Berner
9. Dozenten:	Michael Aldinger
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 1. Semester → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule 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), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0, Voraussetzung für den Erhalt der Bescheinigung nach RAB: Präsenz während der Vorlesungen
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		
20. Angeboten von:	Institut für Baubetriebslehre	

Modul: 37190 Ausgewählte Kapitel des Projektmanagements

2. Modulkürzel:	020200220	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Fritz Berner
9. Dozenten:	Ralph Scheer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 2. Semester → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule 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), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Baubetriebslehre

Modul: 12610 Bauen mit Fertigteilen

2. Modulkürzel:	020900109	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Balthasar Novak
9. Dozenten:	• Hubert Bachmann • Herbert Jürgen Kahmer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Die Studierenden sind für die Spezialitäten beim Bauen mit Fertigteilen sensibilisiert (zusätzliche Nachweise durch Fertigung, Transport und Detailausbildung, Wirtschaftlichkeit), sowie beherrschen das Entwerfen, die Bemessung und Konstruktion von Fertigteilkonstruktionen.
13. Inhalt:	• 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), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0, benotete Studienleistung (BSL): Klausur (60 Minuten)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Overhead, PowerPoint
20. Angeboten von:	Institut für Leichtbau, Entwerfen und Konstruieren

Modul: 20640 Betontechnologie

2. Modulkürzel:	021500133	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Harald Garrecht
9. Dozenten:	Harald Garrecht
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule 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, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Werkstoffe im Bauwesen

Modul: 12620 CAD im Stahlbetonbau

2. Modulkürzel:	020900110	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Balthasar Novak
9. Dozenten:	Balthasar Novak
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau
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: 28 h Selbststudium: 28 h Studienarbeit: 34 h Gesamt: ca. 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12621 CAD im Stahlbetonbau (BSL), Sonstiges, Gewichtung: 1.0, Benotete Studienleistung (BSL): Studienarbeit mit mündlicher Prüfung, ca. 20 Minuten
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Overhead, PowerPoint
20. Angeboten von:	Institut für Leichtbau, Entwerfen und Konstruieren

Modul: 12540 CAD/CAM im Metall- und Holzbau

2. Modulkürzel:	20700103	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ulrike Kuhlmann
9. Dozenten:	Hans-Walter Haller
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse werkstoffübergreifendes Konstruieren und Entwerfen
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen grundlegenden Zeichenbefehle und -techniken, ebenso komplexere Themen wie Bemaßung, Beschriftung und die Steuerung der Bildschirmanzeige. Darüber hinaus können die Studierenden komplexe Zeichnungen erstellen, wie z.B. die 3D-Darstellung von Stahlkonstruktionen inklusive der räumlichen Gestaltungsmöglichkeiten und des Renderings der Struktur unter Berücksichtigung verschiedener Lichtverhältnisse.
13. Inhalt:	Inhalt der Vorlesung • Einführung • Grundsätze für das Konstruieren mit CAD-Systemen • Grundlagen des Renderings • Planungs- und Fertigungsablauf im Stahlbauunternehmen • Grundlagen der Stahlbau-Modellierung • Datenaustausch/Schnittstellen • Grundlagen des AutoCAD-Aufsatzmoduls „GRAITEC Advance Steel“ Inhalt der Übung • Benutzerführung • Grundfunktionen von AutoCAD • Volumenbearbeitung in AutoCAD • Rendering in AutoCAD • „GRAITEC Advance Steel“
14. Literatur:	Skript AutoCAD Advance Stahlbau
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 125401 Vorlesung CAD/CAM im Metall- und Holzbau • 125402 Übung CAD/CAM im Metall- und Holzbau
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 70 h Selbststudium: 120 h Gesamt: 190 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 12541 CAD/CAM im Metall- und Holzbau (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0, Unbenotete Studienleistung als Vorleistung (USL-V): Hausübung • V Vorleistung (USL-V), schriftliche Prüfung, 60 Min., Wichtige Hinweisschreiben bezüglich der Prüfungen.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesung & Übung am PC

20. Angeboten von: Institut für Konstruktion und Entwurf

Modul: 24930 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke

2. Modulkürzel:	020300012	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Manfred Bischoff
9. Dozenten:	• Manfred Bischoff • Wolfgang Ehlers • Christian Miehe
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
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:	Präsenzzeit: 53 h Selbststudium: 127 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 24931 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, • V Vorleistung (USL-V), schriftliche Prüfung, 4 bestandene Hausübungen (unbenotet)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Baustatik und Baudynamik

Modul: 34890 Construction, Contracting and Cultures in foreign Countries

2. Modulkürzel:	020200860	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Fritz Berner
9. Dozenten:	Steven Wilbrenninck
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, . Semester → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, . Semester → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule 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: 1.0, 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:	Institut für Baubetriebslehre

Modul: 25350 Dauerhaftigkeit von Ingenieurbauwerken

2. Modulkürzel:	20700115	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ulrike Kuhlmann
9. Dozenten:	• Ulrike Kuhlmann • Balthasar Novak
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse werkstoffübergreifendes Konstruieren und Entwerfen
12. Lernziele:	Die Studentin/der Student kann die Dauerhaftigkeit und die Nutzbarkeit über die gesamte Lebensdauer von Bauwerken unter Berücksichtigung von Langzeiteffekten wie Wechsellast, Korrosionseinwirkung, Kriechen & 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), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0, Wichtige Hinweisschreiben bezüglich der Prüfungen.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Overhead, PowerPoint
20. Angeboten von:	Institut für Konstruktion und Entwurf

Modul: 58270 Dynamik mechanischer Systeme

2. Modulkürzel:	074010730	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Remco Ingmar Leine
9. Dozenten:	Remco Ingmar Leine
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden
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), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Laptop, Beamer, Hellraumprojektor
20. Angeboten von:	

Modul: 34700 Einführung Entwurf für Bauingenieurstudenten

2. Modulkürzel:	010600394	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jose Luis Moro
9. Dozenten:	Jose Luis Moro
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlegende Kenntnisse in Tragwerkslehre, Technischem Zeich-nen - CAD, Planung und Gebäudeentwurf, Konstruktion, Gebäude-technik
12. Lernziele:	Die Studierenden sind befähigt, eine spezifische Thematik aufzuar-beiten, 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 Abhän-gigkeiten 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-, Bau-ingenieur-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, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	34710 Entwurf für Studierende des Bauingenieurwesens
19. Medienform:	Analog und/oder digital, Modell
20. Angeboten von:	

Modul: 10980 Einführung Entwurf mit Architekturstudenten

2. Modulkürzel:	010600390	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jose Luis Moro
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 4. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 4. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 4. Semester → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule 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), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0, 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.
	• V	Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	10990	Entwurf in Zusammenarbeit mit Architekturstudenten
19. Medienform:	Analog und/oder digital, Modell	
20. Angeboten von:	Architektur und Stadtplanung	

Modul: 25360 Einführung Entwurfsstudio

2. Modulkürzel:	020900112	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Werner Sobek
9. Dozenten:	• Werner Sobek • Walter Haase
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule 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), Sonstiges, Gewichtung: 1.0, benotete Studienleistung (BSL): Erstellung von 5 Vorentwürfen • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich,
18. Grundlage für ... :	25370 Entwurfsstudio
19. Medienform:	Powerpoint, Overhead, Tafel
20. Angeboten von:	Institut für Leichtbau, Entwerfen und Konstruieren

Modul: 25390 Einführung Projektstudie

2. Modulkürzel:	020900115	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Balthasar Novak
9. Dozenten:	• Ulrike Kuhlmann • Balthasar Novak
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule 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 umzusetzten • 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 & Sohn Verlag • Bücherreihe: Beton-Kalender, Ernst & 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, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Benotete Studienleistung (BSL): Erfolgreiche Teilnahme am Seminar, Abgabe Seminararbeit und Vortrag, 20 Minuten
18. Grundlage für ... :	25400 Projektstudie Tragwerksplanung im Kl
19. Medienform:	Powerpoint, Overhead, Tafel, Flipchart
20. Angeboten von:	

Modul: 38320 Einführung in das Entwurfsseminar

2. Modulkürzel:	020700675	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ulrike Kuhlmann
9. Dozenten:	• Ulrike Kuhlmann • Peter Cheret
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau
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), Sonstiges, 0 Min., Gewichtung: 1.0, Studienleistung: Abgabe Seminararbeit und Vortrag Wichtige Hinweisschreiben bezüglich der Prüfungen.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafelbild, Overhead, PowerPoint

20. Angeboten von:

Modul: 58320 Einführung in das Konstruieren und Entwerfen von Ingenieurbauwerken

2. Modulkürzel:	0207006116	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ulrike Kuhlmann
9. Dozenten:	• Ulrike Kuhlmann • Jan Knippers
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse im werkstoffübergreifenden Konstruieren und Entwerfen
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), Sonstiges, Gewichtung: 1.0, Erfolgreiche Teilnahme am Seminar, Abgabe Seminararbeit (ca. 20 Seiten) zum Entwurf
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 25330 Entwerfen und Konstruieren von Schalentragwerken

2. Modulkürzel:	020900111	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Balthasar Novak
9. Dozenten:	Balthasar Novak
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule 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:	• 253301 Vorlesung Entwerfen und Konstruieren von Schalentragwerken • 253302 Übung Entwerfen und Konstruieren von Schalentragwerken
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:ca. 28 h Selbststudium: ca. 56 h Gesamt: ca. 84 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	25331 Entwerfen und Konstruieren von Schalentragwerken (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0, benotete Studienleistung (BSL): Klausur (60 Minuten)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PowerPoint, Overhead, Tafel, Film
20. Angeboten von:	Institut für Leichtbau, Entwerfen und Konstruieren

Modul: 34710 Entwurf für Studierende des Bauingenieurwesens

2. Modulkürzel:	010600395	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jose Luis Moro
9. Dozenten:	Jose Luis Moro
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau
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, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0

	• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Analog und/oder digital, Zeichnungen, Modell, Vortrag
20. Angeboten von:	

Modul: 10990 Entwurf in Zusammenarbeit mit Architekturstudenten

2. Modulkürzel:	010600391	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jose Luis Moro
9. Dozenten:	Matthias Rottner
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2008, 4. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2008, 4. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 4. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 4. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 4. Semester → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule 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:	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), mündliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Entwurfskonzept, zeichnerischer Darstellung und Arbeitsmodelle, Präsentation bei Zwischenrundgängen. Darstellung des Entwurfsergebnisses. Gewertet werden die Zeichnungen, das Modell, die schriftliche Erläuterung sowie die Entwurfspräsentation. • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Analog und/oder digital, Zeichnungen, Modell, Vortrag
20. Angeboten von:	Architektur und Stadtplanung

Modul: 34320 Entwurfsarbeit am Institut für Baubetriebslehre

2. Modulkürzel:	020200990	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Fritz Berner
9. Dozenten:	Fritz Berner
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau
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: 1.0, Schriftliche Ausarbeitung mit Vortragvon 20-30 Min.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Baubetriebslehre

Modul: 51550 Entwurfskonzepte für Nachhaltiges Bauen

2. Modulkürzel:	020900120	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Dirk Alexander Schwede
9. Dozenten:	Dirk Alexander Schwede
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule 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=AvEqfg2sIH0&list=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: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich oder mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 38330 Entwurfsseminar

2. Modulkürzel:	020700676	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ulrike Kuhlmann
9. Dozenten:	• Ulrike Kuhlmann • Peter Cheret
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau
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), Sonstiges, 0 Min., Gewichtung: 1.0, Studienleistung: Abgabe Seminararbeit und Vortrag Wichtige Hinweisschreiben bezüglich der Prüfungen.
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:	Tafelbild, Overhead, PowerPoint	
20. Angeboten von:		

Modul: 25370 Entwurfsstudio

2. Modulkürzel:	020900113	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Werner Sobek
9. Dozenten:	• Werner Sobek • Walter Haase
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule 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), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0, Mündliche Präsentation, ca. 30 Minuten • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, erfolgreiche Teilnahme an 12 Übungen (Studios)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpoint, Overhead, Tafel
20. Angeboten von:	Institut für Leichtbau, Entwerfen und Konstruieren

Modul: 38280 Erd- und Dammbau, Geokunststoffe

2. Modulkürzel:	020600008	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Moormann
9. Dozenten:	• Christian Moormann • Bernd Zweschper
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt
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 & Sohn, 2010 • Witt, K.J. (Hrsg.): Grundbau-Taschenbuch Teil 1 bis 3, 7. Aufl., Ernst & Sohn, Berlin, 2009 • Kempfert, H.G., Raithel, M.: Bodenmechanik und Grundbau - Band 2: Grundbau, 2. Aufl., Beuth Verlag, 2009
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 382801 Vorlesung und Übung Erd- und Dammbau • 382802 Vorlesung Geokunststoffe
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit (3 SWS): ca. 42 h Selbststudium (ca. 1h pro Präsenzstunde): ca. 42 h insgesamt: ca. 84 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	38281 Erd- und Dammbau, Geokunststoffe (BSL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Geotechnik

Modul: 16130 Erdbebenbeanspruchung von Bauwerken

2. Modulkürzel:	021020013	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Ehlers
9. Dozenten:	Wolfgang Ehlers
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule 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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfung evtl. mündlich, Dauer 40 Min., Prüfungsvorleistung Teilnahme am Computer-Praktikum
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Mechanik (Bauwesen)

Modul: 20670 Ergänzungsmodul zu Konstruktion und Form

2. Modulkürzel:	010600010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	-

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jose Luis Moro
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule 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, eventuell mündlich, 45 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vortrag mit digitaler Präsentation, Videos, Podcast
20. Angeboten von:	

Modul: 25300 Fassaden und Gebäudehüllen

2. Modulkürzel:	020900105	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Werner Sobek
9. Dozenten:	• Werner Sobek • Walter Haase
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau
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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, keine
18. Grundlage für ... :	

19. Medienform:	Powerpoint, Overhead, Tafel
20. Angeboten von:	Institut für Leichtbau, Entwerfen und Konstruieren

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

2. Modulkürzel:	020600010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Moormann
9. Dozenten:	• Christian Moormann • Bernd Zweschper
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt
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 & 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), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentationen, Tafelaufschriebe, Laborpraktikum
20. Angeboten von:	Institut für Geotechnik

Modul: 38340 Geomesstechnik

2. Modulkürzel:	020600011	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Moormann
9. Dozenten:	• Christian Moormann • Stefan Schmitz
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau
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:	• 383401 Vorlesung und Übung Geotechnische Messverfahren und Beobachtungsmethode • 383402 Vorlesung Probebelastungen und Sonderversuche
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, eventuell mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentationen, Tafelaufschriebe
20. Angeboten von:	Institut für Geotechnik

Modul: 38290 Geotechnischer Entwurf (Projektseminar)

2. Modulkürzel:	020600009	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Moormann
9. Dozenten:	Christian Moormann
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule 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, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 23760 Grundlagen der Befestigungstechnik

2. Modulkürzel:	021500232	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jan Hofmann
9. Dozenten:	Jan Hofmann
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule 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.; Mallée, R.; Silva, J.: Anchorage to Concrete Construction. Ernst Sohn, 2006. • Eligehausen, R.; Mallée, R.: Befestigungstechnik im Beton- und Mauerwerkbau. Ernst & Sohn, 2000. • Mauerwerk Kalender 2012, Kapitel B III + IV. Ernst & Sohn 2012. • Beton Kalender 2012, Band 2, Kapitel VII - X. Ernst & 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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	17890 Praktische Befestigungstechnik

19. Medienform:	-
20. Angeboten von:	Institut für Werkstoffe im Bauwesen

Modul: 25280 Hohlprofilkonstruktionen

2. Modulkürzel:	20700110	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ulrike Kuhlmann
9. Dozenten:	Ulrike Kuhlmann
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule 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), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0, Wichtige Hinweisschreiben bezüglich der Prüfungen.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafelbild, Overhead, PowerPoint
20. Angeboten von:	Institut für Konstruktion und Entwurf

Modul: 12550 Holzbaukonstruktionen

2. Modulkürzel:	020700104	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ulrike Kuhlmann
9. Dozenten:	Ulrike Kuhlmann
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule 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. Ernst&Sohn, 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), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0, Wichtige Hinweisschreiben bezüglich der Prüfungen.
18. Grundlage für ... :	12560 Ingenieurholzbau
19. Medienform:	Tafel, Overhead, PowerPoint, Film
20. Angeboten von:	Institut für Konstruktion und Entwurf

Modul: 37140 Immobilienbewirtschaftung

2. Modulkürzel:	020200260	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Fritz Berner
9. Dozenten:	Henric Hahr
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 2. Semester → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule 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), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Baubetriebslehre

Modul: 23830 Informatik und Geoinformationssysteme

2. Modulkürzel:	021500331	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Joachim Schwarte
9. Dozenten:	• Joachim Schwarte • Martin Metzner
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Statistik & 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), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvoraussetzung: 7 anerkannte Übungsleistungen • 23832 Informatik (MSc) (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvoraussetzung: erbrachte Übungsleistung (Programmprojekt + Präsentation) • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Werkstoffe im Bauwesen

Modul: 12560 Ingenieurholzbau

2. Modulkürzel:	020700105	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ulrike Kuhlmann
9. Dozenten:	• Ulrike Kuhlmann • Jörg Schänzlin
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule 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 & 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), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0, Wichtige Hinweisschreiben bezüglich der Prüfungen.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Overhead, PowerPoint, Film

20. Angeboten von: Institut für Konstruktion und Entwurf

Modul: 34290 Internationales Bauen

2. Modulkürzel:	020200580	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Fritz Berner
9. Dozenten:	Volker Jurowich
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule 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), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Baubetriebslehre

Modul: 37200 Kaufmännisches Facility Management

2. Modulkürzel:	020200300	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Fritz Berner
9. Dozenten:	Manfred Sterlepper
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 1. Semester → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule 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), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	

19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Baubetriebslehre

Modul: 34510 Klima- und kulturgerechtes Bauen

2. Modulkürzel:	020800033	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Hon. Prof. Schew-Ram Mehra
9. Dozenten:	• Schew-Ram Mehra • Ulrike Tagscherer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	**Klimagerechtes Bauen** Studierende • können die bauphysikalischen Kenntnisse entsprechend der jeweiligen Klimazone anwenden und übertragen verstehen die Einflüsseder Bautätigkeit auf das Klima können Bauwerke klimagerecht planen und bauen **Kulturgerechtes Bauen am Beispiel Chinas** Studierende • können die Einflüsse der Kultur auf die Bautätigkeit erkennen verstehen die Zusammenhänge zwischen Kultur, Klima und bauphysikalischen Phänomenen können Bauwerke im Kontext der Kultur planen und bauen **Stadtbauphysik** Studierende • kennen die stadtbauphysikalischen Grundlagen, Phänomene und Emissionen können stadtbauphysikalisch richtig planen und gestalten können Probleme erkennen und Lösungsansätze vorschlagen
13. Inhalt:	**Inhalt Lehrveranstaltung Klimagerechtes Bauen:** • Klimagebiete • Grundprinzipen klimagerechtes Bauen • Gebäudeentwürfe einzelner Klimagebiete • Gleichbleibende, alternierende Klimaeinflüsse • Architektur früherer Zeiten • Meteorologische Daten • Klimaveränderung durch Urbanisierung • Klimagestaltung durch Bauwerke • Lufttemperatur und Luftfeuchte • Speicherfähigkeit • Installationstechnik, technischer Ausbau

- Transparente Bauteile
- Windprofile und Niederschlag
- Energiehaushalt natürlicher Flächen
- Passive Solararchitektur
- Gebäude mit minimaler Oberfläche
- Grundprinzipien klimagerechtes Bauens in verschiedenen Klimata der Erde
- Klimagerechtes Bauen in Entwurf und Konstruktion
- Energiehaushalt natürlicher Flächen
- Inhalt Lehrveranstaltung Kulturgerechtes Bauen am Beispiel Chinas
- Grundprinzipien der Chinesischen Kultur und Philosophie
- Traditionelle Chinesische Architektur
- Traditionelle Baumaterialien
- Traditionelle Bauweisen
- Wohnhöfe
- Festungsbauen
- Rundbauten
- Höhlenwohnungen
- Holz-und Bambuspfahlbauten
- Einfluss des Taoismus auf das traditionelle Bauen in China
- Einfluss des Konfuzianismus auf das traditionelle Bauen in China

Inhalt Lehrveranstaltung Stadtbauphysik:

- Städtische Energiebilanz
- Strahlungsintensität
- Klimaschichten
- Wärmeströme
- künstliche und natürliche Wärmequellen
- Gebäudeaerodynamik
- Lage des Ablösepunkte
- städtische Emissionen
- Reinluft-und Ballungsgebiete
- Wetterlagen
- Smog
- Verdunstungsfähigkeit
- Wärmeinseln und Grünflächen
- Gewässerbelastung
- Sick City Syndrome
- Energieeinsparung durch Siedlungsplanung
- Frischluftversorgung
- Stadtklima-Hygiene
- Reduzierung von Emissionen

14. Literatur:

Skript: Klimagerechtes Bauen
Skript: Kulturgerechtes Bauen am Beispiel Chinas
Skript: Stadtbauphysik

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 am Beispiel Chinas:

Knapp, Ronald G.: Chinese Houses. The Architecturan Heritage of a Nation. US, Tuttle Publishing (2005).
Bettels, Almut E.; Li Yuxiang: Traditionelle Baukunst in China. Traditional Archi-tecture in China. Benteli (2002).
Boyd, Andrew: Chinese Architecture and Town Planning, 1500B.C. -A.D. 1911. Chicago: University of ChicagoPress (1962).
Liang, Ssu-cheng: A Pictorial History of Chinese Architecture. Ed. by Wilma Fair-bank. Cambridge, MA: MIT Press (1984).
Sickman, Laurence; Soper, Alexander: The Art and Architecture of China. reprint ed. Harmondsworth, U.K.: Penguin (1978).

Berliner, Nancy: Yin Yu Tang: a traditional Chinese house. Boston: Tuttle Publi-shing (2003).

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).

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 345101 Vorlesung Stadtbauphysik • 345102 Vorlesung Klimagerechtes Bauen • 345103 Vorlesung Kulturgerechtes Bauen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenszeit: ca. 56 h Selbststudium: ca. 112h Stadtbauphysik 28 h Präsenszeit 56 h Selbststudium Klimagerechtes Bauen 14h Präsenszeit 28h Selbststudium Kulturgerechtes Bauen 14 h Präsenszeit 18 h Selbststudium 10 h Hausübung
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 34511 Klima- & Kulturgerechtes Bauen PL (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0 • 34512 Klima- & Kulturgerechtes Bauen USL (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, USL , Ausarbeitung schriftlich, Kulturgerechtes Bauen

18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpointpräsentation und Folien
20. Angeboten von:	Lehrstuhl für Bauphysik

Modul: 25140 Kolloquium Mechanik

2. Modulkürzel:	021020030	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.5	7. Sprache:	-

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Ehlers
9. Dozenten:	• Wolfgang Ehlers • Christian Miehe
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule 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), Sonstiges, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 58310 Konstruieren und Entwerfen von Ingenieurbauwerken

2. Modulkürzel:	0207006117	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ulrike Kuhlmann
9. Dozenten:	• Ulrike Kuhlmann • Jan Knippers
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse im werkstoffübergreifenden Konstruieren und Entwerfen Einführung in das Konstruieren und Entwerfen von Ingenieurbauwerken
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), Sonstiges, Gewichtung: 1.0, Erfolgreiche Teilnahme am Seminar, Abgabe Seminararbeit (ca. 60 Seiten) zum Entwurf
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 20650 Konstruktion und Material

2. Modulkürzel:	021500131	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Harald Garrecht
9. Dozenten:	• Harald Garrecht • Werner Sobek
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Die Studierenden können die Werkstoffe/ Konstruktionsmaterialien hinsichtlich ihrer Wirkung und Funktion in der Konstruktion einschätzen. Sie können die im Bauwesen zur Anwendung kommenden Werkstoffen 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, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Werkstoffe im Bauwesen

Modul: 25130 Kontinuumsbiomechanik

2. Modulkürzel:	021010012	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	-

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Ehlers
9. Dozenten:	• Wolfgang Ehlers • Oliver Röhrle
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule 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 (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:	• 251301 Vorlesung Kontinuumsbiomechanik • 251302 Übung Kontinuumsbiomechanik	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: Selbststudium: Gesamt:	52 h 128 h 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	25131 Kontinuumsbiomechanik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfung evtl. mündlich, Dauer 40 Min., Prüfungsvorleistung: Hausübungen (Prerequisites: Assignments)	
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		
20. Angeboten von:	Institut für Mechanik (Bauwesen)	

Modul: 37570 Korrosionsschutz im Betonbau

2. Modulkürzel:	021500532	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Ulf Nürnberger
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die fachlichen Probleme und Aufgaben beim vorbeugenden Korrosionsschutz. Sie sind in der Lage, Instandhaltungen und Instandsetzungen von 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: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 23840 Korrosionsschutz im Metallbau

2. Modulkürzel:	021500531	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Ulf Nürnberger
9. Dozenten:	Ulf Nürnberger
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die fachlichen Probleme und Aufgaben beim vorbeugenden Korrosionsschutz. Sie sind in der Lage, Instandhaltungen und Instandsetzungen von Metallkonstruktionen, vorzugsweise Stahlbau, zu beurteilen.
13. Inhalt:	Inhalt dieser Vorlesungsreihe sind: • 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: 1.0

18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Werkstoffe im Bauwesen

Modul: 25310 Leichte Flächentragwerke

2. Modulkürzel:	020900106	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Werner Sobek
9. Dozenten:	• Werner Sobek • Thomas Winterstetter
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule 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:	Spript 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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich,
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpoint, Filme, Tafel, Overhead
20. Angeboten von:	Institut für Leichtbau, Entwerfen und Konstruieren

Modul: 12600 Mauerwerksbauten

2. Modulkürzel:	020900108	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Balthasar Novak
9. Dozenten:	Balthasar Novak
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau
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), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0, Benotete Studienleistungen (BSL): Klausur (60 Minuten)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Overhead, PowerPoint
20. Angeboten von:	Institut für Leichtbau, Entwerfen und Konstruieren

Modul: 16170 Methoden der Parameteridentifikation und Experimentellen Mechanik

2. Modulkürzel:	021010015	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Miehe
9. Dozenten:	Christian Miehe
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden
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), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 16160 Micromechanics of Smart and Multifunctional Materials

2. Modulkürzel:	021010013	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Miehe
9. Dozenten:	Christian Miehe
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden
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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfung evtl. mündlich, Dauer 40 Min.

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 58280 Nichtlineare Dynamik mechanischer Systeme

2. Modulkürzel:	074010800	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Remco Ingmar Leine
9. Dozenten:	Remco Ingmar Leine
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule 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, Poincaré-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), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 25180 Nichtlineare finite Elemente

2. Modulkürzel:	020300010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Manfred Bischoff
9. Dozenten:	Manfred Bischoff
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke • 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:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 25181 Nichtlineare finite Elemente (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Vorleistung: 4 bestandene Hausübungen (unbenotet) • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, 4 bestandene Hausübungen (unbenotet)

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

Modul: 25190 Numerik und Programmentwicklung für Finite Elemente

2. Modulkürzel:	020300111	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Malte Scheven
9. Dozenten:	Malte Scheven
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM I-III , Technische Mechanik I, Technische Mechanik IV und Baustatik I, Baustatik II, Finite Elemente für Tragwerksberechnungen
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die numerischen Methoden zur softwaretechnischen Umsetzung der Methode der finiten Elemente (FEM). Sie sind in der Lage, komplexe FEM-Programme mit ihren einzelnen Komponenten zu verstehen und ein eigenes Programm zu schreiben. Dazu beherrschen die Studierenden Grundkenntnisse der Programmierung in einer wissenschaftlichen Programmiersprache (z.B. C++). Die Studierenden kennen weiterhin Verfahren der numerischen Mathematik und verstehen deren softwaretechnische Umsetzung.
13. Inhalt:	• Grundkenntnisse der Programmierung mit z.B. C++ • Aufbaus eine FEM-Programmes • Integration von Elementsteifigkeitsmatrizen • Assemblierung von Elementsteifigkeitsmatrizen • Speicherformate für dünnbesetzte Matrizen • Iterationsverfahren zur Lösung linearer Gleichungssysteme • Linearisierungsverfahren zur Lösung nichtlinearer Gleichungen • Eigenwert-Löser
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript „Numerik und Programmentwicklung für Finite Elemente“, Institut für Baustatik und Baudynamik
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 251901 Vorlesung Numerik und Programmentwicklung für Finite Elemente • 251902 Übung Numerik und Programmentwicklung für Finite Elemente
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 25191 Numerik und Programmentwicklung für Finite Elemente (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Vorleistung: 4 bestandene Hausübungen (unbenotet) • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, 4 bestandene Hausübungen (unbenotet)

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

Modul: 17900 Numerische Modellierung von Stahlbetonbauteilen

2. Modulkürzel:	021500432	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	PD Josko Ozbolt
9. Dozenten:	Josko Ozbolt
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden
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 & Sons Ltd., 2001. • Jirasék, M.; Bazant, Z. P.: Inelastic Analysis of Structures. John Wiley & Sons Ltd., 2001. • Hofstetter, G.; Mang, H.A.: Computational Mechanics of Reinforced Concrete Structures. Vieweg VErlag, 1995. • Karihaloo, B.L.: Fracture Mechanics & 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: 1.0

18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	-
20. Angeboten von:	Institut für Werkstoffe im Bauwesen

Modul: 17890 Praktische Befestigungstechnik

2. Modulkürzel:	021500233	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jan Hofmann
9. Dozenten:	Jan Hofmann
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau
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.; Mallée, R.; Silva, J.: Anchorage to Concrete Construction. Ernst Sohn, 2006. • Eligehausen, R.; Mallée, R.: Befestigungstechnik im Beton- und Mauerwerkbau. Ernst & Sohn, 2000. • Mauerwerk Kalender 2012, Kapitel B III + IV. Ernst & Sohn, 2012. • Beton Kalender 2012, Band 2, Kapitel VII - X. Ernst & 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: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	-
20. Angeboten von:	Institut für Werkstoffe im Bauwesen

Modul: 12590 Produktionsverfahren im Stahlbau

2. Modulkürzel:	020700111	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ulrike Kuhlmann
9. Dozenten:	Jörg Lange
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Der Student kann den kompletten Bauablauf von der Planung über die Herstellung bis zur Fertigstellung im Stahlbau erfassen. Damit wird ihm eine integrale Planung ermöglicht, so dass insbesondere Probleme an der Schnittstelle zwischen einzelnen Gewerken reduziert werden können. Darüber hinaus kann der Student Auswirkungen einzelner Änderungen auf den gesamten Bauablauf abschätzen.
13. Inhalt:	**Planung** • durch Architekt und Tragwerksplaner des Bauherren (Leistungsbeschreibung) • Planung in der ausführenden Firma (Zeichnungen, Stücklistenwesen) auch unter Berücksichtigung neuerer Organisationsformen in Hinblick auf CAD • Fertigungs- und montagegerechtes Konstruieren • Schnittstellen mit anderen Gewerken - Übergabe von Daten an Massivbau oder Fassadenbau • Materialwirtschaft **Fertigung** • Arbeitsvorbereitung - Leistungsansätze • Werkstattdurchlauf: Zuschnitt, Zusammenbau, Schweißen, Korrosionsschutz • Versand/Schwertransport • Nachunternehmer zwischen Werk und Baustelle: Verzinkerei, Beschichter **Montage** • Montageverfahren und -ablauf • Hubgeräte/Greifzüge/Hubbühnen/Litzenhub • Strom- und Kraftquellen, Schweiß- und Schraubgeräte • Gerüste und Montagehilfen • Arbeitssicherheit **Kalkulation** • Angebotskalkulation, Einzelbauteil- bzw. Tonnenkalkulation • Zwischenkalkulation (Ablauforganisation/ Projektmanager)

	• Abrechnung, VOB/C-relevantes (Nebenleistungen, etc.)Tabellentext, Benutzerführung
14. Literatur:	Online-Vorlesung der TU Darmstadt http://www.stahlbau.tu-darmstadt.de/lehre/produktionsverfahrenimstahlbau/torsionundbiegedrillknicken_3.de.jsp
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	125901 Vorlesung Produktionsverfahren im Stahlbau
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 56 h Gesamt: 84 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12591 Produktionsverfahren im Stahlbau (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0, Wichtige Hinweisschreiben bezüglich der Prüfungen.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Online
20. Angeboten von:	Institut für Konstruktion und Entwurf

Modul: 24950 Projektplanung und Projektmanagement

2. Modulkürzel:	020200020	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Fritz Berner
9. Dozenten:	• Fritz Berner • Richard Junesch
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt
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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 • 24952 Projektplanung und Projektmanagement (USL) (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Baubetriebslehre

Modul: 25400 Projektstudie Tragwerksplanung im KI

2. Modulkürzel:	020900113	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Balthasar Novak
9. Dozenten:	• Ulrike Kuhlmann • Balthasar Novak
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau
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 & Sohn Verlag • Bücherreihe: Beton-Kalender, Ernst & 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 Kl (LBP), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, 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:		

Modul: 20700 Raumklima und Brandschutz

2. Modulkürzel:	020800032	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Hon. Prof. Schew-Ram Mehra
9. Dozenten:	• Marcus Hermes • Thomas Kolb
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule 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 europäischen 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 Zonen- und 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 & 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:	• 207001 Vorlesung Raumklima und Innenluftqualität • 207003 Vorlesung Baulicher Brandschutz
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63 h Selbststudium / Nacharbeitszeit: 117 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 20701 Raumklima (PL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0 • 20703 Baulicher Brandschutz (PL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafelanschrieb, Powerpointpräsentation
20. Angeboten von:	Lehrstuhl für Bauphysik

Modul: 37180 Rechtliche Einflüsse in der Entwicklungsphase von Bauprojekten

2. Modulkürzel:	020200320	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Fritz Berner
9. Dozenten:	Götz Freudenberg
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule 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** • Grundstückskauf / Erbbauvertrag • Grundbuch • Hypothek / Grundschuld • Niesbrauch • Reallasten • Dingliches und schuldrechtliches Vorkaufsrecht • Grunderwerbssteuer **Rechtliche Rahmenbedingungen im Planungsstadium** • Planungsrecht 1) Landesbauordnung (LBO) 2) Flächennutzungsplan und Bebauungsplan • Planerverträge 1) Beispielhafter Aufbau Architekten- oder TWP-Vertrag 2) VOL 3) VOF 4) Vergaberechtsänderungsgesetz **HOAI** • Vorgehensweise bei der Ermittlung von Honoraren **Baugenehmigungsverfahren** • Bauvorlageberechtigung • Unterlagen eines Bauantrags • Ämterlauf
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:	• 371801 Vorlesung Rechtliche Einflüsse in der Entwicklungsphase von Bauprojekten • 371802 Übung Rechtliche Einflüsse in der Entwicklungsphase von Bauprojekten
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 69 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	37181 Rechtliche Einflüsse in der Entwicklungsphase von Bauprojekten (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Baubetriebslehre

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

2. Modulkürzel:	020200820	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Fritz Berner
9. Dozenten:	Frank Niebuhr
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau
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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Baubetriebslehre

Modul: 25170 Schalen

2. Modulkürzel:	020300012	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Manfred Bischoff
9. Dozenten:	Manfred Bischoff
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Energiemethoden und räumliche Tragwerke, Baustatik und Baudynamik I
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:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h Gesamt. 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 25171 Schalen (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, • V Vorleistung (USL-V), schriftliche Prüfung, 4 bestandene Hausübungen (unbenotet)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Baustatik und Baudynamik

Modul: 20600 Schutz und Instandsetzung

2. Modulkürzel:	021500132	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Harald Garrecht
9. Dozenten:	Harald Garrecht
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau
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, ZfP, Probebelastung • Transportvorgänge, Feuchtehaushalt und Salzbelastung • Schutz- und Instandsetzungsstoffe • Pilze, Holzschädlinge und Holzschutz • Dauerhaftigkeit von Beton • Mauerwerk - Typen und Feuchteschutzmaßnahmen • Instandsetzung von Baudenkmälern • Juristische Grundlagen und Gutachtenerstellung
14. Literatur:	Skript und 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:	20601 Schutz und Instandsetzung (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Werkstoffe im Bauwesen

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

2. Modulkürzel:	021010012	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Miehe
9. Dozenten:	• Wolfgang Ehlers • Christian Miehe
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule 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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfung evtl. mündlich, Dauer 40 Min.
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		
20. Angeboten von:		

Modul: 25340 Sicherheit von Ingenieurbauwerken

2. Modulkürzel:	20700113	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ulrike Kuhlmann
9. Dozenten:	Jörg Schänzlin
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse werkstoffübergreifendes Konstruieren und Entwerfen
12. Lernziele:	Die Studentin/der Student kann die Versagenswahrscheinlichkeit von Tragwerken unter Berücksichtigung variabler Belastungsgrößen und Materialeigenschaften bestimmen. Damit kann die Studentin/der Student Aussagen zur Streuung des Trag- und Verformungsverhaltens von Konstruktionen machen und deren Eintreffenswahrscheinlichkeit bestimmen und die Korrelation von abhängigen Einwirkungen erfassen.
13. Inhalt:	Inhalt der Vorlesung • Einführung in die Statistik - Verteilungsfunktionen - Grundbegriffe • Stochastische Einwirkungen z.B. infolge Wind, Schnee, Temperatur oder Straßen- und Bahnverkehr • Stochastische Widerstände von Beton, Stahl, Holz, Glas • Sicherheits- und Zuverlässigkeitstheorie I - deterministische Konzepte - semi-probabilistische Konzepte - probabilistische Konzepte (FORM, SORM, Monte Carlo, Importance Sampling, LHS) • Übung des Gelernten innerhalb der Vorlesung
14. Literatur:	Vorlesungsskript
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	253401 Vorlseung Sicherheit von Ingenieurbauwerken
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 56 h Gesamt: 84 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	25341 Sicherheit von Ingenieurbauwerken (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0, Wichtige Hinweisschreiben bezüglich der Prüfungen.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Overhead, PowerPoint
20. Angeboten von:	Institut für Konstruktion und Entwurf

Modul: 38270 Sonderkapitel der Baukonstruktion I

2. Modulkürzel:	010600392	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jose Luis Moro
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Entwerfen und Konstruieren, Konstruktion und Form (empfohlen)
12. Lernziele:	Die Studierenden haben die Fähigkeit erworben, komplexere baukonstruktive Fragen zu untersuchen, nachdem sie vorliegende Erfahrungen und Informationen aus der Fachliteratur gesammelt, Vergleichslösungen gefunden, dokumentiert und diese in einem systematischen Zusammenhang eingebettet haben. Hierdurch wurde ihr spezifisches Wissensspektrum sowie auch ihr Problembewusstsein und ihre Kenntnis möglicher künftiger technischer Entwicklungsfelder im Bereich der Baukonstruktion erweitert.
13. Inhalt:	Ergänzende und vertiefende Bearbeitung eines konstruktiven Sonderthemas. Die Bearbeitung erfolgt als betreute Hausarbeit oder Seminar in Absprache mit dem Institut.
14. Literatur:	Vorlesungsskripte/ Übungsskripte/ Literaturliste
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	382701 Seminar Sonderkapitel der Baukonstruktion I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 h Selbststudium: 60 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	38271 Sonderkapitel der Baukonstruktion I (LBP), mündliche Prüfung, 45 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Reader, Zeichnung, Animation, Modell
20. Angeboten von:	

Modul: 11010 Sonderkapitel der Baukonstruktion II

2. Modulkürzel:	010600393	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jose Luis Moro
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau
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: 1.0, 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:	Architektur und Stadtplanung

Modul: 25270 Stahlflächentragwerke

2. Modulkürzel:	20700109	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ulrike Kuhlmann
9. Dozenten:	Ulrike Kuhlmann
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule 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), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0, Wichtige Hinweisschreiben bezüglich der Prüfungen.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Overheadfolien, Powerpoint
20. Angeboten von:	Institut für Konstruktion und Entwurf

Modul: 24940 Statistik und Optimierung

2. Modulkürzel:	020400711	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ullrich Martin
9. Dozenten:	• Andras Bardossy • Manfred Bischoff • Markus Friedrich • Ullrich Martin • Wolfgang Nowak • Zifu Chu
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Statistik/Informatik (Bachelor), Höhere Mathematik I - III
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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Entwicklung der Grundlagen als Präsentation sowie Tafelanschrieb zur Vorlesung, Webbasierte Unterlagen zum vertiefenden Selbststudium
20. Angeboten von:	Institut für Eisenbahn- und Verkehrswesen

Modul: 37210 Technische Bewertung von Immobilien

2. Modulkürzel:	020200360	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Fritz Berner
9. Dozenten:	Lothar Krampert
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule 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), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	

20. Angeboten von: Institut für Baubetriebslehre

Modul: 12570 Temporäre Bauten

2. Modulkürzel:	020700106	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ulrike Kuhlmann
9. Dozenten:	Ulrike Kuhlmann
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau
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 E-Mail an: adrian.just@ke.uni-stuttgart.de
14. Literatur:	Nather, F., Lindner, J., Hertle, R.: Handbuch des Gerüstbaus Verfahrenstechnik im Ingenieurbau, Ernst & 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), Sonstiges, 30 Min., Gewichtung: 1.0, 25- bis 30-minütige Präsentationsprüfung mit Handout Wichtige Hinweisschreiben bezüglich der Prüfungen.				
18. Grundlage für ... :					
19. Medienform:	Tafel, PowerPoint				
20. Angeboten von:	Institut für Konstruktion und Entwurf				

Modul: 15820 Theoretische Akustik

2. Modulkürzel:	020800031	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Hon. Prof. Schew-Ram Mehra
9. Dozenten:	Waldemar Maysenhölder
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vertiefungsmodul: Akustik
12. Lernziele:	**Berechnung der Schalldämmung von Bauteilen** 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 **Körperschallintensität** Studierende • beherrschen die theoretischen Grundlagen der Schallenergieausbreitung von Körperschall in elastischen Medien • besitzen einen Überblick über die Vielfalt der Methoden zur Messung von Körperschallenergie und -intensität • kennen das Messverfahren zur Lokalisierung von Körperschallbrücken mittels Biegewellenintensitätsmessung und andere Anwendungen der Körperschallintensitätsmesstechnik
13. Inhalt:	**Inhalt Lehrveranstaltung Berechnung der Schalldämmung von Bauteilen:** • literarischer Streifzug zum Thema Lärm • eindimensionale Modelle des Schalldurchgangs, einschließlich der Transfermatrixmethode, mit der sich diverse ("eindimensionale") 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. (Im Zuge wachsender Komplexität der Bauteile treten die rechnerischen Details in den Hintergrund.)

Inhalt Lehrveranstaltung Körperschallintensität:

- Schallausbreitung in festen Körpern unter energetischen Gesichtspunkten, Schwerpunkt: Intensität (zeitlich gemittelte Energiestromdichte)
- Luftschallintensität (zum Vergleich)
- Methoden zur Messung der Körperschallintensität
- Lokalisierung von Schallbrücken in einer massiven Doppelwand mit Körperschallintensitätsmessungen
- Grundlagen zur Berechnung der energetischen Körperschallgrößen und ihre Anwendung auf einige idealisierte Strukturen wie Platten und Stäbe (einschließlich Anisotropie und periodischer oder statistischer Inhomogenitäten)

14. Literatur:	Skript: Berechnung der Schalldämmung von Bauteilen Skript: Körperschallintensität • Hopkins, C.: Sound Insulation. Elsevier, Amsterdam (2007) • Maysenhölder, W.: Körperschallenergie - Grundlagen zur Berechnung von Energiedichten und Intensitäten. Hirzel, Stuttgart (1994) (vergriffen, als pdf erhältlich) • Cremer, L. und Heckl, M.: Körperschall - Physikalische Grundlagen und technische Anwendungen. 2. Auflage, Springer Verlag, Berlin (1996) • Möser, M. und Kropp, W.: Körperschall - Physikalische Grundlagen und technische Anwendungen. 3. überarbeitete Auflage, Springer Verlag, Berlin (2010) (als E-Book erhältlich über die Uni-Bibliothek)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 158201 Vorlesung Schalldämmung • 158202 Übung Schalldämmung • 158203 Vorlesung Körperschallintensität
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: ca. 56 h Selbststudium: ca. 125 h Geamt: ca. 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 15821 Schalldämmung (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0 • 15822 Körperschallintensität (PL), mündliche Prüfung, 15 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PDF-Präsentation
20. Angeboten von:	Lehrstuhl für Bauphysik

Modul: 12650 Tunnelbau

2. Modulkürzel:	020600006	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Moormann
9. Dozenten:	• Christian Moormann • Claus-Dieter Hauck • Christian Wawrzyniak • Peter-Michael Mayer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule 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 techni-schen Ausrüstungen moderne Tunnelbauwerke auch aus Sicher-heitsgründen ausgestattet werden. Das grundsätzliche Tragverhalten des Gebirges beim Auffahren unterirdischer 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 & 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), mündliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 25320 Ultraleichtbau

2. Modulkürzel:	020900107	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Werner Sobek
9. Dozenten:	Werner Sobek
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule 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), Sonstiges, Gewichtung: 1.0, Hausarbeit (ca. 30 Seiten) zu ausgesuchten Themen zu Ultraleichtbau • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, erfolgreiche Teilnahme an 12 Übungen (Studio)
18. Grundlage für ... :	• 80460 Masterarbeit Immobilientechnik und Immobilienwirtschaft • 80980 Masterarbeit Bauingenieurwesen
19. Medienform:	Powerpoint, Datenprojektor, Handreichungen
20. Angeboten von:	Institut für Leichtbau, Entwerfen und Konstruieren

Modul: 38310 Umweltgeotechnik

2. Modulkürzel:	020600012	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Moormann
9. Dozenten:	• Gerd Wolff • Bernd Zweschper • Christian Moormann
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt
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 & 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 & 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, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Geotechnik

Modul: 25290 Verbundkonstruktionen

2. Modulkürzel:	20700112	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ulrike Kuhlmann
9. Dozenten:	Ulrike Kuhlmann
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau
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 & 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), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0, Wichtige Hinweisschreiben bezüglich der Prüfungen.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Overhead, PowerPoint
20. Angeboten von:	Institut für Konstruktion und Entwurf

Modul: 23810 Verstärken von Stahlbetonbauwerken in Erdbebengebieten

2. Modulkürzel:	021500234	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jan Hofmann
9. Dozenten:	Jan Hofmann
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule 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:	• 238101 Vorlesung Verstärken von Stahlbetonbauwerken in Erdbebengebieten • 238102 Übung Verstärken von Stahlbetonbauwerken in Erdbebengebieten
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 48 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	23811 Verstärken von Stahlbetonbauwerken in Erdbebengebieten (BSL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	-
20. Angeboten von:	Institut für Werkstoffe im Bauwesen

Modul: 34520 Virtuelle und Experimentelle Bauphysik

2. Modulkürzel:	020800034	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Hon. Prof. Schew-Ram Mehra
9. Dozenten:	• • Schew-Ram Mehra • Nadine Harder • Susanne Urlaub • Eva Veres
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	**Virtuelle Bauphysik** Studierende • können mit bauphysikalischer Software praxisnah umgehen. • können Realbedingungen abstrahieren und in den Programmen entspre-chend parametrisieren. **Experimentelle Bauphysik** Studierende • 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 raumakustischer Kenngrößen mit Hilfe der Raumimpulsantwort • Simulation der Raumakustik Licht: • Messung der Beleuchtung durch unterschiedliche Leuchtmedien • Simulation der Beleuchtung
14. Literatur:	Skript: Virtuelle Bauphysik Skript: Experimentelle Bauphysik • WuFi • CANDNA • Adeline
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 345201 Vorlesung Virtuelle und experimentelle Bauphysik • 345202 Übung Virtuelle und experimentelle Bauphysik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenszeit: ca. 60h Selbststudium: ca. 120 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 34521 Virtuelle & Experimentelle Bauphysik PL (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0 • 34522 Virtuelle & Experimentelle Bauphysik USL (USL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0, USL-VAbgabe und Anerkennung von mindestens 2/3 der Mess- und Rechnungsprotokolle je Veranstaltung,
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpointpräsentation und Folien sowie aktive Mitwirkung bei Messungen und Simulationen
20. Angeboten von:	Lehrstuhl für Bauphysik

Modul: 12580 Vortragsseminar Bauwerke und Bauweisen

2. Modulkürzel:	020700108	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ulrike Kuhlmann
9. Dozenten:	Ulrike Kuhlmann
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau
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.
14. Literatur:	Skriptum zum Seminar
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), Sonstiges, Gewichtung: 1.0, Studienleistung: Abgabe Seminararbeit und Vortrag Wichtige Hinweisschreiben bezüglich der Prüfungen.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Overhead, Powerpoint
20. Angeboten von:	Institut für Konstruktion und Entwurf

Modul: 34840 Workshop Unternehmensgründung

2. Modulkürzel:	020200910	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Fritz Berner
9. Dozenten:	Michael Hager
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau
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, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0, 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:	Institut für Baubetriebslehre

Modul: 11340 Zerstörungsfreie Prüfung im Bauwesen

2. Modulkürzel:	021500631	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Markus Krüger
9. Dozenten:	• Markus Krüger • Frank Lehmann • Sandra Dugan • Jürgen Frick
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine.
12. Lernziele:	Die Studierenden sind mit den aktuellen zerstörungsfreien und zerstörungsarmen Prüfverfahren im Bauwesen, deren Einsatzbereitschaft 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: • Einführung und Grundlagen: Schwingungen und Wellen, Messtechnik und Sensorik • Sichtprüfung einschließlich Endoskopie • Fehlersuche und Materialcharakterisierung mittels Ultraschall • Infrathermographie • Radar • Bewehrungssuche mit induktiven und kapazitiven Messmethoden • Messung der Bewehrungskorrosion (Potentialfeldmessung) • Detektion von Spanndrahtbrüchen • Schallemissionsanalyse • Schwingungsanalyse • Holzfeuchte- und Bohrwiderstandsmessungen • Betongüteprüfung mittels Rückprallhammer • Messung des Erstarrungs- und Erhärtungsverlaufs von Frischbeton • Bauwerksmonitoring
14. Literatur:	• Vorlesungsskript. • Betonkalender 2007, Seite 479-595. Ernst & 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), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpoint, Skript, Übungen an Geräten
20. Angeboten von:	Institut für Werkstoffe im Bauwesen

Modul: 25380 lightstructures

2. Modulkürzel:	020900114	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Werner Sobek
9. Dozenten:	• Werner Sobek • wiss. MA
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule 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), Sonstiges, Gewichtung: 1.0, schriftliche Ausarbeitung (Seminararbeit)
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		
20. Angeboten von:	Institut für Leichtbau, Entwerfen und Konstruieren	

Modul: 34540 Ökobilanz und Nachhaltigkeit

2. Modulkürzel:	020800036	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Hon. Prof. Schew-Ram Mehra
9. Dozenten:	• Jan Paul Lindner • Michael Baumann • Aleksandar Lozanovski
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	**Ganzheitliche Bilanzierung** Studierende • kennen Instrumente der Umweltpolitik und deren Anwendung. • 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 Ökobilanz Boidiversität 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 regenerative Systeme existierende Zertifizierungssysteme und Standards; Methodische Prinzipien der Zertifizierung Einzelaspekte der Nachhaltigkeit
14. Literatur:	Skript: Einführung/Anwendung Ganzheitliche Bilanzierung Skript: Nachhaltigkeit in den Ingenieurwissenschaften Einführung/Anwendung Ganzheitliche Bilanzierung: DIN ISO 14040:2006: Umweltmanagement -Ökobilanz -Grundsätze und Rah-menbedingungen. DIN ISO 14044:2006: Umweltmanagement -Ökobilanz -Anforderungen und Anleitungen.Eyerer P. (Hrsg.): Ganzheitliche Bilanzierung - Werkzeug zum Planen und Wirt-schaften in Kreisläufen. Springer Verlag, Heidelberg (1996). DIN EN ISO 14001:2004: Umweltmanagementsysteme -Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung.Verordnung (EG) Nr. 761/2001des Europäischen Parlaments und des Rates (EG-Umweltauditverordnung (EMAS)).
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:	Präsenszeit: ca. 56 h Selbststudium: ca. 112 h Einführung in die Ganzheitliche Bilanzierung 14 h Präsenszeit 28 h Selbststudium Anwendung der Ganzheitlichen Bilanzierung, 14 h Präsenszeit 28 h Selbststudium Übung zur Ganzheitlichen Bilanzierung 14 h Präsenszeit 28 h Selbststudium Nachhaltigkeit in den Ingenieurwissenschaften 14 h Präsenszeit 28 h Selbststudium
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 34541 Ökobilanz und Nachhaltigkeit PL (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0 • 34542 Ökobilanz und Nachhaltigkeit USL (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpointpräsentation und Folien
20. Angeboten von:	Lehrstuhl für Bauphysik

Modul: 20630 Ökologische Bewertung; Nachhaltiges Bauen

2. Modulkürzel:	021500134	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Harald Garrecht
9. Dozenten:	• Harald Garrecht • Joachim Schwarte
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule 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, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 80980 Masterarbeit Bauingenieurwesen

2. Modulkürzel:	010400001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	30.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Manfred Bischoff
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	
13. Inhalt:	
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	3999 Masterarbeit (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

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: 24930 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke

2. Modulkürzel:	020300012	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Manfred Bischoff
9. Dozenten:	• Manfred Bischoff • Wolfgang Ehlers • Christian Miehe
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
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:	Präsenzzeit: 53 h Selbststudium: 127 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 24931 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, • V Vorleistung (USL-V), schriftliche Prüfung, 4 bestandene Hausübungen (unbenotet)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Baustatik und Baudynamik

Modul: 23830 Informatik und Geoinformationssysteme

2. Modulkürzel:	021500331	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Joachim Schwarte
9. Dozenten:	• Joachim Schwarte • Martin Metzner
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Statistik & 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), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvoraussetzung: 7 anerkannte Übungsleistungen • 23832 Informatik (MSc) (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvoraussetzung: erbrachte Übungsleistung (Programmprojekt + Präsentation) • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Werkstoffe im Bauwesen

Modul: 20650 Konstruktion und Material

2. Modulkürzel:	021500131	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Harald Garrecht
9. Dozenten:	• Harald Garrecht • Werner Sobek
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Die Studierenden können die Werkstoffe/ Konstruktionsmaterialien hinsichtlich ihrer Wirkung und Funktion in der Konstruktion einschätzen. Sie können die im Bauwesen zur Anwendung kommenden Werkstoffen 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, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Werkstoffe im Bauwesen

Modul: 24950 Projektplanung und Projektmanagement

2. Modulkürzel:	020200020	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Fritz Berner
9. Dozenten:	• Fritz Berner • Richard Junesch
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt
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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 • 24952 Projektplanung und Projektmanagement (USL) (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Baubetriebslehre

Modul: 24940 Statistik und Optimierung

2. Modulkürzel:	020400711	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ullrich Martin
9. Dozenten:	• Andras Bardossy • Manfred Bischoff • Markus Friedrich • Ullrich Martin • Wolfgang Nowak • Zifu Chu
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Statistik/Informatik (Bachelor), Höhere Mathematik I - III
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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Entwicklung der Grundlagen als Präsentation sowie Tafelanschrieb zur Vorlesung, Webbasierte Unterlagen zum vertiefenden Selbststudium
20. Angeboten von:	Institut für Eisenbahn- und Verkehrswesen

122 Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen

Zugeordnete Module:
- 12700 Straßenbautechnik II
- 12750 Straßenplanung
- 15660 Verkehrsplanung und Verkehrsmodelle
- 15670 Verkehrstechnik und Verkehrsleittechnik
- 15720 Gestaltung von öffentlichen Verkehrssystemen
- 15740 Projektstudie zur Gestaltung von öffentlichen Verkehrssystemen
- 15850 Akustik
- 36320 Strategien und Instrumente räumlicher Planung

Modul: 15850 Akustik

2. Modulkürzel:	020800021	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Hon. Prof. Schew-Ram Mehra
9. Dozenten:	Schew-Ram Mehra
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen
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.; Ver, I.: Noise and Vibration Control Engineering; principles and applications. John Wiley & Sons INC., New York (1992)
Cremer, L.; Müller, H.: Die wissenschaftlichen Grundlagen der Raumakustik. Bd. 1, 2. Aufl., Hirzel, Stuttgart (1978)
Cremer, L.; 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.; 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.; 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.; 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.; Schubert; G.: Schall und Schallschutz, Grundlagen und Anwendungen. Weinheim, Physik Verlag (1983)
Henn, H.; Sinabari, G. R.; Fallen, M.: Ingenieurakustik. Braunschweig, Fridrich Viehweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH (1984)

	Fasold, W.; Sonntag, E.; 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), mündliche Prüfung, 45 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpointpräsentation
20. Angeboten von:	Lehrstuhl für Bauphysik

Modul: 15720 Gestaltung von öffentlichen Verkehrssystemen

2. Modulkürzel:	020400721	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.3	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ullrich Martin
9. Dozenten:	• Stefan Tritschler • Carlo Molo
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 2. Semester → Verkehrswesen → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Inhaltlich: keine Vorgängermodule: keine
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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, 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:	Institut für Eisenbahn- und Verkehrswesen

Modul: 15740 Projektstudie zur Gestaltung von öffentlichen Verkehrssystemen

2. Modulkürzel:	020400722	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.5	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ullrich Martin
9. Dozenten:	• Stefan Tritschler • Carlo Molo
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 2. Semester → Verkehrswesen → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, 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:	Institut für Eisenbahn- und Verkehrswesen

Modul: 36320 Strategien und Instrumente räumlicher Planung

2. Modulkürzel:	021100009	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Richard Junesch
9. Dozenten:	• Richard Junesch • Stefan Siedentop
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse der Grundlagen der Raum- und Umweltplanung
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen Strategien, Instrumente und Verfahren einer an Ressourcenschonung orientierten Raum- und Umweltplanung. Sie vertiefen ihr Wissen zu Instrumenten und Verfahren der Raumordnung, der Bauleitplanung sowie der Umweltfachplanungen an Fallbeispielen aus dem In- und Ausland. Die Studierenden analysieren ferner die Möglichkeiten und Grenzen von raumplanerischer Umweltvorsorge und beurteilen Weiterentwicklungsmöglichkeiten.
13. Inhalt:	In der Vorlesung und der zugehörigen Übung werden folgende Themen behandelt • Einführung: zum Selbstverständnis von Planung und Planern („Command and Control“ Planung vs. diskursive, kooperativer Planungsformen) • Konzepte und Strategien flächen- und ressourcensparsamer Siedlungs- und Stadtentwicklung (Kompakte Stadt, Dezentrale Konzentration, Urban Sprawl) • Instrumente der Innenentwicklung und des urbanen Flächenmanagements in Raumordnung und Bauleitplanung • Instrumente und Verfahren der Umweltfachplanung (Landschaftsplanung und weitere Umweltfachplanungen) • Verfahren der Zulassung von umwelterheblichen Vorhaben (Planfeststellung, Plangenehmigung) • Umweltprüfverfahren (UVP, SUP, Eingriffsregelung, FFHVerträglichkeitsprüfung)
14. Literatur:	Skript „Strategien und Instrumente räumlicher Planung“, gesonderte Literaturliste
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 363201 Vorlesung Strategien und Instrumente • 363202 Seminar Strategien und Instrumente
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit Vorlesung:14h Selbststudium Vorlesung:28 h Präsenzzeit Seminar: 42 h Selbststudium Seminar: 84 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 36321 Strategien und Instrumente räumlicher Planung (LBP), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Vortrag im Seminar und Anfertigung einer Seminararbeit

	• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentationen
20. Angeboten von:	

Modul: 12700 Straßenbautechnik II

2. Modulkürzel:	021310201	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfram Ressel
9. Dozenten:	• Wolfram Ressel • Stefan Alber
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, . Semester → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 3. Semester → Verkehrswesen → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen
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

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:

- Griffigkeit
- Substanzmerkmale/Oberflächenbild für Asphalt- und Betondecken
- Längs- und Querunebenheit, Schwingungsanregung
- Wasserabfluss (Aquaplaning)
- Akustik
- Messtechniken und Messfahrzeuge zur Erfassung von den 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
- 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 • DIN Deutsches Institut für Normung e. V.: Geometrische Produktspezifikation (GPS) - Oberflächenbeschaffenheit: Flächenhaft - Teil 2: Begriffe und Oberflächen-Kenngrößen (DIN EN ISO 25178-2), 2012
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 127001 Vorlesung Freie Oberbaubemessung • 127002 Übung Freie Oberbaubemessung • 127003 Vorlesung Oberflächeneigenschaften von Straßenbefestigungen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: ca. 45 h Selbststudium: ca. 135 h **Gesamt: 180 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 12701 Freie Oberbaumessung (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0, • 12702 Oberflächeneigenschaften von Straßenbefestigungen (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, 2 Laborübungen
18. Grundlage für ... :	12720 Pavement Management Systeme
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Straßenplanung und Straßenbau

Modul: 12750 Straßenplanung

2. Modulkürzel:	021310202	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfram Ressel
9. Dozenten:	Wolfram Ressel
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Vertiefungsmodule Wahl 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"
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 127501 Straßenentwurf außerorts I, Vorlesung + Übung • 127502 Straßenentwurf außerorts I, Tutorium
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	Straßenplanung (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
	• V	Vorleistung (USL-V), schriftliche Prüfung, Straßenentwurf per Hand
18. Grundlage für ... :	46530	Straßenentwurf außerorts II (CAD)
19. Medienform:		
20. Angeboten von:	Straßenplanung und Straßenbau	

Modul: 15660 Verkehrsplanung und Verkehrsmodelle

2. Modulkürzel:	021320002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Markus Friedrich
9. Dozenten:	Markus Friedrich
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen
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. • Ortúzar, 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:	• 156601 Vorlesung Verkehrsplanung & -modellierung • 156602 Übung Verkehrsplanung & -modellierung • 156603 Projektstudie Verkehrsplanung, Übung und Projekt
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), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvoraussetzung: Abgabe und Vortrag Projektstudie • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	15680 Rechnergestützte Angebotsplanung
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Verkehrsplanung und Verkehrsleittechnik

Modul: 15670 Verkehrstechnik und Verkehrsleittechnik

2. Modulkürzel:	021320003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Markus Friedrich
9. Dozenten:	• Markus Friedrich • Manfred Wacker
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen
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 & Verkehrsleittechnik • Lichtsignalanlagen (Theorie der Bemessung, Wartezeiten, Grüne Welle, Verssatzzeitoptimierung, Verkehrsabhängige Steuerung) • Verkehrsdatenerfassung • Datenaufbereitung & 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), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0, • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Verkehrsplanung und Verkehrsleittechnik

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
15810 Bauleitplanung, öffentlicher Raum und Verkehr
17490 Strategien und Instrumente räumlicher Planung
20650 Konstruktion und Material
23830 Informatik und Geoinformationssysteme
24930 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke
24940 Statistik und Optimierung
24950 Projektplanung und Projektmanagement
25030 Prozessgestaltung im öffentlichen Verkehr
25050 Technik spurgeführter Fahrzeuge I
25060 Lärmschutz und Umweltwirkungen an Straßen
25070 Verkehrstelematik
34100 Verkehrserhebungen
36660 Warteschlangentheorie
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: 12730 Ausgewählte Kapitel der Straßenbautechnik

2. Modulkürzel:	021310206	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfram Ressel
9. Dozenten:	Wolfram Ressel
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 4. Semester → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen
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), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	

19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Straßenplanung und Straßenbau

Modul: 15810 Bauleitplanung, öffentlicher Raum und Verkehr

2. Modulkürzel:	021310209	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfram Ressel
9. Dozenten:	Walter Vogt
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
12. Lernziele:	Die Studierenden können • Anliegen, Inhalt, Methoden und Rechtsgrundlagen der Bauleitplanung verstehen, • Anforderungen an einen rechtskräftigen Fachplan kennen, • die Kennwerte von Art und Muss der baulichen Nutzung abwenden und das Verkehrsaufkommen aus solchen Kennwerten abschätzen, • Zusammenhänge zwischen Regelungen der baulichen Nutzung und der Gestalt(ung) öffentlicher Räume verstehen, • Methoden der Analyse räumlicher funktionaler Konfliktsituationen öffentlicher Räume verstehen und anwenden sowie Lösungsansätze entwickeln, • im Sinne einer integrierten Planung öffentlicher Räume Sprach- und Suchkompetenzen in dem Verkehr benachbarter Disziplinen aufweisen, • die Grundbegriffe der Bauleitplanung in englischer Sprache beherrschen.
13. Inhalt:	Die Veranstaltung behandelt folgenden Themen: • Einordnung des Bau- und Planungsrechts in die deutsche Rechtsordnung • Bauleitplanung: Grundlagen- Bauleitpläne - Bauleitplanungsverfahren • Baunutzungsverordnung • Flächennutzungsplan: Grundlagen - Hinweise zum Planungsvorgang - Beispiele • Bebauungsplan: Festsetzungen - Planungsrechtliche Verfahren - Hinweise zum Planungsvorgang - Beispiele - Planungssicherung - Entschädigung bei Planungsschäden • Umgang mit Kennwerten von Art und Maß der baulichen Nutzung • Schätzung des Verkehrsaufkommens aus Kennwerten von Art und Maß der baulichen Nutzung • Nutzungsstrukturen, Erschließung und öffentlicher Raum: Konfliktsituationen - Lösungsansätze • Zusammenhänge zwischen gestaltwirksamen Regelungen der baulichen Nutzung, Straßenraumgestaltung und der Gestalt(ung) öffentlicher Räume
14. Literatur:	• Vogt, W.: Skript „Bauleitplanung“ • Kiepe, F.; von Heyl, A.: Baugesetzbuch für Planer. Köln 2007

	• Battis/Krautzberger/Löhr: Baugesetzbuch, München 2007 • Stüer, B.: Der Bebauungsplan. München 2006 • Streich, B.: Stadtplanung in der Wissensgesellschaft. Wiesbaden 2005 • Schmidt-Eichstaedt, G.: Städtebaurecht. Stuttgart 2005 • Mitschang, S.: Steuerung der städtebaulichen Entwicklung durch Bauleitplanung. Köln 2003 • Bihr/Veil/Marzahn: Die Bauleitpläne. Stuttgart 1973 • Sauter/Irmig: Landesbauordnung für Baden-Württemberg. Stuttgart 2000 • Fickert/Fieseler: Baunutzungsverordnung. Köln 1990 • FGSV: Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen. Köln 2006 • FGSV: Empfehlungen zur Straßenraumgestaltung innerhalb bebauter Gebiete. Köln 1997 • Steierwald/Künne/Vogt: Stadtverkehrsplanung. Berlin Heidelberg2005 • Baier, R.; Ackva, A.; Baier, M.M.: Straßen und Plätze neu gestaltet. Bonn 2000 • Albers, G.; Wékel, J.: Stadtplanung - Eine ilustrierte Einführung. Darmstadt 2008
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 158101 Vorlesung Bauleitplanung, öffentlicher Raum und Verkehr • 158102 Übung Bauleitplanung, öffentlicher Raum und Verkehr
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 h Selbststudium: 60 h Gesamt: ca. 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15811 Bauleitplanung, öffentlicher Raum und Verkehr (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0,
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Straßenplanung und Straßenbau

Modul: 51770 Computational Methods in Biomechanics

2. Modulkürzel:	021021051	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Oliver Röhrle
9. Dozenten:	• Wolfgang Ehlers • Oliver Röhrle
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule 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:	• 517701 Vorlesung Computational Methods in Biomechanics • 517702 Übung 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: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich oder mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 24930 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke

2. Modulkürzel:	020300012	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Manfred Bischoff
9. Dozenten:	• Manfred Bischoff • Wolfgang Ehlers • Christian Miehe
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
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:	Präsenzzeit: 53 h Selbststudium: 127 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 24931 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, • V Vorleistung (USL-V), schriftliche Prüfung, 4 bestandene Hausübungen (unbenotet)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Baustatik und Baudynamik

Modul: 38280 Erd- und Dammbau, Geokunststoffe

2. Modulkürzel:	020600008	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Moormann
9. Dozenten:	• Christian Moormann • Bernd Zweschper
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt
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 & Sohn, 2010 • Witt, K.J. (Hrsg.): Grundbau-Taschenbuch Teil 1 bis 3, 7. Aufl., Ernst & Sohn, Berlin, 2009 • Kempfert, H.G., Raithel, M.: Bodenmechanik und Grundbau - Band 2: Grundbau, 2. Aufl., Beuth Verlag, 2009
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 382801 Vorlesung und Übung Erd- und Dammbau • 382802 Vorlesung Geokunststoffe
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit (3 SWS): ca. 42 h Selbststudium (ca. 1h pro Präsenzstunde): ca. 42 h insgesamt: ca. 84 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	38281 Erd- und Dammbau, Geokunststoffe (BSL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Geotechnik

Modul: 12740 Fahrgeometrie

2. Modulkürzel:	021310204	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfram Ressel
9. Dozenten:	Wolfram Ressel
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 2. Semester → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul 46290: Entwurf von Verkehrsanlagen
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen die Grundlagen der Fahrgeometrie von verschiedenen Kraftfahrzeugen kennen. Die Studierenden beherrschen die Anwendung von speziellen Softwaretools zur Schleppkurvensimulation von Kraftfahrzeugen. Sie sind in der Lage, die Ergebnisse zu beurteilen und auf praxisrelevante Probleme zu projizieren.
13. Inhalt:	Die Lehrveranstaltung gibt eine umfassende Einführung in die Fahrgeometrie anhand der Schleppkurventheorie. Dazu werden Schleppkurvensimulationen von normierten Bemessungsfahrzeugen auf Straßenverkehrsflächen mit Hilfe von entsprechenden Softwarelösungen simuliert. Um diese Kenntnisse zu vertiefen, finden Praxisübungen anhand realer Beispiele mit unterschiedlichen Fahrzeugen sowie Simulationen mit verschiedenen Flugzeugtypen statt.
14. Literatur:	Ressel, W.: Skriptum mit Übungsbeispielen
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), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0, Vorleistung: Praxisübung
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Straßenplanung und Straßenbau

Modul: 23830 Informatik und Geoinformationssysteme

2. Modulkürzel:	021500331	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Joachim Schwarte
9. Dozenten:	• Joachim Schwarte • Martin Metzner
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Statistik & 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), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvoraussetzung: 7 anerkannte Übungsleistungen • 23832 Informatik (MSc) (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvoraussetzung: erbrachte Übungsleistung (Programmprojekt + Präsentation) • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Werkstoffe im Bauwesen

Modul: 15730 Infrastrukturen im öffentlichen Verkehr

2. Modulkürzel:	020400723	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.6	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ullrich Martin
9. Dozenten:	• Ullrich Martin • Georg Fundel • Harry Dobeschinsky • Di Liu
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Inhaltlich: Grundlagen der Schienenverkehrssysteme Vorgängermodule: keine
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 "Luftverkehr und 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:	• 157301 Vorlesung Infrastrukturgestaltung • 157302 Übung Infrastrukturgestaltung • 157303 Hausarbeit Infrastrukturgestaltung • 157304 Vorlesung und Übung Gestaltung von Flughafenanlagen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 50 h Selbststudium: 130 h **Gesamt: 180 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15731 Infrastrukturen im öffentlichen Verkehr (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Entwicklung der Grundlagen als Präsentation sowie Tafelanschrieb zur Vorlesung, Webbasierte Unterlagen zum vertiefenden Selbststudium
20. Angeboten von:	Institut für Eisenbahn- und Verkehrswesen

Modul: 20650 Konstruktion und Material

2. Modulkürzel:	021500131	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Harald Garrecht
9. Dozenten:	• Harald Garrecht • Werner Sobek
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Die Studierenden können die Werkstoffe/ Konstruktionsmaterialien hinsichtlich ihrer Wirkung und Funktion in der Konstruktion einschätzen. Sie können die im Bauwesen zur Anwendung kommenden Werkstoffen 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, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Werkstoffe im Bauwesen

Modul: 25060 Lärmschutz und Umweltwirkungen an Straßen

2. Modulkürzel:	021310207	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfram Ressel
9. Dozenten:	• Wolfram Ressel • Stefan Alber • Hans-Georg Schwarz-von Raumer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule 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 & 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 & 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

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), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0

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:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Richard Junesch
9. Dozenten:	• Richard Junesch • Anna Goris
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule 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: 42 h Selbststudium: 138 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	15651	Methoden der Analyse und Prognose in der Raum- und Umweltplanung (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		
20. Angeboten von:	Institut für Raumordnung und Entwicklungsplanung	

Modul: 51750 Musik und Raum

2. Modulkürzel:	020800038	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Hon. Prof. Schew-Ram Mehra
9. Dozenten:	Judith Angster
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule 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), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 12720 Pavement Management Systeme

2. Modulkürzel:	021310211	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfram Ressel
9. Dozenten:	Wolfram Ressel
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 1. Semester → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Lehrveranstaltung: Oberflächeneigenschaften von Straßenbefestigungen (in den Modulen 12700 & 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 • 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), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Straßenplanung und Straßenbau

Modul: 24950 Projektplanung und Projektmanagement

2. Modulkürzel:	020200020	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Fritz Berner
9. Dozenten:	• Fritz Berner • Richard Junesch
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt
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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 • 24952 Projektplanung und Projektmanagement (USL) (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Baubetriebslehre

Modul: 25030 Prozessgestaltung im öffentlichen Verkehr

2. Modulkürzel:	020400731	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.3	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ullrich Martin
9. Dozenten:	• Ullrich Martin • Yong Cui • Fabian Hantsch • Di Liu
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 25.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Entwicklung der Grundlagen als Präsentation sowie Tafelanschrieb zur Vorlesung, Webbasierte Unterlagen zum vertiefenden Selbststudium
20. Angeboten von:	Institut für Eisenbahn- und Verkehrswesen

Modul: 15680 Rechnergestützte Angebotsplanung

2. Modulkürzel:	021320004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Markus Friedrich
9. Dozenten:	Markus Friedrich
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule 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), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Verkehrsplanung und Verkehrsleittechnik

Modul: 24940 Statistik und Optimierung

2. Modulkürzel:	020400711	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ullrich Martin
9. Dozenten:	• Andras Bardossy • Manfred Bischoff • Markus Friedrich • Ullrich Martin • Wolfgang Nowak • Zifu Chu
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Statistik/Informatik (Bachelor), Höhere Mathematik I - III
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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Entwicklung der Grundlagen als Präsentation sowie Tafelanschrieb zur Vorlesung, Webbasierte Unterlagen zum vertiefenden Selbststudium
20. Angeboten von:	Institut für Eisenbahn- und Verkehrswesen

Modul: 17490 Strategien und Instrumente räumlicher Planung

2. Modulkürzel:	021100008	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Richard Junesch
9. Dozenten:	• Richard Junesch • Stefan Siedentop
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse der Grundlagen der Raum- und Umweltplanung
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen Strategien, Instrumente und Verfahren einer an Ressourcenschonung orientierten Raum- und Umweltplanung. Dies umschließt Instrumente und Verfahren der Raumordnung, der Bauleitplanung sowie der Umweltfachplanungen. Anhand von Fallbeispielen aus dem In- und Ausland verstehen sie die Möglichkeiten und Grenzen von raumplanerischer Umweltvorsorge.
13. Inhalt:	In der Vorlesung und der zugehörigen Übung werden folgende Themen behandelt • Einführung: zum Selbstverständnis von Planung und Planern („Command and Control“ Planung vs. diskursive, kooperativer Planungsformen) • Konzepte und Strategien flächen- und ressourcensparsamer Siedlungs- und Stadtentwicklung (Kompakte Stadt, Dezentrale Konzentration, Urban Sprawl) • Instrumente der Innenentwicklung und des urbanen Flächenmanagements in Raumordnung und Bauleitplanung • Instrumente und Verfahren der Umweltfachplanung (Landschaftsplanung und weitere Umweltfachplanungen) • Verfahren der Zulassung von umwelterheblichen Vorhaben (Planfeststellung, Plangenehmigung) • Umweltprüfverfahren (UVP, SUP, Eingriffsregelung, FFH-Verträglichkeitsprüfung)
14. Literatur:	siehe gesonderte Literaturliste
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 174901 Vorlesung Strategien und Instrumente • 174902 Übung Fallbeispiele
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 52,5 h Selbststudiumzeit: 127,5 h Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	17491	Strategien und Instrumente räumlicher Planung (BSL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvoraussetzung: Präsentation im Rahmen der Übung
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		
20. Angeboten von:		

Modul: 46530 Straßenentwurf außerorts II (CAD)

2. Modulkürzel:	021310212	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfram Ressel
9. Dozenten:	Wolfram Ressel
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule 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
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), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, 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:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.2	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfram Ressel
9. Dozenten:	• Wolfram Ressel • Stefan Alber
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen
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.): Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS). Köln 2001 • Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.): Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen (ZTV A-StB), Köln 2012
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 490001 Vorlesung Straßenentwurf innerorts • 490002 Übung Straßenentwurf innerorts • 490003 Exkursion zur Stadt- und Verkehrsplanung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: ca. 60 h Selbststudium: ca. 120 h **Gesamt: ca. 180 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 49001 Straßenentwurf innerorts (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich oder mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Straßenplanung und Straßenbau

Modul: 25050 Technik spurgeführter Fahrzeuge I

2. Modulkürzel:	072600502	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Hon. Prof. Dietrich Bögle
9. Dozenten:	• Dietrich Bögle • Thomas Moser • Roland Jauß
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen
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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Entwicklung der Grundlagen als Präsentation sowie Tafelanschrieb zur Vorlesung und Übung
20. Angeboten von:	Institut für Maschinenelemente

Modul: 46270 Verkehr in der Praxis

2. Modulkürzel:	020400732	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.6	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ullrich Martin
9. Dozenten:	• Volkhard Malik • Peter Schütz • Georg Fundel • Ulrich Rentschler
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule 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:	• 462701 Vorlesung Speditionswesen und Güterverkehr • 462702 Exkursion 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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Entwicklung der Grundlagen als Präsentation sowie Tafelanschrieb zur Vorlesung, Webbasierte Unterlagen zum vertiefenden Selbststudium
20. Angeboten von:	Institut für Eisenbahn- und Verkehrswesen

Modul: 34100 Verkehrserhebungen

2. Modulkürzel:	021320006	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Manfred Wacker
9. Dozenten:	Manfred Wacker
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule 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, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 15700 Verkehrsflussmodelle

2. Modulkürzel:	021320005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Markus Friedrich
9. Dozenten:	• Wolfram Ressel • Markus Friedrich
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der Verkehrsplanung und der Verkehrstechnik
12. Lernziele:	Studierende/r kennt die wesentlichen Eigenschaften makroskopischer und mikroskopischer Verkehrsflussmodelle und kann die Modelle für den Einsatz in der Praxis einsetzen. Er/Sie kann mit Simulationssoftware typische Verkehrsanlagen (freie Strecke, Knotenpunkte) simulieren und verkehrsabhängige Steuerungen integrieren.
13. Inhalt:	In der Vorlesung und den zugehörigen Übungen werden folgende Themen behandelt: • 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), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Straßen- und Verkehrswesen

Modul: 15750 Verkehrssicherung

2. Modulkürzel:	020400751	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ullrich Martin
9. Dozenten:	• Ullrich Martin • Zifu Chu • Igor Podolskiy
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Die Hörer der Lehrveranstaltung **"Verkehrssicherung I" (Theorie der Sicherheit)** können: • die Grundlagen der Verkehrssicherheit erläutern, • im Gesamtkontext der Verkehrssicherheit die Sachverhalte Zuverlässigkeit und Systemsicherheit selbständig einordnen und erklären sowie • Sicherheitsmethoden beschreiben und selbst erstellen. Mit der Teilnahme an der Lehrveranstaltung **"Verkehrssicherung II" (Sicherungssysteme im spurgeführten Verkehr)** kann der Hörer: • die Funktionsweise von technischen Komponenten einschließlich Bahnübergängen in ihrem Zusammenwirken eigenständig erklären, • die Regelung der Zugfolge und die Fahrwegsicherung beschreiben sowie • die Sicherung und die Beeinflussung von Zügen im Zusammenhang mit der Fahrwegsicherung erläutern.
13. Inhalt:	In der Veranstaltung **"Verkehrssicherung I"** wird die Theorie der Sicherheit am Beispiel des Verkehrsträgers Eisenbahn veranschaulicht. Dies wird auf folgende Themengebiete begrenzt: • Verkehrssicherheit (Begriffe, psychologische, rechtliche und technische Grundlagen), • Zuverlässigkeit und Systemsicherheit, • Sicherungsmethoden, Sicherheitsmaßnahmen gegen Fehler, Ausfälle, Gefahren, Schäden) sowie • Wirtschaftliche Sicherheitsbewertung. In der Veranstaltung **"Verkehrssicherung II"** wird die technische Umsetzung eines sicheren Eisenbahnbetriebes veranschaulicht. Dies umfasst folgende Themengebiete: • technische Systemelemente, • Regelung der Zugfolge, • Fahrwegsicherung, • Zugbeeinflussung und Sicherung,

	• Bahnübergänge sowie • Betriebsleittechnik.
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
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 157501 Vorlesung Verkehrssicherung I (Theorie der Sicherheit) • 157502 Hausübung Verkehrssicherung I (Theorie der Sicherheit) • 157503 Vorlesung Verkehrssicherung II (Sicherungssysteme im spurgeführten Verkehr) • 157504 Laborübung Verkehrssicherung II (Sicherungssysteme im spurgeführten Verkehr) • 157505 Exkursion Verkehrssicherung II (Sicherungssysteme im spurgeführten Verkehr)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 50 h Selbststudium: 130 h **Gesamt: 180 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15751 Verkehrssicherung (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
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:	Institut für Eisenbahn- und Verkehrswesen

Modul: 25070 Verkehrstelematik

2. Modulkürzel:	062300062	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Martin Metzner
9. Dozenten:	• Martin Metzner • Annette Scheider
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule 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 & E - Projekte
14. Literatur:	• Müller, G. & 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), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 15800 Verkehrswegebau und Umweltschutz

2. Modulkürzel:	021310208	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfram Ressel
9. Dozenten:	• Ulrich Dittmer • Hans-Georg Schwarz-von Raumer • Rebekka Kienle
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule 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 am Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung, Köln 2012 • Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Richtlinien für die Anlage von Straßen - Teil Entwässerung, Köln 2005 • Kaule, G.: Arten- und Biotopschutz. Stuttgart 1991 • Tischev et al.: Standardisierung von Wirkungskontrollen bei Kompensationsmaßnahmen im Straßenbau: Heft 957, Berichte des BMVBS • BMVBW (Hrsg.): Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen. Bonn-Bad Godesberg 1990 • Kühn/Gaerner/FGSV: Straßenbau A-Z, Loseblattsammlung
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), schriftlich und mündlich, Gewichtung: 1.0, 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: 36660 Warteschlangentheorie

2. Modulkürzel:	021320007	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Markus Friedrich
9. Dozenten:	Reinhart Kühne
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der Verkehrsplanung und der Verkehrstechnik, höhere Mathematik
12. Lernziele:	Studenten lernen die Elemente, aus denen eine Warteschlange aufgebaut ist, kennen; es werden typische Verteilungen von Ankunfts- und Bedienprozessen behandelt und man beschäftigt sich mit einer breiten Palette von praktischen Warteschlangenproblemen. Die Analyse und Berechnung von Wahrscheinlichkeitsansätzen für Markovprozesse und allgemeine Prozesse mittels Bilanzgleichung in diskreter und kontinuierlicher Beschreibung eröffnet Anwendungen in Verkehrstechnik, Umweltschutztechnik und Regelungstechnik. Die Vertiefung der Kenntnisse über stochastische Differentialgleichungen gelingt zusätzlich zur Bearbeitung von praktischen Anwendungen.
13. Inhalt:	• Elemente einer Warteschlange/ Littlesche Formeln • Geburts- und Sterbeprozesse als Markovprozesse • Systeme mit stapelweiser Eingabe/ allg. Abfertigung • nichtstationäre Warteschlangenprobleme/ Langevin Gleichung und Fokker Planck Gleichung • Warteschlangen an Signalanlagen/ Beschreibung von Staus auf Fernstraßen • Zeitreihenanalyse mit Anwendungen in Umweltschutztechnik und Statistik von Extremwerten.
14. Literatur:	• Kühne, R.: Skript Warteschlangentheorie; • Gross, Harris: Fundamentals in Queueing Theory, Wiley 1998
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	366601 Vorlesung mit Übung Warteschlangentheorie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 25 h Auswertung von Beispielen im Rahmen der Übungen 10 h Selbststudium: 45 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36661 Warteschlangentheorie (BSL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0, 20-30 Minuten
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpoint
20. Angeboten von:	

Modul: 80980 Masterarbeit Bauingenieurwesen

2. Modulkürzel:	010400001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	30.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Manfred Bischoff
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	
13. Inhalt:	
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	3999 Masterarbeit (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

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: 24930 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke

2. Modulkürzel:	020300012	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Manfred Bischoff
9. Dozenten:	• Manfred Bischoff • Wolfgang Ehlers • Christian Miehe
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
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:	Präsenzzeit: 53 h Selbststudium: 127 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 24931 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, • V Vorleistung (USL-V), schriftliche Prüfung, 4 bestandene Hausübungen (unbenotet)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Baustatik und Baudynamik

Modul: 23830 Informatik und Geoinformationssysteme

2. Modulkürzel:	021500331	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Joachim Schwarte
9. Dozenten:	• Joachim Schwarte • Martin Metzner
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Statistik & 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), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvoraussetzung: 7 anerkannte Übungsleistungen • 23832 Informatik (MSc) (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvoraussetzung: erbrachte Übungsleistung (Programmprojekt + Präsentation) • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Werkstoffe im Bauwesen

Modul: 20650 Konstruktion und Material

2. Modulkürzel:	021500131	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Harald Garrecht
9. Dozenten:	• Harald Garrecht • Werner Sobek
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Die Studierenden können die Werkstoffe/ Konstruktionsmaterialien hinsichtlich ihrer Wirkung und Funktion in der Konstruktion einschätzen. Sie können die im Bauwesen zur Anwendung kommenden Werkstoffen 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, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Werkstoffe im Bauwesen

Modul: 24950 Projektplanung und Projektmanagement

2. Modulkürzel:	020200020	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Fritz Berner
9. Dozenten:	• Fritz Berner • Richard Junesch
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt
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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 • 24952 Projektplanung und Projektmanagement (USL) (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Baubetriebslehre

Modul: 24940 Statistik und Optimierung

2. Modulkürzel:	020400711	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ullrich Martin
9. Dozenten:	• Andras Bardossy • Manfred Bischoff • Markus Friedrich • Ullrich Martin • Wolfgang Nowak • Zifu Chu
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Statistik/Informatik (Bachelor), Höhere Mathematik I - III
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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Entwicklung der Grundlagen als Präsentation sowie Tafelanschrieb zur Vorlesung, Webbasierte Unterlagen zum vertiefenden Selbststudium
20. Angeboten von:	Institut für Eisenbahn- und Verkehrswesen

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
25080	Structural Engineering of Hydraulic Structures
25100	Planung in der Abfalltechnik
36420	Siedlungsentwässerung und Abwasserreinigungsverfahren
36430	Entwerfen von Abwasser- und Schlammbehandlungsanlagen

Modul: 15320 Abfallbehandlungsverfahren

2. Modulkürzel:	021220003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Martin Kranert
9. Dozenten:	• Klaus Fischer • Martin Kranert
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Vertiefungsmodule Wahl 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:	• 153201 Vorlesung Aufbereitung von Abfällen • 153202 Vorlesung Biologische Verfahren • 153203 Vorlesung Behandlung von Restabfällen • 153205 Exkursion Abfallbehandlungsverfahren
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Aufbereitung von Abfällen, Vorlesung** [Präsenzzeit: 14 h; Selbststudium / Nacharbeitszeit: 26 h] **Biologische Verfahren; Vorlesung** [Präsenzzeit: 28 h; Selbststudium / Nacharbeitszeit: 56 h] **Behandlung von Restabfällen, Vorlesung** [Präsenzzeit: 14 h; Selbststudium / Nacharbeitszeit: 26 h] **Exkursion Abfallbehandlungsverfahren**

	[Präsenzzeit: 10 h; Selbststudium / Nacharbeitszeit: 6 h] **Gesamt:** [Präsenzzeit: 66 h; Selbststudium / Nacharbeitszeit: 114 h]
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 15321 Abfallbehandlungsverfahren (PL), mündliche Prüfung, 45 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Beamer, Exkursion
20. Angeboten von:	Institut für Siedlungswasserbau, Wassergüte- und Abfallwirtschaft

Modul: 14980 Ausbreitungs- und Transportprozesse in Strömungen

2. Modulkürzel:	021420004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Rainer Helmig
9. Dozenten:	• Rainer Helmig • Wolfgang Nowak
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt
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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :

15040 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:

Modul: 36430 Entwerfen von Abwasser- und Schlammbehandlungsanlagen

2. Modulkürzel:	021210202	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Heidrun Steinmetz
9. Dozenten:	Heidrun Steinmetz
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Vertiefungsmodule Wahl 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 & 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), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
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:	Siedlungswasserwirtschaft und Wasserrecycling

Modul: 16960 Entwerfen von Wasserversorgungsanlagen

2. Modulkürzel:	021210004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Ralf Minke
9. Dozenten:	• Ralf Minke • Heidrun Steinmetz
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Vertiefungsmodule Wahl 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), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	15270 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:	

Modul: 15060 Hydrologische Modellierung

2. Modulkürzel:	021430002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Andras Bardossy
9. Dozenten:	• Johannes Riegger • Andras Bardossy
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt
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), schriftliche Prüfung, 150 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 15010 Integrated River Management and Engineering

2. Modulkürzel:	021410102	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Markus Noack
9. Dozenten:	• Silke Wieprecht • Markus Noack
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Vertiefungsmodule Wahl 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 • 150103 Übung 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), schriftliche Prüfung, 150 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 15020 Numerische Methoden in der Fluidmechanik

2. Modulkürzel:	021420003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Holger Class
9. Dozenten:	• Rainer Helmig • Bernd Flemisch
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Vertiefungsmodule Wahl 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) Wahl eines Gitternetzes

Überblick über Diskretisierungsverfahren anhand der stationären Grundwassergleichung:

- Finite Differenzen
- Finite Volumen (Integrale Finite Differenzen)
- Finite Elemente

Zeitdiskretisierung anhand der instationären Grundwassergleichung:

- explizite und implizite Verfahren

Diskretisierung der Transportsgleichung:

- Zentrale Differenzenverfahren
- Upwinding

Einführung in Stabiltätsanalyse, Konvergenz

Begriffsklärungen: Modell, Simulation

Herleitung der Finiten Elemente Methode

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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	• 14980 Ausbreitungs- und Transportprozesse in Strömungen • 15040 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:	

Modul: 25100 Planung in der Abfalltechnik

2. Modulkürzel:	021220002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Martin Kranert
9. Dozenten:	Martin Kranert
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Vertiefungsmodule Wahl 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, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Entwurf, Berechnung und Bericht. Aufwand: 124h • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, Präsentation der Planungsübung
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:	

Modul: 15630 Quantitative Umweltplanung

2. Modulkürzel:	021100005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Hans-Georg Schwarz-von Raumer
9. Dozenten:	• Hans-Georg Schwarz-von Raumer • Stefan Siedentop
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Vertiefungsmodule Wahl 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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Präsentation im Rahmen der Übung • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	15620 Fallstudie Umweltplanung II
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 36420 Siedlungsentwässerung und Abwasserreinigungsverfahren

2. Modulkürzel:	021210201	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.5	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Heidrun Steinmetz
9. Dozenten:	• Heidrun Steinmetz • Ulrich Dittmer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Vertiefungsmodule Wahl 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 & Sohn-Verlag, ATV- Handbuch Planung der Kanalisation, Ernst & Sohn-Verlag ATV- Handbuch Bau- und Betrieb der Kanalisa¬tion, Ernst & Sohn-Verlag Butler, D., Davies, J.W., Urban Drainage, Spon Press, Taylor & 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:	• 364201 Vorlesung Biologische und weitergehende Abwasserreinigung • 364202 Vorlesung Siedlungsentwässerung • 364203 Übung Siedlungsentwässerung • 364204 Exkursion zu Abwasseranlagen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 36421 Siedlungsentwässerung und Abwasserreinigungsverfahren (PL), mündliche Prüfung, Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Siedlungswasserwirtschaft und Wasserrecycling

Modul: 15070 Stochastische Modellierung und Geostatistik

2. Modulkürzel:	021430003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Andras Bardossy
9. Dozenten:	Andras Bardossy
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Vertiefungsmodule Wahl 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
- 150702 Übung Geostatik
- 150703 Vorlesung Stochastische Modellierung
- 150704 Übung 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), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 25080 Structural Engineering of Hydraulic Structures

2. Modulkürzel:	LWW_01	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Kristina Terheiden
9. Dozenten:	• Hans-Peter Koschitzky • Kristina Terheiden
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt
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:	• 250801 Vorlesung Talsperrenbemessung, -sanierung, -überwachung • 250802 Übung Talsperrenbemessung, -sanierung, -überwachung • 250803 Vorlesung Stahlwasserbau • 250804 Übung Stahlwasserbau

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Time of attendance: 55 h Private study: 125 h Total: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	25081 Structural Engineering of Hydraulic Structures (PL), schriftliche Prüfung, 150 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Wasser- und Umweltsystemmodellierung

Modul: 15450 Technik und Biologie der Abluftreinigung

2. Modulkürzel:	021221125	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Karl Heinrich Engesser
9. Dozenten:	• Karl Heinrich Engesser • Martin Reiser
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Vertiefungsmodule Wahl 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:	• 154501 Vorlesung Biologische Abluftreinigung II • 154502 Exkursion Biologische Abluftreinigung II • 154503 Vorlesung Biologische Abluftreinigung III • 154504 Praktikum Biologische Abluftreinigung III • 154505 Übung Biologische Abluftreinigung II und III • 154506 Seminar Aerobiologie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 70 h Selbststudium: 110 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 15451 Aerobiologie (PL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0 • 15452 Biologische Abluftreinigung II + III (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesung mit PowerPointpräsentation; Vorlesungsmanusskript zum Download; Übungen, Praktikum, Exkursion
20. Angeboten von:	

Modul: 15250 Wasseraufbereitungsverfahren

2. Modulkürzel:	021210003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Ralf Minke
9. Dozenten:	• Ralf Minke • Heidrun Steinmetz
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Vertiefungsmodule Wahl 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 & 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), mündliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
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:	

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
15220 Biologie und Chemie von Wasser und Abwasser
15270 Spezielle Aspekte der Wasserversorgung
15280 Seminare und Exkursionen zum Thema Wasserversorgung und Abwassertechnik
15330 Siedlungsabfallwirtschaft
15350 Industrielle Abfälle und Altlasten
15360 Emissionen aus Entsorgungsanlagen
15380 International Waste Management
15390 Umweltrelevanz abfalltechnischer Anlagen
15400 Biogas
15410 Entsorgungsfachbetrieb
15640 Erfassen, Bewerten und Management von Umweltrisiken
20650 Konstruktion und Material
23830 Informatik und Geoinformationssysteme
24930 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke
24940 Statistik und Optimierung
24950 Projektplanung und Projektmanagement
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
31580 Sanierung kontaminierter Standorte
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

Modul: 25090 Anwendungen im Wasserbau

2. Modulkürzel:	021400022	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Silke Wieprecht
9. Dozenten:	• Silke Wieprecht • Matthias Kramer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule 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.

Die Bearbeitung der Fallstudie ist als unbenotete Studienleistung die Voraussetzung zur Zulassung zur Prüfung.

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: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Präsentation , Projektbearbeitung, Arbeitsgespräche
20. Angeboten von:	Institut für Wasser- und Umweltsystemmodellierung

Modul: 31540 Aquatische Geochemie

2. Modulkürzel:	021400094	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Andras Bardossy
9. Dozenten:	Hans-Josef Lensing
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Chemische Grundkenntnisse
12. Lernziele:	Diese Vorlesung vermittelt Grundlagen der aquatischen Geochemie.
13. Inhalt:	Überblick über die bedeutenden pH- und Eh-kontrollierten Prozesse in aquatischen und terrestrischen Systemen. Eine Einführung in Quelle und Abbau von Nitraten und Kontaminationen und einfache mathematische Ansätze für die Quantifizierung von pH und / oder Eh beeinflussten Gleichgewichtsreaktionen.
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	315401 Vorlesung Aquatische Geochemie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenz: 28 h Selbststudium: 62 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	31541 Aquatische Geochemie (BSL), mündliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Wasser- und Umweltsystemmodellierung

Modul: 31550 Ausgewählte Kapitel zu hydrologischen Fragestellungen

2. Modulkürzel:	021400096	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Nach Ankuendigung

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Andras Bardossy
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die TeilnehmerInnen erhalten einen Überblick über aktuelle Forschungsthemen und -arbeiten und können sich in ein gewähltes Thema einarbeiten und darüber referieren.
13. Inhalt:	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 (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 15400 Biogas

2. Modulkürzel:	021220008	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Detlef Clauß
9. Dozenten:	Gerhard Rettenberger
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule 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), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Beamer, Exkursion
20. Angeboten von:	

Modul: 15220 Biologie und Chemie von Wasser und Abwasser

2. Modulkürzel:	021221122	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Karl Heinrich Engesser
9. Dozenten:	• Jörg Metzger • Reiner Vogg • Karl Heinrich Engesser • Michael Koch
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Fundamentale Kenntnisse in Biologie und Chemie
12. Lernziele:	Der Studierende besitzt Kenntnisse über die biologischen und chemischen 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. Der Student verfügt über gefestigte Kenntnisse in Wasser- und Abwasserchemie /-biologie. Anhand der aufeinander abgestimmten Lehrinhalten, insbesondere bei den Praktikumsversuchen, hat er die enge Verzahnung von Biologie und Chemie bei wassertechnologischen Prozessen verinnert und kann interdisziplinär Denken.
13. Inhalt:	Im Modul »Biologie und Chemie von Wasser und Abwasser« werden biologische und chemische Eigenschaften 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. Daneben werden Quellen und Senken sowie Eliminationsmöglichkeiten von Wasserinhaltsstoffen aufgezeigt. 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 „Auswirkung industrieller Aktivitäten auf Mensch und Umwelt" 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.
In der Vorlesung „Chemie von Wasser und Abwasser" und im zugehörigen Praktikum werden folgende Themen behandelt
• Wasserkreislauf
• Trinkwasser, Abwasser, gesetzliche Bestimmungen
• physikalische und chemische Grundlagen der Abwasserreinigung
• Eigenschaften des Wassers
• Säure-Base- und Redoxreaktionen mit Beispielen aus der industriellen Wassertechnologie und Verfahrenstechnik
• Anorganische und organische Inhaltsstoffe in natürlichen Wässern, Trink- und Abwässern
• Grundlagen des Kalk-Kohlensäure-Gleichgewichts
• Untersuchung und Beurteilung von Wasser und Abwasser, Wasseranalytik, und Qualität analytischer Messung

Gewichtung:

Vorlesung Wasser- und Abwasserbiologie 2SWS
Exkursion Wasserbiologie 0,5 SWS
Vorlesung Chemie von Wasser und Abwasser 1 SWS
Praktikum Wasser und Abwasserchemie 0 SWS
Vorlesung Auswirkungen industrieller Aktivität auf Menschen und Umwelt 1 SWS
Seminar Ingenieurbiologische Ökotoxikologischen Themen 0,5 SWS

14. Literatur:

Foliensammlung zur Vorlesung ‚Wasser- und Abwasserbiologie', Powerpointmaterialien zur Vorlesung ‚Wasser- u. Abwasserbiologie',

„Chemie von Wasser und Abwasser":Powerpoint-Präsentation (Beamer), ergänzende Erläuterungen als Tafelanschrieb, Übungen zum vertiefenden Selbststudium; alle Folien und Übungen stehen im Web zur Verfügung (pdf-Format)

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:	• 152201 Vorlesung Wasser-und Abwasserbiologie • 152202 Exkursion Wasserbiologie • 152203 Vorlesung Chemie von Wasser u. Abwasser • 152204 Praktikum Wasser und Abwasserchemie • 152205 Vorlesung Auswirkung industrieller Aktivitäten auf Mensch und Umwelt • 152206 Seminar Ingenieurbiologische und Ökotoxikologische Themen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 78 h Selbststudium: 102 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 15221 Biologie und Chemie von Wasser und Abwasser (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvoraussetzung: testierte Protokolle für das Praktikum Prüfung: schriftlich oder mündlich (abhängig von der Teilnehmerzahl) • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesung mit Powerpointpräsentation, elektronisches Skript zum Download
20. Angeboten von:	Biologische Abluftreinhaltung

Modul: 56560 Boden- und Grundwassersanierung

2. Modulkürzel:	021430400, BGS	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Jürgen Braun
9. Dozenten:	Jürgen Braun
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule 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: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 24930 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke

2. Modulkürzel:	020300012	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Manfred Bischoff
9. Dozenten:	• Manfred Bischoff • Wolfgang Ehlers • Christian Miehe
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
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:	Präsenzzeit: 53 h Selbststudium: 127 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 24931 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, • V Vorleistung (USL-V), schriftliche Prüfung, 4 bestandene Hausübungen (unbenotet)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Baustatik und Baudynamik

Modul: 15360 Emissionen aus Entsorgungsanlagen

2. Modulkürzel:	021220005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Martin Reiser
9. Dozenten:	Martin Reiser
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt
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), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentation, Kopien der Handzettel
20. Angeboten von:	

Modul: 15410 Entsorgungsfachbetrieb

2. Modulkürzel:	021220011	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Detlef Clauß
9. Dozenten:	Manfred Krieck
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	BSc. Modul: Abfallwirtschaft und Biologische Abluftreinigung
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen Kenntnisse über die Praxis in einem Entsorgungsfachbetrieb, dargestellt am Beispiel eines öffentlich rechtlichen Entsorgungsträgers. Sie kennen die relevanten rechtlichen sowie die betrieblichen Hintergründe eines kommunalen Abfallwirtschaftsbetriebes ebenso wie die ökonomischen Rahmenbedingungen. Die Studierenden haben die methodische Fähigkeit Gebührensysteme ebenso wie Logistiksysteme in der abfallwirtschaftlichen Praxis zu bewerten und Optimierungspotentiale aufzuzeigen.
13. Inhalt:	• Rekommunalisierung / Privatisierung der Abfallwirtschaft • Abfallgebührensysteme • Betriebsbeauftragte für Abfall nach KrW-/AbfG • Nachweisverfahren • Abfallwirtschaft in der EU • Notifizierungsverfahren
14. Literatur:	Eigenes Manuskript
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 154101 Vorlesung Fragestellungen des Entsorgungsfachbetriebes in der Praxis • 154102 Exkursion Fragestellungen des Entsorgungsfachbetriebes in der Praxis
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenz: 38 h Selbststudium: 52 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15411 Entsorgungsfachbetrieb (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Beamer, Exkursion
20. Angeboten von:	

Modul: 38280 Erd- und Dammbau, Geokunststoffe

2. Modulkürzel:	020600008	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Moormann
9. Dozenten:	• Christian Moormann • Bernd Zweschper
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt
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 & Sohn, 2010 • Witt, K.J. (Hrsg.): Grundbau-Taschenbuch Teil 1 bis 3, 7. Aufl., Ernst & Sohn, Berlin, 2009 • Kempfert, H.G., Raithel, M.: Bodenmechanik und Grundbau - Band 2: Grundbau, 2. Aufl., Beuth Verlag, 2009
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 382801 Vorlesung und Übung Erd- und Dammbau • 382802 Vorlesung Geokunststoffe
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit (3 SWS): ca. 42 h Selbststudium (ca. 1h pro Präsenzstunde): ca. 42 h insgesamt: ca. 84 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	38281 Erd- und Dammbau, Geokunststoffe (BSL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Geotechnik

Modul: 25200 Erdbau, Altlasten und Deponietechnik

2. Modulkürzel:	020600007	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Prof. Pieter Anne Vermeer
9. Dozenten:	• Hermann Schad • Bernd Zweschper • Walter Lächler
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule 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 & 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 & 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:

- 252001 Vorlesung Umweltgeotechnik
- 252002 Vorlesung Erdbau - Boden als Baustoff
- 252003 Übung Erdbau - Boden als Baustoff
- 252004 Vorlesung Baugrunderkundung
- 252005 Praktikum Geotechnisches Praktikum

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit:	65 h
Selbststudium:	115 h
Gesamt:	180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

25201 Erdbau, Altlasten und Deponietechnik (PL), mündliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 15640 Erfassen, Bewerten und Management von Umweltrisiken

2. Modulkürzel:	021100008	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Richard Junesch
9. Dozenten:	• Ortwin Renn • Jörn Birkmann
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule 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 Umweltprobleme. Die Teilnehmer machen sich mit den wesentlichen Vorgehensweisen, Methoden und Verfahren der Erfassung, Bewertung und des Managements von Risiken vertraut. Sie kennen die verschiedenen Möglichkeiten, wissenschaftlich fundierte Aussagen zu möglichen Auswirkungen des Menschen auf die Umwelt zu treffen und diese zu bewerten. Die Studierenden unterziehen auf den gelegten Grundkenntnissen des Risikokonzepts urbane Siedlungssysteme einer integrierten Bewertung im Hinblick auf ihre Nachhaltigkeit. Die Studierenden gehen der Frage nach, ob Städte durch ihren Charakter als räumliche Hotspots anthropogener Ressourcenkonsumtion als eher umweltproblematische, risikobehaftete Siedlungsformen zu bezeichnen sind oder aufgrund ihrer im Vergleich zu suburbanen Siedlungsformen flächen- und rohstoffeffizienteren Befriedigung konsumtiver Bedürfnisse einen Beitrag zur Ressourcenschonung leisten. Die Teilnehmer machen sich dazu mit den rivalisierenden Bewertungen städtischer Entwicklung vertraut und verfolgen dabei verschiedene sektorale und thematische Zugänge (Verkehr, Infrastrukturkosten, Stadtökologie etc.).
13. Inhalt:	In der Vorlesung „Erfassung, Bewertung und Management von Umweltrisiken" werden folgende Themen behandelt • Einführung in das Konzept des Risikos • Quantifizierung von Risiken • Übertragung auf Umweltprobleme • Fragen von Komplexität, Unsicherheit und Ambiguität • Bewertung von Risiken und Managementoptionen • Maßnahmenfolgenabschätzung • Integriertes Risikomanagement

	Im Seminar „Ressourceneffizienz urbaner Siedlungssysteme" werden folgende Themen bearbeitet • Bewertung von Art und Umfang des urbanen Metabolismus im Hinblick auf Nachhaltigkeit und Risiko • Kriterien und Indikatoren ressourceneffizienter Siedlungs- und Nutzungsstrukturen • Genese und Bewertung metropolitaner Siedlungs- und Verkehrsstrukturen • Bewertung von Leitbildern ressourceneffizienter Stadtentwicklung (Smart Growth, Urban Containment, Kompakte Stadt, Nachhaltige Stadtentwicklung)
14. Literatur:	• Renn, O. (2008): Risk Governance. Coping with Uncertainty in a Complex World. London: Earthscan • Newman, P. (2006): The environmental impact of cities. In: Environment and Urbanization (18), 2, S. 275-295 • Gesonderte Literaturliste
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 156401 Vorlesung Erfassen, Bewerten und Management von Umweltrisiken • 156402 Seminar Ressourceneffizienz urbaner Siedlungssysteme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit Vorlesung: 28 h Selbststudium Vorlesung: 56 h Präsenzzeit Seminar: 28 h Selbststudium Seminar: 56 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 15641 Erfassen, Bewerten und Management von Umweltrisiken (PL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentationen
20. Angeboten von:	

Modul: 31560 Fallbeispiele Wasserkraftanlagen

2. Modulkürzel:	021400097	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Andras Bardossy
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule 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), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

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

2. Modulkürzel:	020600010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Moormann
9. Dozenten:	• Christian Moormann • Bernd Zweschper
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt
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 & 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), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentationen, Tafelaufschriebe, Laborpraktikum
20. Angeboten von:	Institut für Geotechnik

Modul: 15140 Fernerkundung in der Hydrologie und Wasserwirtschaft

2. Modulkürzel:	021430007	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Andras Bardossy
9. Dozenten:	• Jochen Seidel • Nicolaas Sneeuw • Volker Wulfmeyer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule 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), Sonstiges, 0 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 15150 Fuzzy Logic and Operation Research

2. Modulkürzel:	021430004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Andras Bardossy
9. Dozenten:	Andras Bardossy
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt
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 / András Bárdossy; 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), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		
20. Angeboten von:		

Modul: 15110 Geohydrologische Modellierung

2. Modulkürzel:	021430008	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Johannes Riegger
9. Dozenten:	Johannes Riegger
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundwasserhydraulik, Hydrogeologie vorbereitende Literatur: Freeze & Cherry: Groundwater Domenico & 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:	• 151101 Vorlesung Geohydrologische Modellierung 1 • 151102 Übung Geohydrologische Modellierung 1 • 151103 Vorlesung Geohydrologische Modellierung 2 • 151104 Übung Geohydrologische Modellierung 2
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 40 h Selbststudium: 140 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15111 Geohydrologische Modellierung (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 15050 Grundwasser und Ressourcenmanagement

2. Modulkürzel:	021420006	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Holger Class
9. Dozenten:	Frieder Haakh
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt
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:	• 150501 Vorlesung Grundwassererschließung und Grundwasserschuz • 150502 Seminar "practical aspects of resources management for drinking water supply"
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: 1.0, Mündliche Prüfung: Vorlesung „Grundwassererschließung und Grundwasserschutz“, (20 min.)Schriftliche Außarbeitung und Abschlußpräsentation im Seminar „practical aspects of resources management for drinking water supply“ 50% mit anschließender mündlicher Prüfung 50% (10 min.)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vollständiges Skript (Vorlesung) via Beamer, Lehrfilme, Exkursion, Unterlagen für Übungen zum vertiefenden Selbststudium
20. Angeboten von:	

Modul: 15120 Hydrogeological Investigations

2. Modulkürzel:	021430005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Andras Bardossy
9. Dozenten:	• Jochen Seidel • Johannes Riegger
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule 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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, + Gruppenarbeit, ca. 5 Teilnehmer, Umfang: ca. 80 Seiten • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 15350 Industrielle Abfälle und Altlasten

2. Modulkürzel:	021220010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Matthias Rapf
9. Dozenten:	Matthias Rapf
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Chemie Grundvorlesungen, BSc. Modul: Abfallwirtschaft und Biologische Abluftreinigung
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen fundierte Kenntnisse über die Sammlung, Verwertung, Behandlung und Beseitigung von Gefährlichen Abfällen aus dem produzierenden Gewerbe und der Industrie. Sie kennen die damit verbundenen logistischen und organisatorischen Methoden, die verfügbaren technischen Verfahren sowie die ökonomischen Rahmenbedingungen. Desweiteren haben sie die wissenschaftliche Kompetenz, die Umweltrelevanz von Abfällen zu erkennen und zu bewerten. Mit dem Fachwissen über früher angewandte Beseitigungstechniken und der daraus resultierenden Altlastenproblematik sind die Studierenden in der Lage, die heutige Gesetzgebung nachzuvollziehen und entsprechende Vorsorge- bzw. Sanierungskonzepte abzuleiten. An Hand von ausgewählten Kapiteln der Abfallwirtschaft/-technik haben die Studierenden Kenntnis über die Vielzahl relevanter chemischer Sachverhalte, welche die Charakterisierung sowie den sachgerechten und sicheren Umgang mit Abfällen aller Art bei Sammlung, Transport und Behandlung ermöglicht. Die Studierenden kennen die Herkunft sowie die speziellen Eigenschaften von Schlämmen aus der kommunalen und industriellen Abwasserreinigung, sowie die Anforderungen an deren Handhabung, Entsorgung und Verwertung. Sie können beurteilen, welche Entsorgungs- oder Verwertungswege sich für welche Art von Schlämmen eignen. Durch das Praktikum erlangen die Studierenden Einblick in die Praxis der Behandlung und Analytik industrieller (gefährlicher) Abfälle. Die Studierenden haben das Fachwissen, Entsorgungsalternativen zu berücksichtigen bzw. adäquate Problemlösungen zu entwickeln.
13. Inhalt:	Gefährliche Abfälle und Altlasten: - Gesetzliche Regelwerke betr. Abwasser, Abfall, Boden, gasförmige Emissionen. Abfallmanagement. - Altlastenerkundung - Bewertung und Sanierung. - Oberirdische und untertägige Sonderabfalldeponierung.

- Sonderabfallverbrennung und Abgasreinigungstechnik.

- Chemisch-Physikalische Abfallbehandlung. Entgiftungsreaktionen. Sonderverfahren.

- Lösung komplexer Probleme, Verfahrenskombinationen.

Chemie der Abfälle

- Chemische Aspekte von Abfallbehandlungs- und -verwertungsverfahren.

- Von Abfällen ausgelöste gefährliche chemische Reaktionen.

- Chemische Sachverhalte bei der Entstehung von gefährlichen Abfällen und Reststoffen.

- Abfallprobenahme und spezielle Analysenverfahren.

Schlammentsorgung:

- Entstehung und Eigenschaften, Behandlung, Beseitigung und Verwertung von kommunalen und industriellen Abwasserschlämmen.

- Stand der Technik sowie neue Verfahren: landwirtschaftliche Verwertung, Trocknung, thermische Behandlung, Phosphorrückgewinnung.

- Gesetzliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen für mögliche Entsorgungswege - D und EU.

14. Literatur:	Folien-Manuskript Weiterführende Literatur zur Vertiefung (nicht Prüfungsvoraussetzung) - Kranert: Einführung in die Abfallwirtschaft (Teubner) - Tabasaran: Abfallwirtschaft/Abfalltechnik, Band 2: Sonderabfälle (Ernst&Sohn) - Abfallrecht, Umweltrecht, BImSchG (Beck Texte im dtv)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 153501 Vorlesung Gefährliche Abfälle und Altlasten • 153502 Vorlesung Chemie der Abfälle • 153503 Vorlesung Schlammentsorgung • 153504 Praktikum Chemie der Abfälle • 153505 Exkursion Industrielle Abfälle und Altlasten
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenz: 81 h Selbststudium: 99 h Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	15351 Industrielle Abfälle und Altlasten (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer, Tafel
20. Angeboten von:	Siedlungswasserbau und Wassergütewirtschaft

Modul: 15200 Industrielle Wassertechnologie I

2. Modulkürzel:	021210101	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Prof./Uni.Reg.deBlumenau Uwe Menzel
9. Dozenten:	• Uwe Menzel • Bertram Kuch
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule 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 produktionsintegrierten Umweltschutz und zu den relevanten Behandlungsmethoden für Prozesswasser, seinen Eigenschaften und Anwendungsmöglichkeiten. Die Studierenden verstehen die chemischen Vorgänge bei der Neutralisation, bei 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 & Sohn Verlag, Berlin.

	• ATV VII: Lehr- und Handbuch der Abwassertechnik, Band VII: Industrieabwässer mit anorganischen Inhaltsstoffen, Wilhelm Ernst & 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: 1.0
18. Grundlage für ... :	15210 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 Praktikum
20. Angeboten von:	

Modul: 15210 Industrielle Wassertechnologie II

2. Modulkürzel:	021210102	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Prof./Uni.Reg.deBlumenau Uwe Menzel
9. Dozenten:	Uwe Menzel
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt
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 Fällung/Flockung und Sorption.
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 & Sohn Verlag, Berlin. • ATV VII: Lehr- und Handbuch der Abwassertechnik, Band VII: Industrieabwässer mit anorganischen Inhaltsstoffen, Wilhelm Ernst & 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: 1.0
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:	

Modul: 23830 Informatik und Geoinformationssysteme

2. Modulkürzel:	021500331	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Joachim Schwarte
9. Dozenten:	• Joachim Schwarte • Martin Metzner
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Statistik & 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), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvoraussetzung: 7 anerkannte Übungsleistungen • 23832 Informatik (MSc) (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvoraussetzung: erbrachte Übungsleistung (Programmprojekt + Präsentation) • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Werkstoffe im Bauwesen

Modul: 15380 International Waste Management

2. Modulkürzel:	021220006	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Detlef Clauß
9. Dozenten:	• Martin Kranert • Detlef Clauß
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt
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; • Bilideski, B. et.al.: Waste Management. Springer 1994 ISBN: 3-540-59210-5 • Rushbrook, P. & 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:	• 153801 Lecture Waste Management in Low and Middle Income Countries • 153802 Lecture Landfill • 153803 Lecture Waste Management in Practice • 153804 Lecture International Waste Management • 153805 Exercise Waste Management Concepts
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**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), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Multimedia Presentation
20. Angeboten von:	Air Quality, Solid Waste and Waste Water Process Engineering (WASTE)

Modul: 20650 Konstruktion und Material

2. Modulkürzel:	021500131	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Harald Garrecht
9. Dozenten:	• Harald Garrecht • Werner Sobek
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Die Studierenden können die Werkstoffe/ Konstruktionsmaterialien hinsichtlich ihrer Wirkung und Funktion in der Konstruktion einschätzen. Sie können die im Bauwesen zur Anwendung kommenden Werkstoffen 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, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Werkstoffe im Bauwesen

Modul: 36400 Limnic Ecology

2. Modulkürzel:	021410205	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Sabine-Ulrike Gerbersdorf
9. Dozenten:	Sabine-Ulrike Gerbersdorf
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 1. Semester → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 1. Semester → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule 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, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpoint, Tafel
20. Angeboten von:	

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

2. Modulkürzel:	021410201	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Markus Noack
9. Dozenten:	• Walter Marx • Markus Noack
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt
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 (HECRAS, MIKE, HYDRO_AS_2D) am Rechner in charakteristischen Bearbeitungsabläufen von der Modellerstellung über die Kalibrierung u. Validierung bis hin zu Planungsberechnungen.

14. Literatur:	Skript und Übungsunterlagen können von der Homepage 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), schriftliche Prüfung, 150 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamergestützter Vortrag, Eigenarbeit am Rechner (MML), Experimente in der Versuchsanstalt für Wasserbau
20. Angeboten von:	

Modul: 15040 Mehrphasenmodellierung in porösen Medien

2. Modulkürzel:	021420005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Holger Class
9. Dozenten:	• Holger Class • Rainer Helmig
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule 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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
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:	

Modul: 15130 Messen im Wasserkreislauf

2. Modulkürzel:	021430010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Nach Ankuendigung

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Johan Alexander Huisman
9. Dozenten:	• Johan Alexander Huisman • Norbert Klaas • Jochen Seidel • Rudolf Widmer-Schnidrig
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt
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 & 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, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 36470 Optimierungs- und Recyclingpotenziale in der Abwassertechnik

2. Modulkürzel:	021210205	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Heidrun Steinmetz
9. Dozenten:	• Peter Baumann • Heidrun Steinmetz • Peter Maurer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt
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), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
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:	Siedlungswasserwirtschaft und Wasserrecycling

Modul: 31570 Projekte zur Sicherung und Sanierung des Hydrosystems Untergrund

2. Modulkürzel:	021400092	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Andras Bardossy
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule 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), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 48750 Projektierung und Bewertung wasserbaulicher Maßnahmen

2. Modulkürzel:	021410207	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Kristina Terheiden
9. Dozenten:	• Jochen Seidel • Kristina Terheiden
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule 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 & 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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 24950 Projektplanung und Projektmanagement

2. Modulkürzel:	020200020	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Fritz Berner
9. Dozenten:	• Fritz Berner • Richard Junesch
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt
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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 • 24952 Projektplanung und Projektmanagement (USL) (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Baubetriebslehre

Modul: 36500 Ressourcenmanagement

2. Modulkürzel:	021220016	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Gerold Hafner
9. Dozenten:	• Gerold Hafner • Claudia Maurer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule 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:	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. Bewirtschaftung relevanter Ressourcen im Rahmen der Abfallwirtschaft; Ressourcen- und Klimaschutz durch Substitution und Einsparung von Primärressourcen.
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskripte, Literaturlisten in den Skripten
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, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Beamer, praktische Übung
20. Angeboten von:	Institut für Siedlungswasserbau, Wassergüte- und Abfallwirtschaft

Modul: 31580 Sanierung kontaminierter Standorte

2. Modulkürzel:	021400091	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Andras Bardossy
9. Dozenten:	Michael Herr
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	
13. Inhalt:	
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	315801 Vorlesung Sanierung kontaminierter Standorte
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenz: 28 h Selbststudium: 62 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	31581 Sanierung kontaminierter Standorte (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 31590 Selected Topics and International Network Lectures

2. Modulkürzel:	021400093	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Rainer Helmig
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden erhalten einen Überblick über die aktuellen Themen der Hydrosystemmodellierung in Forschung und Industrie.
13. Inhalt:	Im Seminar werden ausgewählte Themen aus dem Gebiet der Hydrosystemmodellierung präsentiert. Verschiedene nationale und internationale Experten tragen zu ver Veranstaltung bei.
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	315901 Vorlesung Selected Topics and International Network Lectures
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenz: 28 h Selbststudium: 62 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	31591 Selected Topics and International Network Lectures (USL), Sonstiges, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 15280 Seminare und Exkursionen zum Thema Wasserversorgung und Abwassertechnik

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Ralf Minke
9. Dozenten:	• Ralf Minke • Gebhard Stotz • Jörg Krampe • Heidrun Steinmetz
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	**Inhaltlich:** Vertiefte Kenntnisse der Grundlagen und Verfahrenstechnik der Abwasserableitung und Abwasserreinigung in Theorie und Praxis Vertiefte Kenntnisse der Grundlagen und Verfahrenstechnik der Wassergütewirtschaft und Wasserversorgung in Theorie und Praxis **Formal:** Wasserversorgungstechnik I & 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), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0, Präsentation im Seminar, unbenotet als Prüfungsvoraussetzung, 0,5 h

	• 15282 Seminar Wasserversorgung & Abwassertechnik (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0, 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:	

Modul: 15330 Siedlungsabfallwirtschaft

2. Modulkürzel:	021220004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Klaus Fischer
9. Dozenten:	• Klaus Fischer • Martin Kranert • Erwin Thomanetz • Detlef Clauß
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule 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), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich

18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Beamer, Exkursion
20. Angeboten von:	

Modul: 15270 Spezielle Aspekte der Wasserversorgung

2. Modulkürzel:	021210005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Ralf Minke
9. Dozenten:	• Hans Mehlhorn • Winfried Hoch
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule 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: Selbststudium: Gesamt.	42 h 138 h 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15271 Spezielle Aspekte der Wasserversorgung (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0, Exkursionsbericht, unbenotet als Prüfungsvoraussetzung, ca. 5 Seiten	
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		
20. Angeboten von:		

Modul: 24940 Statistik und Optimierung

2. Modulkürzel:	020400711	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ullrich Martin
9. Dozenten:	• Andras Bardossy • Manfred Bischoff • Markus Friedrich • Ullrich Martin • Wolfgang Nowak • Zifu Chu
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Statistik/Informatik (Bachelor), Höhere Mathematik I - III
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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Entwicklung der Grundlagen als Präsentation sowie Tafelanschrieb zur Vorlesung, Webbasierte Unterlagen zum vertiefenden Selbststudium
20. Angeboten von:	Institut für Eisenbahn- und Verkehrswesen

Modul: 38310 Umweltgeotechnik

2. Modulkürzel:	020600012	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Moormann
9. Dozenten:	• Gerd Wolff • Bernd Zweschper • Christian Moormann
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt
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 & 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 & 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, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Geotechnik

Modul: 15000 Umweltgerechte Wasserwirtschaft

2. Modulkürzel:	021410103	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Silke Wieprecht
9. Dozenten:	• Silke Wieprecht • Sabine-Ulrike Gerbersdorf • Lydia Seitz
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule 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, Gewichtung: 1.0, Prüfungsvoraussetzung:UVP: Gruppenarbeit und ein VortragFIPS: Gruppenarbeit und ein Vortrag Prüfung:50 % aus Präsentation und 50 % aus 1,5 h schriftliche Prüfung • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Wasser- und Umweltsystemmodellierung

Modul: 15390 Umweltrelevanz abfalltechnischer Anlagen

2. Modulkürzel:	021220007	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Detlef Clauß
9. Dozenten:	Hans-Dieter Huber
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule 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:	• 153901 Vorlesung Umweltrelevanz abfalltechnischer Anlagen • 153902 Exkursion 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), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Beamer, Exkursion
20. Angeboten von:	

Modul: 15160 Water and Power Supply

2. Modulkürzel:	021410105	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Markus Noack
9. Dozenten:	• Ralf Minke • Markus Noack
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule 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:	• 151601 Vorlesung Energy Demand, Supply and Distribution • 151602 Vorlesung Water 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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 80980 Masterarbeit Bauingenieurwesen

2. Modulkürzel:	010400001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	30.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Manfred Bischoff
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	
13. Inhalt:	
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	3999 Masterarbeit (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

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: 24930 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke

2. Modulkürzel:	020300012	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Manfred Bischoff
9. Dozenten:	• Manfred Bischoff • Wolfgang Ehlers • Christian Miehe
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
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:	Präsenzzeit: 53 h Selbststudium: 127 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 24931 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, • V Vorleistung (USL-V), schriftliche Prüfung, 4 bestandene Hausübungen (unbenotet)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Baustatik und Baudynamik

Modul: 23830 Informatik und Geoinformationssysteme

2. Modulkürzel:	021500331	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Joachim Schwarte
9. Dozenten:	• Joachim Schwarte • Martin Metzner
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Statistik & 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), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvoraussetzung: 7 anerkannte Übungsleistungen • 23832 Informatik (MSc) (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvoraussetzung: erbrachte Übungsleistung (Programmprojekt + Präsentation) • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Werkstoffe im Bauwesen

Modul: 20650 Konstruktion und Material

2. Modulkürzel:	021500131	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Harald Garrecht
9. Dozenten:	• Harald Garrecht • Werner Sobek
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Die Studierenden können die Werkstoffe/ Konstruktionsmaterialien hinsichtlich ihrer Wirkung und Funktion in der Konstruktion einschätzen. Sie können die im Bauwesen zur Anwendung kommenden Werkstoffen 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, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Werkstoffe im Bauwesen

Modul: 24950 Projektplanung und Projektmanagement

2. Modulkürzel:	020200020	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Fritz Berner
9. Dozenten:	• Fritz Berner • Richard Junesch
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt
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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 • 24952 Projektplanung und Projektmanagement (USL) (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Baubetriebslehre

Modul: 24940 Statistik und Optimierung

2. Modulkürzel:	020400711	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ullrich Martin
9. Dozenten:	• Andras Bardossy • Manfred Bischoff • Markus Friedrich • Ullrich Martin • Wolfgang Nowak • Zifu Chu
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Statistik/Informatik (Bachelor), Höhere Mathematik I - III
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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Entwicklung der Grundlagen als Präsentation sowie Tafelanschrieb zur Vorlesung, Webbasierte Unterlagen zum vertiefenden Selbststudium
20. Angeboten von:	Institut für Eisenbahn- und Verkehrswesen

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
25150 Baustatik und Baudynamik I
25160 Baustatik und Baudynamik II

Modul: 14980 Ausbreitungs- und Transportprozesse in Strömungen

2. Modulkürzel:	021420004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Rainer Helmig
9. Dozenten:	• Rainer Helmig • Wolfgang Nowak
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt
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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	15040 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:

Modul: 25150 Baustatik und Baudynamik I

2. Modulkürzel:	020300010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Manfred Bischoff
9. Dozenten:	Manfred Bischoff
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke
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:	Präsenzzeit: 53 h Selbststudium: 127 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 25151 Baustatik und Baudynamik I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, • V Vorleistung (USL-V), schriftliche Prüfung, 4 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:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Manfred Bischoff
9. Dozenten:	Manfred Bischoff
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke • Baustatik und Baudynamik I
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:	• 251601 Vorlesung Baustatik und Baudynamik II • 251602 Übung Baustatik und Baudynamik II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 53 h Selbststudium: 127 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 25161 Baustatik und Baudynamik II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, • V Vorleistung (USL-V), schriftliche Prüfung, 4 bestandene Hausübungen (unbenotet)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Baustatik und Baudynamik

Modul: 16120 Einführung in die Kontinuumsmechanik von Mehrphasenmaterialien

2. Modulkürzel:	021020011	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	-

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Ehlers
9. Dozenten:	Wolfgang Ehlers
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden
11. Empfohlene Voraussetzungen:	B. Sc.-Abschluß im Bauingenieurwesen, im Maschinenbau, in der Umweltschutztechnik oder einem vergleichbaren Fach sowie Kenntnisse der Technischen Mechanik und Kontinuumsthermodynamik. (B. Sc. degree in Civil Engineering, in Mechanical Engineering, in Environmental Engineering or a comparable discipline and basic knowledge in applied mechanics and continuum thermodynamics.)
12. Lernziele:	Die Studierenden begreifen die Anwendung kontinuumsmechanischer Methoden auf mehrphasige Materialien. Sie verstehen den Charakter stark gekoppelter Gleichungssysteme zur Beschreibung komplexer Phänomene bei Mehrkomponentenmaterialien und Mischungen. (The students are able to apply continuum-mechanical methods to multiphasic materials. They understand the character of strongly coupled equation systems for the description of complex phenomena in multi-component materials and mixtures.)
13. Inhalt:	Poröse Festkörper mit fluiden Inhaltsstoffen fallen ebenso in die Kategorie der Mehrphasenmaterialien wie reale Mischungen von Flüssigkeiten oder Gasen. Mit der Kontinuumsmechanik von Mehrphasenmaterialien können die Bewegung oder die Strömung von Fluiden in deformierbaren porösen Festkörpern bei beliebigen Deformationen und bei beliebigem Materialverhalten der Festkörpermatrix beschrieben werden. Darüber hinaus lassen sich Phasenumwandlungen und elektrochemische Reaktionen in die Theorie integrieren. Damit steht ein Werkzeug zur Verfügung, mit dem eine große Klasse verschiedenster Materialien mathematisch beschrieben und numerisch analysiert werden kann, die von Geomaterialien über Polymer- oder Metallschäume bis zu biologischen Geweben reicht. Für die numerische Anwendung muss ein System stark gekoppelter, partieller Differentialgleichungen gelöst werden. • Kontinuumsmechanische Grundlagen zur Beschreibung von Ein- und Mehrphasenmaterialien: Bewegungszustand, Deformationsmaße, Spannungszustand • Bilanzrelationen für Mehrphasenmaterialien: Allgemeine Bilanzen, spezielle Bilanzen für Masse, Impuls, Drall, Energie und Entropie • Kalorische Zustandsvariablen und „freie“ Energie

- Grundlagen der Materialtheorie für Mehrphasenmaterialien:
- Thermodynamik und Konstitutivgleichungen
- der flüssigkeitsgesättigte, materiell inkompressibel deformierbare poröse Festkörper
- Elastisches Materialverhalten der Festkörpermatrix
- Plastisches Materialverhalten der Festkörpermatrix (optional)

(Porous solids with a fluid pore content as well as real mixtures of liquids and gases belong both to the class of multi-phase materials. With a continuum theory for 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:	• 161201 Vorlesung Einführung in die Kontinuumsmechanik von Mehrphasenmaterialien • 161202 Übung 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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfung evtl. mündlich, Dauer 40 Min., Prüfungsvorleistung: Hausübungen • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Mechanik (Bauwesen)

Modul: 16110 Elemente der nichtlinearen Kontinuumsthermodynamik

2. Modulkürzel:	021020010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	-

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Ehlers
9. Dozenten:	Wolfgang Ehlers
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Vertiefungsmodule Wahl 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 & 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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfung evtl. mündlich, Dauer 40 Min., Prüfungsvorleistung: Hausübungen • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Mechanik (Bauwesen)

Modul: 16150 Geometrische Methoden der Nichtlinearen Kontinuumsmechanik und Kontinuumsthermodynamik

2. Modulkürzel:	021010010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Miehe
9. Dozenten:	Christian Miehe
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden
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), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0, • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 15060 Hydrologische Modellierung

2. Modulkürzel:	021430002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Andras Bardossy
9. Dozenten:	• Johannes Riegger • Andras Bardossy
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Vertiefungsmodule Wahl Wasser und Umwelt
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), schriftliche Prüfung, 150 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 15020 Numerische Methoden in der Fluidmechanik

2. Modulkürzel:	021420003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Holger Class
9. Dozenten:	• Rainer Helmig • Bernd Flemisch
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Vertiefungsmodule Wahl 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) Wahl eines Gitternetzes

Überblick über Diskretisierungsverfahren anhand der stationären Grundwassergleichung:

- Finite Differenzen
- Finite Volumen (Integrale Finite Differenzen)
- Finite Elemente

Zeitdiskretisierung anhand der instationären Grundwassergleichung:

- explizite und implizite Verfahren

Diskretisierung der Transportsgleichung:

- Zentrale Differenzenverfahren
- Upwinding

Einführung in Stabiltätsanalyse, Konvergenz

Begriffsklärungen: Modell, Simulation

Herleitung der Finiten Elemente Methode

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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	• 14980 Ausbreitungs- und Transportprozesse in Strömungen • 15040 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:	

Modul: 15070 Stochastische Modellierung und Geostatistik

2. Modulkürzel:	021430003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Andras Bardossy
9. Dozenten:	Andras Bardossy
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Vertiefungsmodule Wahl 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
- 150702 Übung Geostatik
- 150703 Vorlesung Stochastische Modellierung
- 150704 Übung 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), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 16180 Theoretische und Computerorientierte Materialtheorie

2. Modulkürzel:	021010011	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Miehe
9. Dozenten:	Christian Miehe
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahl Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden
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, Gewichtung: 1.0,
- V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 15660 Verkehrsplanung und Verkehrsmodelle

2. Modulkürzel:	021320002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Markus Friedrich
9. Dozenten:	Markus Friedrich
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Vertiefungsmodule Wahl Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Vertiefungsmodule Wahl Verkehrswesen
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. • Ortúzar, 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:	• 156601 Vorlesung Verkehrsplanung & -modellierung • 156602 Übung Verkehrsplanung & -modellierung • 156603 Projektstudie Verkehrsplanung, Übung und Projekt
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), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvoraussetzung: Abgabe und Vortrag Projektstudie • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	15680 Rechnergestützte Angebotsplanung
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Verkehrsplanung und Verkehrsleittechnik

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
20650	Konstruktion und Material
23830	Informatik und Geoinformationssysteme
24930	Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke
24940	Statistik und Optimierung
24950	Projektplanung und Projektmanagement
25170	Schalen
25180	Nichtlineare finite Elemente
25190	Numerik und Programmentwicklung für Finite Elemente
58270	Dynamik mechanischer Systeme
58280	Nichtlineare Dynamik mechanischer Systeme

Modul: 24930 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke

2. Modulkürzel:	020300012	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Manfred Bischoff
9. Dozenten:	• Manfred Bischoff • Wolfgang Ehlers • Christian Miehe
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
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:	Präsenzzeit: 53 h Selbststudium: 127 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 24931 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, • V Vorleistung (USL-V), schriftliche Prüfung, 4 bestandene Hausübungen (unbenotet)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Baustatik und Baudynamik

Modul: 58270 Dynamik mechanischer Systeme

2. Modulkürzel:	074010730	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Remco Ingmar Leine
9. Dozenten:	Remco Ingmar Leine
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden
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), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Laptop, Beamer, Hellraumprojektor
20. Angeboten von:	

Modul: 15150 Fuzzy Logic and Operation Research

2. Modulkürzel:	021430004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Andras Bardossy
9. Dozenten:	Andras Bardossy
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt
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 / András Bárdossy; 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), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		
20. Angeboten von:		

Modul: 15110 Geohydrologische Modellierung

2. Modulkürzel:	021430008	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Johannes Riegger
9. Dozenten:	Johannes Riegger
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundwasserhydraulik, Hydrogeologie vorbereitende Literatur: Freeze & Cherry: Groundwater Domenico & 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:	• 151101 Vorlesung Geohydrologische Modellierung 1 • 151102 Übung Geohydrologische Modellierung 1 • 151103 Vorlesung Geohydrologische Modellierung 2 • 151104 Übung Geohydrologische Modellierung 2
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 40 h Selbststudium: 140 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15111 Geohydrologische Modellierung (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 15050 Grundwasser und Ressourcenmanagement

2. Modulkürzel:	021420006	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Holger Class
9. Dozenten:	Frieder Haakh
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt
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:	• 150501 Vorlesung Grundwassererschließung und Grundwasserschuz • 150502 Seminar "practical aspects of resources management for drinking water supply"
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: 1.0, Mündliche Prüfung: Vorlesung „Grundwassererschließung und Grundwasserschutz“, (20 min.)Schriftliche Außarbeitung und Abschlußpräsentation im Seminar „practical aspects of resources management for drinking water supply“ 50% mit anschließender mündlicher Prüfung 50% (10 min.)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vollständiges Skript (Vorlesung) via Beamer, Lehrfilme, Exkursion, Unterlagen für Übungen zum vertiefenden Selbststudium
20. Angeboten von:	

Modul: 23830 Informatik und Geoinformationssysteme

2. Modulkürzel:	021500331	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Joachim Schwarte
9. Dozenten:	• Joachim Schwarte • Martin Metzner
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Statistik & 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), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvoraussetzung: 7 anerkannte Übungsleistungen • 23832 Informatik (MSc) (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvoraussetzung: erbrachte Übungsleistung (Programmprojekt + Präsentation) • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Werkstoffe im Bauwesen

Modul: 20650 Konstruktion und Material

2. Modulkürzel:	021500131	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Harald Garrecht
9. Dozenten:	• Harald Garrecht • Werner Sobek
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Die Studierenden können die Werkstoffe/ Konstruktionsmaterialien hinsichtlich ihrer Wirkung und Funktion in der Konstruktion einschätzen. Sie können die im Bauwesen zur Anwendung kommenden Werkstoffen 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, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Werkstoffe im Bauwesen

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

2. Modulkürzel:	021410201	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Markus Noack
9. Dozenten:	• Walter Marx • Markus Noack
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt
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 (HECRAS, MIKE, HYDRO_AS_2D) am Rechner in charakteristischen Bearbeitungsabläufen von der Modellerstellung über die Kalibrierung u. Validierung bis hin zu Planungsberechnungen.

14. Literatur:	Skript und Übungsunterlagen können von der Homepage 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), schriftliche Prüfung, 150 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamergestützter Vortrag, Eigenarbeit am Rechner (MML), Experimente in der Versuchsanstalt für Wasserbau
20. Angeboten von:	

Modul: 15040 Mehrphasenmodellierung in porösen Medien

2. Modulkürzel:	021420005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Holger Class
9. Dozenten:	• Holger Class • Rainer Helmig
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule 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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
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:	

Modul: 16170 Methoden der Parameteridentifikation und Experimentellen Mechanik

2. Modulkürzel:	021010015	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Miehe
9. Dozenten:	Christian Miehe
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden
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), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 16160 Micromechanics of Smart and Multifunctional Materials

2. Modulkürzel:	021010013	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Miehe
9. Dozenten:	Christian Miehe
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden
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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfung evtl. mündlich, Dauer 40 Min.

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 58280 Nichtlineare Dynamik mechanischer Systeme

2. Modulkürzel:	074010800	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Remco Ingmar Leine
9. Dozenten:	Remco Ingmar Leine
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule 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, Poincaré-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), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 25180 Nichtlineare finite Elemente

2. Modulkürzel:	020300010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Manfred Bischoff
9. Dozenten:	Manfred Bischoff
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke • 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:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 25181 Nichtlineare finite Elemente (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Vorleistung: 4 bestandene Hausübungen (unbenotet) • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, 4 bestandene Hausübungen (unbenotet)

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

Modul: 25190 Numerik und Programmentwicklung für Finite Elemente

2. Modulkürzel:	020300111	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Malte Scheven
9. Dozenten:	Malte Scheven
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM I-III , Technische Mechanik I, Technische Mechanik IV und Baustatik I, Baustatik II, Finite Elemente für Tragwerksberechnungen
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die numerischen Methoden zur softwaretechnischen Umsetzung der Methode der finiten Elemente (FEM). Sie sind in der Lage, komplexe FEM-Programme mit ihren einzelnen Komponenten zu verstehen und ein eigenes Programm zu schreiben. Dazu beherrschen die Studierenden Grundkenntnisse der Programmierung in einer wissenschaftlichen Programmiersprache (z.B. C++). Die Studierenden kennen weiterhin Verfahren der numerischen Mathematik und verstehen deren softwaretechnische Umsetzung.
13. Inhalt:	• Grundkenntnisse der Programmierung mit z.B. C++ • Aufbaus eine FEM-Programmes • Integration von Elementsteifigkeitsmatrizen • Assemblierung von Elementsteifigkeitsmatrizen • Speicherformate für dünnbesetzte Matrizen • Iterationsverfahren zur Lösung linearer Gleichungssysteme • Linearisierungsverfahren zur Lösung nichtlinearer Gleichungen • Eigenwert-Löser
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript „Numerik und Programmentwicklung für Finite Elemente“, Institut für Baustatik und Baudynamik
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 251901 Vorlesung Numerik und Programmentwicklung für Finite Elemente • 251902 Übung Numerik und Programmentwicklung für Finite Elemente
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 25191 Numerik und Programmentwicklung für Finite Elemente (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Vorleistung: 4 bestandene Hausübungen (unbenotet) • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, 4 bestandene Hausübungen (unbenotet)

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

Modul: 17900 Numerische Modellierung von Stahlbetonbauteilen

2. Modulkürzel:	021500432	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	PD Josko Ozbolt
9. Dozenten:	Josko Ozbolt
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden
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 & Sons Ltd., 2001. • Jirasék, M.; Bazant, Z. P.: Inelastic Analysis of Structures. John Wiley & Sons Ltd., 2001. • Hofstetter, G.; Mang, H.A.: Computational Mechanics of Reinforced Concrete Structures. Vieweg VErlag, 1995. • Karihaloo, B.L.: Fracture Mechanics & 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: 1.0

18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	-
20. Angeboten von:	Institut für Werkstoffe im Bauwesen

Modul: 24950 Projektplanung und Projektmanagement

2. Modulkürzel:	020200020	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Fritz Berner
9. Dozenten:	• Fritz Berner • Richard Junesch
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt
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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 • 24952 Projektplanung und Projektmanagement (USL) (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Baubetriebslehre

Modul: 25170 Schalen

2. Modulkürzel:	020300012	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Manfred Bischoff
9. Dozenten:	Manfred Bischoff
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Energiemethoden und räumliche Tragwerke, Baustatik und Baudynamik I
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:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h Gesamt. 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 25171 Schalen (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, • V Vorleistung (USL-V), schriftliche Prüfung, 4 bestandene Hausübungen (unbenotet)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Baustatik und Baudynamik

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

2. Modulkürzel:	021010012	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Miehe
9. Dozenten:	• Wolfgang Ehlers • Christian Miehe
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule 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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfung evtl. mündlich, Dauer 40 Min.
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		
20. Angeboten von:		

Modul: 24940 Statistik und Optimierung

2. Modulkürzel:	020400711	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ullrich Martin
9. Dozenten:	• Andras Bardossy • Manfred Bischoff • Markus Friedrich • Ullrich Martin • Wolfgang Nowak • Zifu Chu
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Spezialisierungsmodule Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Spezialisierungsmodule Wasser und Umwelt M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt → Vertiefungsmodule Wahlpflicht Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Statistik/Informatik (Bachelor), Höhere Mathematik I - III
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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Entwicklung der Grundlagen als Präsentation sowie Tafelanschrieb zur Vorlesung, Webbasierte Unterlagen zum vertiefenden Selbststudium
20. Angeboten von:	Institut für Eisenbahn- und Verkehrswesen

Modul: 15700 Verkehrsflussmodelle

2. Modulkürzel:	021320005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Markus Friedrich
9. Dozenten:	• Wolfram Ressel • Markus Friedrich
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden → Spezialisierungsmodule Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen → Spezialisierungsmodule Verkehrswesen
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der Verkehrsplanung und der Verkehrstechnik
12. Lernziele:	Studierende/r kennt die wesentlichen Eigenschaften makroskopischer und mikroskopischer Verkehrsflussmodelle und kann die Modelle für den Einsatz in der Praxis einsetzen. Er/Sie kann mit Simulationssoftware typische Verkehrsanlagen (freie Strecke, Knotenpunkte) simulieren und verkehrsabhängige Steuerungen integrieren.
13. Inhalt:	In der Vorlesung und den zugehörigen Übungen werden folgende Themen behandelt: • 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), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Straßen- und Verkehrswesen

Modul: 80980 Masterarbeit Bauingenieurwesen

2. Modulkürzel:	010400001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	30.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Manfred Bischoff
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Konstruktiver Ingenieurbau M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Modellierungs- und Simulationsmethoden M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Verkehrswesen M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Wasser und Umwelt
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	
13. Inhalt:	
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	3999 Masterarbeit (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

309 Spezialisierungsmodule (aus BSc. Bauingenieurwesen)

Zugeordnete Module:

10670	Verkehrsplanung und Verkehrstechnik
10720	Schutz, Instandsetzung und Ertüchtigung von Bauwerken
10740	Baubetriebslehre III
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
39610	Präsentationswerkstatt Bauphysik
42380	Angewandte Bauphysik
46280	Grundlagen der Schienenverkehrssysteme
46290	Entwurf von Verkehrsanlagen

Modul: 10880 Abfallwirtschaft und biologische Abluftreinigung

2. Modulkürzel:	021220001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Martin Kranert
9. Dozenten:	• Martin Kranert • Karl Heinrich Engesser • Daniel Dobslaw • Detlef Clauß
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2008, 6. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2008, 6. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 6. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 6. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 6. Semester → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Spezialisierungsmodule (aus BSc. Bauingenieurwesen)
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:	• 108801 Vorlesung Grundlagen der Abfallwirtschaft • 108802 Übung Grundlagen der Abfallwirtschaft • 108803 Vorlesung Biologische Abluftreinigung I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Grundlagen der Abfallwirtschaft, Vorlesung & 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), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesung mit Powerpointpräsentation, elektronisches Skript zum Download
20. Angeboten von:	Institut für Siedlungswasserbau, Wassergüte- und Abfallwirtschaft

Modul: 42380 Angewandte Bauphysik

2. Modulkürzel:	020800010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.3	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Hon. Prof. Schew-Ram Mehra
9. Dozenten:	• Eva Veres • Susanne Urlaub • Simone Eitele
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2008, 6. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2008, 6. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 6. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 6. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 6. Semester → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Spezialisierungsmodule (aus BSc. Bauingenieurwesen)
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul 020800001 Bauphysik und Baukonstruktion
12. Lernziele:	**Konstruktive Bauphysik** Studierende • beherrschen 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 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

	• haben die methodische Vorgehensweise bei der Behandlung bauphysikalischer Problemstellungen kennen gelernt und können diese anwenden. • bekommen Einblicke in wissenschaftliche Arbeitsweisen. • haben einen Überblick über praxisrelevante bauphysikalische Aufgabenstellungen.
13. Inhalt:	**Inhalt Lehrveranstaltung Angewandte (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 • Regel- und Sicherheitstechnik **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:	Skript: Konstruktive Bauphysik Skript: Technische Bauphysik Unterlagen zur Vortragsreihe Bauphysikalischer Diskurs Willems, W.; Schild, K.; Dinter, S.: Handbuch Bauphysik Teil 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 & Sohn, Berlin (2001) Eichler, F.; Arndt, H.: Bautechnischer Wärme- und Feuchtigkeitsschutz - Bauphysikalische Entwurfslehre. VEB Verlag, Berlin (1982) Rietschel, H.; Esdorn, H.: Raumklimatechnik. Springer-Verlag, Heidelberg (1994)
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), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0

	• V Vorleistung (USL-V), mündliche Prüfung, 20 Min.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpointpräsentation, Folien
20. Angeboten von:	Lehrstuhl für Bauphysik

Modul: 10740 Baubetriebslehre III

2. Modulkürzel:	020200140	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Fritz Berner
9. Dozenten:	Wolfgang Paul
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2008, 5. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2008, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 5. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 5. Semester → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Spezialisierungsmodule (aus BSc. Bauingenieurwesen)
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Baubetriebslehre I (Baubetriebswirtschaft) Baubetriebslehre II (Baubetriebsplanung)
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen Kenntnisse der grundlegenden Tätigkeiten für die Ausführung von Bauvorhaben. Sie können die Kosten in den verschiedenen Phasen ermitteln, besitzen grundlegende Kenntnisse in der Ausschreibung und der Vergabe, können eine Kalkulation erstellen und daraus einen Ablaufplan entwickeln. Die Aufmaßerstellung für die Abrechnung ist bekannt. Zudem sind die Studierenden durch die Lehrform „Lernen durch Lehren" in der Lage, Aufgaben auch in Gruppenarbeit selbstständig zu lösen und die eigenen Ausarbeitungen zu präsentieren. Die Grundlagen der Kommunikation sind bekannt.
13. Inhalt:	• Kostenschätzung (Kostenermittlung in den verschiedenen Phasen) • Finanzierung der Immobilie (als privater Bauherr) • Ausschreibung und Vergabe • Baugenehmigung • Kalkulation mit Submission • Ablaufplanung • Baustelleneinrichtungsplanung • Baustellenverordnung • Aufmaß und Abrechnung • EDV-Anwendungen • Ausarbeitung einer Projektstudie mit Präsentation • Teamarbeit, Zusammenarbeit, Kommunikation, Rollenspiele
14. Literatur:	• Berner, F., Kochendörfer, B. Schach, R.: Grundlagen der Baubetriebslehre 1, Baubetriebswirtschaft, aus der Reihe: Leitfaden des Baubetriebs und der Bauwirtschaft, B.G. Teubner Verlag 2012 • Berner, F., Kochendörfer, B. Schach, R.: Grundlagen der Baubetriebslehre 2, Baubetriebsplanung, aus der Reihe: Leitfaden des Baubetriebs und der Bauwirtschaft, B.G. Teubner Verlag 2007

	• Manuskript
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 107401 Vorlesung Baubetriebslehre III • 107402 Übung Baubetriebslehre III • 107403 Hausübung und Kolloquium Baubetriebslehre III
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: ca. 20 h Ausarbeitung Projektstudie und Präsentation: ca. 130 h Nacharbeitszeit: ca. 30 h **Gesamt: ca. 180 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 10741 Baubetriebslehre III (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvoraussetzung: 1 Projektstudie + 1 Präsentation (Vortrag) 0.60 benotete Projektstudie 0.40 benoteter Vortrag • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	11940 Bauprozessmanagement in der Praxis
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Baubetriebslehre

Modul: 10860 Bauwerke zur Wasser- und Energienutzung

2. Modulkürzel:	021410002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Silke Wieprecht
9. Dozenten:	• Silke Wieprecht • Daniel Stolz
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2008, 6. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2008, 6. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 6. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 6. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 6. Semester → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Spezialisierungsmodule (aus BSc. Bauingenieurwesen)
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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Bearbeitung der Fallstudie, Kurzbericht, ein Vortrag • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Wasser- und Umweltsystemmodellierung

Modul: 10910 Biologie und Chemie für Bauingenieure

2. Modulkürzel:	021221301	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Karl Heinrich Engesser
9. Dozenten:	• Karl Heinrich Engesser • Michael Koch • Franz Brümmer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2008, 5. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2008, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 5. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 5. Semester → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Spezialisierungsmodule (aus BSc. Bauingenieurwesen)
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), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0, 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:	

Modul: 10780 Entwerfen und Konstruieren

2. Modulkürzel:	010600420	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jose Luis Moro
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2008, 5. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2008, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 5. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 5. Semester → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Spezialisierungsmodule (aus BSc. Bauingenieurwesen)
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, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, 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
	• V	Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	10990	Entwurf in Zusammenarbeit mit Architekturstudenten
19. Medienform:	Vortrag mit digitaler Präsentation, Videos, Podcast	
20. Angeboten von:	Architektur und Stadtplanung	

Modul: 46290 Entwurf von Verkehrsanlagen

2. Modulkürzel:	020400321	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ullrich Martin
9. Dozenten:	• Wolfram Ressel • Ullrich Martin • Tobias Götz • Sebastian Rapp
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2008 → Ergänzungsmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2008 → Kernmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2008 → Zusatzmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 5. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 5. Semester → Kernmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module BA (Komb) Bauingenieurwesen, PO 2014 → Wahlmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Spezialisierungsmodule (aus BSc. Bauingenieurwesen)
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 Eisenbahnen vermittelt. Die Hörer können: • einfache fahrdynamische Berechnungen selbstständig erstellen, • Parameter von Bahnanlagen bestimmen, • vereinfachte Spurpläne trassieren, • kleinere Bahnbauprojekte bewerten sowie • den Planungsablauf nachvollziehen.
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, Strecken- und Querschnittsgestaltung, Streckenbau und Oberbaugestaltung), • Gestaltung von Bahnhofsanlagen, • 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
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 462901 Vorlesung Straßenplanung und -entwurf • 462902 Übung Straßenplanung und -entwurf • 462903 Exkursion Straßenplanung und -entwurf • 462904 Vorlesung Planung von Bahnanlagen • 462905 Übung Planung von Bahnanlagen • 462906 Exkursionen Planung von Bahnanlagen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 50 h Selbststudium: 130 h **Gesamt: 180 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 46291 Entwurf von Verkehrsanlagen (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Entwicklung der Grundlagen als Präsentation sowie Tafelanschrieb zur Vorlesung, Webbasierte Unterlagen zum vertiefenden Selbststudium
20. Angeboten von:	Institut für Eisenbahn- und Verkehrswesen

Modul: 10800 Finite Elemente für Tragwerksberechnungen

2. Modulkürzel:	020300002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Manfred Bischoff
9. Dozenten:	Manfred Bischoff
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2008, 6. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2008, 6. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 6. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 6. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 6. Semester → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, . Semester → Spezialisierungsmodule (aus BSc. Bauingenieurwesen)
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM I-III , Werkstoffe, Technische Mechanik I, Technische Mechanik IV und Baustatik I, Baustatik II
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:	Das Modul kombiniert die Inhalte der bisherigen Veranstaltungen "Finite Elemente für Tragwerksberechnungen" und "Modellierung von Tragwerken". • 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:	Präsenzzeit: 53 h Selbststudium / Nacharbeitszeit: 127 h **Gesamt: 180 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 10801 Finite Elemente für Tragwerksberechnungen (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, • V Vorleistung (USL-V), schriftliche Prüfung, 4 bestandene Hausübungen (unbenotet)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Baustatik und Baudynamik

Modul: 10840 Fluidmechanik II

2. Modulkürzel:	021420002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Holger Class
9. Dozenten:	• Holger Class • Rainer Helmig
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2008, 5. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2008, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 5. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 5. Semester → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Spezialisierungsmodule (aus BSc. Bauingenieurwesen)
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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Schriftliche Prüfungsvorleistung/ Scheinklausur • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
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:	

Modul: 10750 Geotechnik II: Grundbau

2. Modulkürzel:	020600002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Moormann
9. Dozenten:	Christian Moormann
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2008, 5. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2008, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 5. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 5. Semester → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Spezialisierungsmodule (aus BSc. Bauingenieurwesen)
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-/ Steifeziffernverfahren
- 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 & 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 & Sohn, Berlin, 2011 • Empfehlungen des Arbeitskreises Pfähle EA Pfähle, 2. Aufl., Ernst & 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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Teil 1: 30 Minuten, ohne HilfsmittelTeil 2: 90 Minuten, mit zugelassenen Hilfsmitteln • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, 6 Hausübungen, 2 Kolloquien und die Teilnahme anvier Vorträgen im Rahmen des Geotechnik-Seminars
18. Grundlage für ... :	• 12630 Geotechnik III • 12640 Geostatik • 23800 Geotechnische Feld- und Laboruntersuchungen • 38290 Geotechnischer Entwurf (Projektseminar) • 12650 Tunnelbau • 38280 Erd- und Dammbau, Geokunststoffe
19. Medienform:	Beamerpräsentationen, Tafelaufschriebe
20. Angeboten von:	Institut für Geotechnik

Modul: 46280 Grundlagen der Schienenverkehrssysteme

2. Modulkürzel:	020400311	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.3	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ullrich Martin
9. Dozenten:	• Ullrich Martin • Harry Dobeschinsky • Sebastian Rapp
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2008 → Ergänzungsmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2008 → Zusatzmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 6. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 6. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 6. Semester → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Spezialisierungsmodule (aus BSc. Bauingenieurwesen)
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Die Grundsätze des Bahnbetriebs lernen die Hörer der Lehrveranstaltung **"Betrieb von Schienenbahnen"** 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. Den Hörern der Lehrveranstaltung **"Grundlagen der Verkehrswirtschaft"** werden grundlegende verkehrswirtschaftliche Zusammenhänge vermittelt, die für die Gestaltung von Verkehrssystemen von Bedeutung sind, und können: • den Zusammenhang zwischen ingenieurtechnischen Entscheidungen und wirtschaftlichen Auswirkungen bei der Infrastrukturgestaltung erläutern, • Kostenstrukturen im Verkehrswesen einschätzen sowie • grundsätzliche Preisbildungen für Verkehrsprozesse nachvollziehen.
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 Vorlesung **"Grundlagen der Verkehrswirtschaft"** erlaubt einen Überblick über die Zusammenhänge der Verkehrswirtschaft: • Verkehrsmaßlehre, • Kostenstrukturen im Verkehrswesen, • Kostenrechnung im Verkehrswesen sowie • Preisbildung im Verkehrswesen.
14. Literatur:	• Skript zu den Lehrveranstaltungen "Betrieb von Schienenbahnen" und "Grundlagen der Verkehrswirtschaft" • Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (EBO) • Pachl, J.: Systemtechnik des Schienenverkehrs, Teubner Verlag Stuttgart, neueste Auflage • Aberle, G.: Transportwirtschaft, Wolls Lehr- und Handbücher der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften München, neueste Auflage
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 462801 Vorlesung Betrieb von Schienenbahnen • 462802 Übung Betrieb von Schienenbahnen • 462803 Exkursion Betrieb von Schienenbahnen • 462804 Vorlesung Grundlagen der Verkehrswirtschaft
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 50 h Selbststudium: 130 h **Gesamt: 180 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	46281 Grundlagen der Schienenverkehrssysteme (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Entwicklung der Grundlagen als Präsentation sowie Tafelanschrieb zur Vorlesung und Übung, Webbasierte Unterlagen zum vertiefenden Selbststudium
20. Angeboten von:	Institut für Eisenbahn- und Verkehrswesen

Modul: 10870 Hydrologie

2. Modulkürzel:	021430001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Andras Bardossy
9. Dozenten:	Andras Bardossy
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2008, 5. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2008, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 5. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 5. Semester → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Spezialisierungsmodule (aus BSc. Bauingenieurwesen)
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:	• 108701 Vorlesung Hydrologie • 108702 Übung Hydrologie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium / Nacharbeitszeit: 112 h **Gesamt: 168 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10871 Hydrologie (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Hydrologie und Geohydrologie

Modul: 15830 Höhere Mechanik I: Einführung in die Kontinuumsmechanik und in die Materialtheorie

2. Modulkürzel:	021020005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Ehlers
9. Dozenten:	• Wolfgang Ehlers • Christian Miehe
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2008, 5. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2008, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 5. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 5. Semester → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Spezialisierungsmodule (aus BSc. Bauingenieurwesen)
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 & 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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfung evtl. mündlich, Dauer 40 Min. • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	15840 Höhere Mechanik II: Numerische Methoden der Mechanik
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Mechanik (Bauwesen)

Modul: 15840 Höhere Mechanik II: Numerische Methoden der Mechanik

2. Modulkürzel:	021010006	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Miehe
9. Dozenten:	• Wolfgang Ehlers • Christian Miehe
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2008, 6. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2008, 6. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 6. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 6. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 6. Semester → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Spezialisierungsmodule (aus BSc. Bauingenieurwesen)
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 & 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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfung evtl. mündlich, Dauer 40 Min. • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 39610 Präsentationswerkstatt Bauphysik

2. Modulkürzel:	020800003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Hon. Prof. Schew-Ram Mehra
9. Dozenten:	Simone Eitele
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 5. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 5. Semester → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Spezialisierungsmodule (aus BSc. Bauingenieurwesen)
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 & 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), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpoint oder weitere gängige Präsentationstechniken
20. Angeboten von:	

Modul: 10830 Raum- und Umweltplanung

2. Modulkürzel:	021100003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Richard Junesch
9. Dozenten:	Richard Junesch
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2008, 5. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2008, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 5. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 5. Semester → Zusatzmodule BA (Komb) Bauingenieurwesen, PO 2014 → Wahlmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Spezialisierungsmodule (aus BSc. Bauingenieurwesen)
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 anthropogen bedingte Umweltbelastungen und unterscheiden 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 anthropogener Umweltbelastungen • Grundbegriffe von Umweltschutz und -planung • Strategien und Instrumente Nachhaltige Entwicklung • Handlungsprinzipien und Instrumente des Umweltschutzes • Grundlagen des Staats- und Verwaltungsaufbaus sowie des räumlichen Planungssystems in Deutschland • Akteure und Triebkräfte der räumlichen Entwicklung • Überblick über die Bevölkerungs-, Siedlungsstruktur- und Flächennutzugsentwicklung • Grundanliegen und Ansätze räumlicher Planung • Grundlagen der Raumordnungsplanung und Bauleitplanung • Überblick über wesentliche Umweltfachplanungen

14. Literatur:	• Langhagen-Rohrbach, Chr.: Raumordnung und Raumplanung, Darmstadt 2005. • 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:	• 108301 Vorlesung Raum- und Umweltplanung • 108302 Übung 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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Raumordnung und Entwicklungsplanung

Modul: 10770 Schlanke Tragwerke (Vorspannung und Stabilität)

2. Modulkürzel:	020700001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ulrike Kuhlmann
9. Dozenten:	• Ulrike Kuhlmann • Balthasar Novak
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2008, 6. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2008, 6. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 6. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 6. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 6. Semester → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Spezialisierungsmodule (aus BSc. Bauingenieurwesen)
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 Studenten 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

	• 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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, Prüfungsvorleistung: 2 Hausübungen (1 Hausübung vom ILEK (Teil A und B) 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:	
20. Angeboten von:	

Modul: 10720 Schutz, Instandsetzung und Ertüchtigung von Bauwerken

2. Modulkürzel:	021500103	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jan Hofmann
9. Dozenten:	Jan Hofmann
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2008, 6. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2008, 6. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 6. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 6. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 6. Semester → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Spezialisierungsmodule (aus BSc. Bauingenieurwesen)
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:	• 107201 Vorlesung Schutz, Instandsetzung und Ertüchtigung von Bauwerken • 107202 Übung 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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	-
20. Angeboten von:	Institut für Werkstoffe im Bauwesen

Modul: 10900 Siedlungswasserwirtschaft

2. Modulkürzel:	021210001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.5	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Heidrun Steinmetz
9. Dozenten:	• Ralf Minke • Heidrun Steinmetz • Ulrich Dittmer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2008, 5. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2008, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 5. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 5. Semester → Kernmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 5. Semester → Zusatzmodule BA (Komb) Bauingenieurwesen, PO 2014 → Wahlmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Spezialisierungsmodule (aus BSc. Bauingenieurwesen)
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:

- 109001 Vorlesung und Übung Grundlagen Abwassertechnik
- 109002 Vorlesung und Übung Grundlagen der Wasserversorgung
- 109003 2 Exkursionen zu einer Wasserversorgungs- bzw. Abwasserentsorgungseinrichtung
- 109004 Exkursion zu einer Abwasserentsorgungseinrichtung

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Vorlesung und Übung *Grundlagen der Abwassertechnik,* Umfang 2 SWS
Präsenzzeit (2 SWS) 28 h
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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvoraussetzung: 1 Kolloquium, 0,75 Stunden • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
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:	Siedlungswasserwirtschaft und Wasserrecycling

Modul: 10820 Straßenbautechnik I

2. Modulkürzel:	021310101	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfram Ressel
9. Dozenten:	• Wolfram Ressel • Stefan Alber
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2008, 6. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2008, 6. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 6. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 6. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 6. Semester → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Spezialisierungsmodule (aus BSc. Bauingenieurwesen)
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.
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 **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, Düsseldorf 2002 • 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, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, Prüfungsvoraussetzung: Hausübung
18. Grundlage für ... :	12700 Straßenbautechnik II
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Straßenplanung und Straßenbau

Modul: 10760 Verbindungen, Anschlüsse

2. Modulkürzel:	020700002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ulrike Kuhlmann
9. Dozenten:	• Ulrike Kuhlmann • Balthasar Novak
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2008, 5. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2008, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 5. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 5. Semester → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Spezialisierungsmodule (aus BSc. Bauingenieurwesen)
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:	• 107601 Vorlesung Verbindungen, Anschlüsse • 107602 Übung 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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell 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:	
20. Angeboten von:	Institut für Konstruktion und Entwurf

Modul: 10670 Verkehrsplanung und Verkehrstechnik

2. Modulkürzel:	021320001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Markus Friedrich
9. Dozenten:	• Markus Friedrich • Wolfram Ressel
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2008, 5. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2008, 5. Semester → Kernmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2008, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 5. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 5. Semester → Kernmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 5. Semester → Zusatzmodule BA (Komb) Bauingenieurwesen, PO 2014 → Wahlmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Spezialisierungsmodule (aus BSc. Bauingenieurwesen)
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 1993. • Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, Ausgabe 2001
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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Power Point, Tafel
20. Angeboten von:	Institut für Straßen- und Verkehrswesen

Modul: 10850 Wasserbau an Flüssen und Kanälen

2. Modulkürzel:	021410001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Silke Wieprecht
9. Dozenten:	• Silke Wieprecht • Lydia Seitz
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2008, 5. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2008, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 5. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 5. Semester → Kernmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 5. Semester → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Spezialisierungsmodule (aus BSc. Bauingenieurwesen)
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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Bearbeitung der Fallstudie, Kurzbericht, ein Vortrag • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Wassermengenwirtschaft

Modul: 10890 Wassergütewirtschaft

2. Modulkürzel:	021210002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Ralf Minke
9. Dozenten:	• Ralf Minke • Birgit Schlichtig • Heidrun Steinmetz
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2008, 6. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2008, 6. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 6. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 6. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 6. Semester → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Spezialisierungsmodule (aus BSc. Bauingenieurwesen)
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 & 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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvoraussetzung: 1 Kolloquium, 0,75 Stunden • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
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:	

Modul: 10920 Ökologische Chemie

2. Modulkürzel:	021230001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.9	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jörg Metzger
9. Dozenten:	• Jörg Metzger • Michael Koch
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2008, 6. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2008, 6. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 6. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 6. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 6. Semester → Zusatzmodule M.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011 → Spezialisierungsmodule (aus BSc. Bauingenieurwesen)
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 • 109202 Vorlesung Ökotoxikologie und Bewertung von Schadstoffen • 109203 Vorlesung Verhalten und Toxizität von Umweltchemikalien • 109205 Praktikum Umweltchemie
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 á 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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell 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: 80980 Masterarbeit Bauingenieurwesen

2. Modulkürzel:	010400001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	30.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:
9. Dozenten:
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:
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: